

ACEF/1314/07252 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola De Ciências Da Vida E Do Ambiente (UTAD)

A3. Ciclo de estudos:

Bioengenharia

A3. Study programme:

Bioengineering

A4. Grau:

Licenciado

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Diário da República, 2.ª série - N.º 57 - 23 de Março de 2010

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências da Engenharia

A6. Main scientific area of the study programme:

Engineering Sciences

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

52

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

520

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

<sem resposta>

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

180

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

6 Semestres

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

6 Semestres

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

30

A11. Condições de acesso e ingresso:

Um dos seguintes conjuntos: 02 Biologia e Geologia e 19 Matemática A ou 07 Física e Química e 19 Matemática A.

A11. Entry Requirements:

One of the following sets: 02 Biology and Geology and 19 Mathematics A or 07 Physics and Chemistry and 19 Mathematics A.

A12. Ramos, opções, perfis...**Pergunta A12**

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

Não

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Não Aplicável

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

Not Applicable

A13. Estrutura curricular**Mapa I - Não Aplicável**

A13.1. Ciclo de Estudos:

Bioengenharia

A13.1. Study programme:

Bioengineering

A13.2. Grau:

Licenciado

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

Não Aplicável

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

Not applicable

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Matemática (Ciências de Base)	M	24	0
Física (Ciências de Base)	F	12	0
Ciências da Vida (Ciências de Base)	CV	30	0
Química (Ciências de Base)	Q	17	0
Bioquímica (Ciências de Base)	BQ	6	0
Ciências de Engenharia	CENG	91	0
(6 Items)		180	0

A14. Plano de estudos

Mapa II - Não Aplicável - 1/1

A14.1. Ciclo de Estudos:*Bioengenharia***A14.1. Study programme:***Bioengineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não Aplicável***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1/1***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1/1***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática I	M	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Álgebra Linear	M	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Biofísica	F	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Química Geral	Q	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Biologia Celular	CV	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - Não Aplicável - 1/2

A14.1. Ciclo de Estudos:*Bioengenharia***A14.1. Study programme:***Bioengineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Não Aplicável***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Not applicable***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1/2***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1/2***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática II	M	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Química Orgânica	Q	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Ciência dos Materiais	Q	Semestral	135	T:30; PL:22,5; OT:1	5	Obrigatória
Programação	CENG	Semestral	135	TP:45; OT:9	5	Obrigatória
Biologia do Desenvolvimento	CV	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Seminário	CENG	Semestral	54	S:15; OT:6	2	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Não Aplicável - 2/1

A14.1. Ciclo de Estudos:

Bioengenharia

A14.1. Study programme:

Bioengineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Não Aplicável

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Not applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2/1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2/1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Termodinâmica Aplicada	CENG	Semestral	162	T:15; TP:15; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Fisiologia Animal	CV	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Bioquímica Estrutural	BQ	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Métodos Numéricos e Estatísticos	M	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Electromagnetismo e Óptica	F	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Não Aplicável - 2/2

A14.1. Ciclo de Estudos:

Bioengenharia

A14.1. Study programme:

Bioengineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Não Aplicável

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Not applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2/2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2/2

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Genética Molecular	CV	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Microbiologia	CV	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Mecânica dos Fluídos	CENG	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Transferência de Calor e Massa	CENG	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Electrónica	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Não Aplicável - 3/1

A14.1. Ciclo de Estudos:
Bioengenharia

A14.1. Study programme:
Bioengineering

A14.2. Grau:
Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Não Aplicável

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Not applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3/1

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3/1

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Instrumentação e Medidas	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Modelação e Controlo de Sistemas	CENG	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Processamento Digital de Sinal	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Biomateriais I	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Mecânica Aplicada	CENG	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Não Aplicável - 3/2

A14.1. Ciclo de Estudos:

Bioengenharia

A14.1. Study programme:

Bioengineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Não Aplicável

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Not applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3/2

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3/2

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Processamento Digital de Imagem	CENG	Semestral	162	T:30; TP:30; OT:4	6	Obrigatória
Sistemas Digitais	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Algoritmia	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Biomecânica	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
Biomateriais II	CENG	Semestral	162	T:30; PL:30; OT:4	6	Obrigatória
(5 Items)						

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

Não aplicável

A15.1. If other, specify:

Not applicable

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

Paulo F. C. Santos (Diretor); Berta M. C. G. Macedo (Vice-Diretora); José R. A. Fernandes (Vogal)

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

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

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

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

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19**A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

O curso de 1º ciclo em Bioengenharia é ministrado na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, essencialmente na Escola de Ciências de Vida e do Ambiente (ECVA) e na Escola de Ciências e Tecnologia (ECT).

No âmbito do curso a UTAD celebrou um acordo de mobilidade de estudantes com a Universidade de Tecnologia de Brno, República Checa (Vysoké Učení Technické v Brně), ao abrigo do Programa Erasmus, pelo que os alunos propostos e seleccionados ao abrigo deste acordo passam usualmente um semestre letivo naquela Universidade.

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

[A19_Regulamento Creditações.pdf](#)

A20. Observações:

Os dados da empregabilidade foram considerados inconclusivos pelo Gabinete responsável da UTAD (atribuição do valor 0 a cada um dos campos de 7.1.4 para permitir a validação).

A20. Observations:

Data employability were considered inconclusive by the responsible structure of UTAD (attribution of 0 to each of the fields in 7.1.4. to allow validation).

A21. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

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

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O curso de 1º ciclo em Bioengenharia visa a formação de profissionais capazes de conceber, planear, projetar, gerir e executar soluções tendo como âmbito de trabalho a área da Bioengenharia. Pretende-se que os licenciados adquiram, fundamentalmente, as seguintes competências:

- *Compreender os processos físicos, químicos, biológicos e económicos inerentes aos diferentes setores da Bioengenharia;*
- *Desenvolver aptidões que permitam a análise e avaliação dos problemas e soluções no campo da Bioengenharia, com base nos conhecimentos multidisciplinares, numa perspetiva integrada;*
- *Resolver os problemas associados às novas tecnologias nas suas múltiplas dimensões;*
- *Implementar soluções de natureza tecnológica que se traduzam na promoção do desenvolvimento sustentável;*
- *Desenvolver um conjunto de aptidões de carácter transversal, genéricas e aplicadas às Ciências de Engenharia e Ciências Biológicas, designadamente a comunicação, a gestão e a capacidade de realizar trabalho em equipa.*

1.1. study programme's generic objectives.

The 1st cycle course in Bioengineering aims to train professionals capable to conceive, plan, design, manage and implement solutions in the Bioengineering field. It is intended that graduates acquire, fundamentally, the following competencies:

- *Understand the physical, chemical, biological and economic processes inherent to the various sectors of Bioengineering;*
- *Develop skills for analyzing and evaluating problems and solutions in the field of Bioengineering, based on multidisciplinary knowledge, and in an integrated perspective;*
- *Solve the problems associated with new technologies in their multiple dimensions;*
- *Implement strategies of technological nature that will result in the promotion of sustainable development;*
- *Develop a set of transversal skills, generic and applied to Engineering Sciences and Biological Sciences, including communication, management and the ability to carry out teamwork.*

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

A UTAD tem como missão, entre outros, a qualificação de alto nível dos portugueses, a produção e difusão do conhecimento, a formação tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional, bem como o estímulo à formação intelectual e profissional dos estudantes e à sua mobilidade efetiva, tanto a nível nacional como internacional. A missão da Escola de Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA), uma das cinco unidades orgânicas da UTAD, é consonante com a da universidade, assentando a sua visão estratégica em quatro eixos: Oferta de Ensino de Qualidade; Investigação de Referência; Modernização e Cultura de Transparência; e Atratividade. Os objetivos do curso, alicerçando-se numa sólida formação de base, abrangente e versátil, encontram-se alinhados com a missão e estratégia da instituição, procurando satisfazer as exigências profissionais de um meio envolvente crescentemente exigente e em rápida mutação no campo da Bioengenharia e das suas áreas emergentes.

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

UTAD's mission is, among others, the high level qualification of the Portuguese population, the production and dissemination of knowledge, the technological and scientific training of its students in an international framework of reference, as well as a stimulus to the student's intellectual and professional training and its effective mobility, both national and international. The mission of the School of Life and Environmental Sciences (ECVA), one of the five organic units of the UTAD, is consonant with that of the university, basing its strategic vision in four axes: Offer of Teaching of Quality, Research of Reference; Modernization and Culture of Transparency; and Attractiveness. The course objectives, being based on a basic solid training, comprehensive and versatile, are aligned with the institution's mission and strategy, envisioning to meet the professional requirements of an increasingly demanding and rapidly changing environment in the field of Bioengineering and their emerging areas.

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

Os objetivos do 1º ciclo em Bioengenharia encontram-se descritos na página web da UTAD (http://www.utad.pt/vPT/Area2/estudar/oferta_educativa/1ciclo/Paginas/bioengenharia_1ciclo.aspx) e são divulgados anualmente em suplementos de jornais ou guias disponíveis online sobre a oferta educativa do Ensino Superior em

Portugal. Na altura da criação deste 1º ciclo de estudos os docentes envolvidos na docência das diferentes UCs tiveram conhecimento dos objetivos gerais do curso, tendo igualmente contribuído para a definição dos mesmos. Através do Sistema de Informação de Apoio ao Ensino (SIDE) da UTAD estão disponíveis online as fichas das várias UCs contendo os respetivos objetivos específicos, estabelecidos na observância dos objetivos gerais do ciclo de estudos, concorrendo, simultaneamente, para a permanente consciencialização destes últimos por parte dos estudantes.

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

The objectives of the 1st cycle in Bioengineering are described on the website of UTAD (http://www.utad.pt/vPT/Area2/estudar/oferta_educativa/1ciclo/Paginas/bioengenharia_1ciclo.aspx) and are published annually in newspaper supplements or guides available online on the educational offer of Higher Education in Portugal. At the time of creation of this 1st cycle of studies the teachers involved in the teaching of the different curricular units (CUs) were aware of the main course objectives and contributed to the definition of the same ones. Through the UTAD's Teaching Support Information System (SIDE) there are available online the records from the several CUs containing the respective specific objectives established in compliance with the general objectives of the course, competing simultaneously for the permanent awareness of the latter by the students.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

O 1º ciclo em Bioengenharia está ancorado na Escola de Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA) da UTAD. A atual versão foi proposta pela Direção de Curso, com o despacho favorável dos Departamentos envolvidos e dos Conselhos Pedagógico (CP) e Científico (CC) da ECVA, ratificadas pelo Conselho Académico da UTAD e aprovada pelo Reitor. O curso tem um Diretor de Curso (DC), coadjuvado por dois vogais, um deles Vice-Diretor, e uma Comissão de Curso, como órgão de acompanhamento e assessoria, constituída pelo DC, dois vogais e dois delegados dos estudantes. A proposta de revisão e atualização dos conteúdos programáticos emana do DC, em articulação com os Diretores dos Departamentos (DD) envolvidos, que a submete ao Presidente da ECVA que sobre ela delibera, ouvidos o CC e o CP, e a envia para homologação Reitoral. A distribuição do serviço docente é proposta pelos DDs, após consultar o DC, e apresentada ao CC da respetiva Escola que sobre ela delibera e a submete à homologação Reitoral.

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

The 1st cycle in Bioengineering is anchored at the School of Life and Environmental Sciences (ECVA). The current version was proposed by the Course Direction, with the assent of the Departments concerned and of the Pedagogical (PC) and Scientific (SC) Councils of ECVA, ratified by the Academic Council and approved by the Rector. There is a Course Director (CD), assisted by two teachers (one Vice-Director), and a Course Commission, as support and advising committee, composed by the DC, two teachers and two students' delegates. The proposal of revision/updating of curricular contents is made by the CD in articulation with the Directors of the Departments (DD) involved, which sends it to the ECVA's President which deliberates, after listening the SC and the PC, and that sends it to Rector's approval. The academic service distribution is proposed by the DDs, after consulting the CD, and presented to the SC of the respective School which decides upon it and submits it to Rector's approval.

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

A participação de docentes e estudantes está assegurada aos vários níveis decisórios com influência no processo de ensino/aprendizagem. Os Conselhos dos Departamentos envolvidos podem pronunciar-se sobre o funcionamento das unidades curriculares (UCs). Os Diretores de Departamento têm assento na Assembleia das respetivas Escolas e o Diretor de Curso (DC) tem assento no Conselho Pedagógico (CP) da Escola de Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA) e, na qualidade de Vice-Diretor do Centro de Química - Vila Real, no Conselho Científico (CC). O representante dos alunos tem assento no CP da ECVA e no Conselho Académico da UTAD. A Comissão de Curso, composta pelo DC, dois vogais e dois representantes dos alunos, de anos diferentes, tem como competências, entre outras, propor medidas de promoção do sucesso escolar e fazer propostas de alterações curriculares do curso. A participação ativa e direta dos estudantes é ainda fomentada através da realização de inquéritos anuais de avaliação das UCs.

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

The participation of teachers and students is assured at the various decision-making levels influencing the teaching/learning process. The Councils of the various Departments concerned may decide on the functioning of the curricular units (CUs). The Department Directors have seat in the Assembly of the respective Schools and the Course Director (CD) has place in the Pedagogical Council (PC) of the School of Life and Environmental Sciences (ECVA) and, as Vice-Director of the Chemistry Center-Vila Real, in the Scientific Council (CC). The students' delegate has seat in the PC of ECVA and in the UTAD's Academic Council. The Course Commission, constituted by the CD, two teachers and two students' delegates, from different scholar years, has the competences, among others, to propose measures to

promote school success and make proposals of curricular changes of the course. The active and direct participation of students is still promoted by conducting annual inquiries for assessing the CUs.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Com a alteração dos Estatutos da UTAD em 2008, a promoção e realização da avaliação do desempenho pedagógico estabelece-se no âmbito das competências dos Conselhos Pedagógicos das Escolas e do Conselho Académico da UTAD. O Gabinete de Gestão da Qualidade da UTAD (GESQUA) é uma unidade de apoio às atividades académicas, coordenado pela Pró-Reitoria para a Gestão da Qualidade, sendo através desta estrutura que, regularmente, são proporcionados aos alunos questionários no Sistema de Informação de Apoio ao Ensino (SIDE) sobre as unidades curriculares e os docentes que as lecionam. Os resultados dessa avaliação são fornecidos às Escolas. Internamente, esta ferramenta, entre outras tais como a análise do sucesso escolar, é utilizada para a Escola fazer uma avaliação ao respetivo desempenho pedagógico.

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

With the revision of UTAD Statutes in 2008, the promotion and implementation of the evaluation of the pedagogic performance is established within the competences of the Schools Pedagogical Councils and the Academic Council of UTAD.

The UTAD's Office of Quality Management (GESQUA), is a support unit to the academic activities, coordinated by the Pro-Rector for Quality Management, being through this structure that students are regularly inquired by means of the Teaching Support Information System (SIDE) about curricular units and the respective teachers.

The results of this assessment are provided to the Schools. Internally, this tool, among others, such as the analysis of academic success, is used by the School to evaluate its pedagogic performance.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.

O Conselho Pedagógico (CP) deve, de acordo com as suas competências, promover a realização de inquéritos regulares ao desempenho pedagógico da Escola, a sua análise e divulgação e promover a realização da avaliação do desempenho pedagógico dos docentes dos cursos da Escola, por estes e pelos estudantes. Por sua vez, o Conselho Académico deverá coordenar a realização de inquéritos regulares ao desempenho pedagógico das Escolas e a sua análise e divulgação. O Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), coordenado pela Pró-Reitoria para a Gestão da Qualidade, tendo entre as suas competências, valorizar políticas de gestão da qualidade do ensino e definir mecanismos de gestão da qualidade do ensino centrados na eficácia da atividade pedagógica e do processo de ensino/aprendizagem, desempenha as suas funções em colaboração e articulação com os CPs. Assim, existe na estrutura organizacional da Instituição uma responsabilidade partilhada na implementação dos mecanismos de garantia de qualidade.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

The Pedagogical Council (PC) should, according to its competences, promote regular inquiries concerning the School's pedagogic performance, their analysis and dissemination and the evaluation of the pedagogic performance of the teachers of the School courses, by these and by the students. The Academic Council, in turn, should coordinate regular surveys concerning the pedagogic performance of Schools and their analysis and dissemination. The Office of Quality Management (GESQUA), coordinated by the Pro-Rector for Quality Management which has, among its competences, the valorization of teaching quality management policies and the definition of mechanisms for education quality management focused on the effectiveness of pedagogical activity and on the process of teaching/learning, performs its functions in collaboration and coordination with the PCs. Thus, there is in Institution's organizational structure a shared responsibility in the implementation of quality assurance mechanisms.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

A Estratégia para Avaliação da Qualidade do Ensino na UTAD foi proposta em Maio de 2011 pela Pró-Reitoria para a Avaliação e Qualidade aos Presidentes dos Conselhos Pedagógicos que manifestaram concordância quanto à sua implementação. Os procedimentos inerentes foram postos em prática no ano letivo de 2011-2012. Foram definidos parâmetros de avaliação intercalares que se concretizam numa avaliação piramidal que assenta em quatro níveis de avaliação, a realizar periodicamente, iniciando-se com a elaboração do relatório de avaliação da unidade curricular pelo responsável pela lecionação, sendo a ferramenta base da elaboração do relatório de avaliação do ciclo de estudos da responsabilidade do Diretor do ciclo de estudos. Uma outra ferramenta crucial para esta avaliação são os questionários de avaliação pedagógica, totalmente reformulados no âmbito desta estratégia com o intuito de os atualizar e adaptar aos princípios de Bolonha.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study programme.

The Strategy for Assessing the Teaching Quality in UTAD was proposed in May 2011 by the Pro-Rector for the Assessment and Quality to the Presidents of the Pedagogical Councils, which agreed with its implementation. The procedures involved were putted into practice in the academic year of 2011-2012. Intercalary evaluation parameters were defined which were carried out in a pyramidal assessment based on four levels of evaluation, to be carried out periodically, starting with the preparation of an evaluation report of the curricular unit by the corresponding responsible teacher, constituting the basic instrument for the preparation of the evaluation report of the course, the responsibility of which relies on the Course Director. Another crucial instrument for this evaluation are the pedagogic

evaluation enquiries, completely reworked under this strategy, with the aim of being updated and adapted to the Bologna principles.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

http://www.utad.pt/vPT/Area2/OutrasUnidades/gesqua/Documents/Documents/Estrategia_qualidade_ensino.pdf

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.

No âmbito da estratégia a implementar no atual ano letivo as novas metodologias incluem um plano de atuação, já aprovado pelos Presidentes dos Conselhos Pedagógicos (PCPs). Consiste na identificação das unidades curriculares (UCs) com resultados não satisfatórios, o que já era feito anteriormente mas que atualmente remete para procedimentos formalizados, comuns a todas as Escolas. O processo é desencadeado pelo PCP, que solicita às Direções de Curso (DC) que reúnam com os docentes das UCs, para que seja elaborado um relatório com uma proposta no sentido de superar não conformidades. A DC deverá validá-lo e apresentá-lo ao PCP que o irá aprovar. Caso não mereça aprovação, será remetido novamente ao docente, via DC. Após aprovação, o docente fica obrigado ao seu cumprimento, sendo posteriormente verificado o resultado das melhorias implementadas. A documentação inerente a este processo fará parte do dossier da UC, alocado nas estruturas de apoio às escolas.

2.2.5. Discussion and use of study programme's evaluation results to define improvement actions.

Under the strategy to implement in the current academic year the new methodologies include an action plan, already approved by the Presidents of the Pedagogical Councils (PPCs). It consists in identifying the curricular units (CUs) with unsatisfactory results, as formerly done, but that actually refers to formalized procedures, common to all Schools. The process is initiated by the PPC, who asks to the Course Director (CD) to meet with the UCs teachers, so that a report can be prepared with a proposal to overcome non-compliances. The CD should validate it and submit it to the PPC which will approve it. If it not deserves approval, it will be sent back to the CU teacher, through the DC. After approval, the teacher becomes obliged to comply with it, the results of the improvements implemented being verified afterwards. The documentation resulting from this process will be part of the CU dossier, allocated at the School's support structures.

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

Foi implementado, desde 2007, um sistema interno de avaliação anual que tem permitido implementar medidas que permitem uma perceção da qualidade do ensino. Este sistema sofreu alterações à sua metodologia para adequação à nova Estratégia para a Avaliação da Qualidade do Ensino, cuja implementação foi iniciada em 2011-2012, como foi já referido. A auscultação dos diplomados entre 1998 e 2007, através de questionários, tem permitido obter um feedback relativamente ao grau de satisfação com o curso que concluíram e, deste modo, ajustar os conteúdos programáticos e os planos curriculares às necessidades e expectativas dos futuros alunos. A elaboração de relatórios anuais sobre taxas de sucesso escolar, com a identificação de não conformidades nas unidades curriculares têm, também, permitido complementar os processos de auto-avaliação interna e, desta forma, implementar medidas que permitem uma oferta de ensino com qualidade, também alteradas pela nova metodologia.

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

Since 2007 UTAD has set up an internal system for the annual evaluation that made possible the implementation of strategies that allow the perception of the teaching quality. This system's methodology was changed in order to fit the new Strategy for Assessing the Quality of Education, implemented in the academic year of 2011-2012. In order to get a feedback of the course's satisfaction, the students who have finished their courses between 1998 and 2007 were inquired, allowing, in this way, an adjustment of the syllabus contents and curricular plans to the demands and expectations of the future students. Annual reports about the rates of students success, where the disconformities of the curricular units are identified, have also complemented the process of internal self-evaluation and made possible the implementation of measures that enable a teaching offer with quality, which were also changed due to this methodology.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Lab. A1.02 Microbiologia (Geociências) - Investigação e Aulas	72
Lab.C1.78 Biologia Molecular (Geociências) - Investigação e Aulas	38
Lab. A1.01 Histologia (Geociências) - Investigação e Aulas	35
Lab. C1.66 Culturas Celulares (Geociências) - Investigação e Aulas	16
Lab.3.20 Biologia Celular (C. Pedagógico) – Aulas	115.6
Lab.3.18 Microbiologia (C. Pedagógico) – Aulas	115.6

Lab. 3.19 Sala Preparação-Microbiologia/Biologia (C. Pedagógico) – Aulas	56.9
Lab.2.07 Bioquímica (C. Pedagógico) – Aulas	172.8
Lab.3.15 Histologia Animal/Zoologia (C.Agrárias) – Aulas	63
Laboratório de ensino Geociências A2.06	72
Laboratório de ensino Complexo Pedagógico 3.05	178.8
Laboratório de ensino/investigação Geoc. C0.84	25
Laboratório de ensino/investigação Geoc. C2.68	32.5
Laboratório de investigação Geoc. C2.71	60.5
Laboratório de investigação Geoc. C2.66	11.6
Laboratório de investigação Geoc. C1.79	27.8
Laboratório de investigação Geoc. C2.65	17.9
Laboratório de Computação E2.17	65.6
Laboratório de Materiais	60
Laboratório de Mecânica dos Fluidos	80
Laboratório de Ciências Térmicas	90
Laboratório de Ensaios Mecânicos	60.3
Laboratório de Dinâmica	44
Laboratório de Electrónica	68

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Hotte	21
Espectrofotómetros	23
Banho termoestabilizado	29
Tanques de Cromatografia	6
Tinas Electroforese em acetato de celulose	2
Estufa	29
Potenciómetro	26
Microscópios Binoculares	73
Lupas Binoculares	57
Centrífuga	20
Incubadora	10
Aparelho Milli-Q	2
Balança Analítica	20
Pasteurizador	1
Câmara de Crescimento	7
Microscópio invertido	1
Sistemas de Refrigeração	26
Aparelho de cromatografia líquida (HPLC)	4
Autoclave	7
Câmara de fluxo laminar	6
Termociclador	5
Tina electroforese horizontal/vertical	7
Transiluminador	3
Tanques de cromatografia	6
Liofilizador	1
Espectrofotómetro de Absorção Atómica	4
Cromatógrafo Gasoso com Espectrometria de Massa	1
Cromatógrafo iónico	1
Sistema de Westerblotting	1
Microscópio metalúrgico	1
Microscópio estereoscópico	1
Microdurómetro e Durómetro	1
Painel de perdas de carga	1
Mesa de visualização de escoamentos	1
Banco de ensaio bombas/turbinas GILKES	1
Equipamento para escoamentos turbulentos em tubagens lisas	1
Equipamento de ensaio de ventiladores centrífugos	1
Banco de ensaios para turbinas Pelton e Francis	1
Banco de ensaios de motores até 135 KW e 10000rpm	1

Analizador de gases de escape de motores	1
Unidade digital para diagnóstico de motores	1
Sistema de programação cartográfica para motores	1
Sistema solar térmico	1
Caldeira para aquecimento central a biomassa	1
Caldeira para aquecimento central a gás natural	1
Analizador de gases de combustão e de gases combustíveis	1
Calorímetro de combustão isoperibólico, automático	1
Máquina electromecânica Instron1125, com sistema de comando Sintech/MTS	1
Máquina servo-hidráulica Instron 8801 de 100 kN, com software de controlo WaveMatrix	1
Câmara para ensaios mecânicos, de marca INSTRON, com controlo de temperatura (-150 a +600 °C)	1

3.2 Parcerias

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

A Escola de Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA) participa em várias redes de formação, conhecimento, inovação e investigação internacionais. No âmbito do 1º ciclo em Bioengenharia a UTAD celebrou um acordo de mobilidade de estudantes com a Universidade de Tecnologia de Brno, República Checa (Vysoké Učení Technické v Brně), ao abrigo do Programa Erasmus, a qual acolhe anualmente vários alunos do curso.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The School of Life and Environmental Sciences (ECVA) participates in several international training, knowledge, innovation and research networks. Within the ambit of the 1st cycle in Bioengineering, UTAD established a student mobility agreement with the Brno University of Technology, Czech Republic (Vysoke Učení Technické v Brně) under the Erasmus Program, which annually hosts a number of students of the course.

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

A UTAD possui um Acordo de Colaboração com a Universidade do Porto (UP), o qual prevê que os 15 melhores alunos que tenham completado os dois primeiros anos do curso de 1º ciclo de Bioengenharia da UTAD, e que o pretendam, possam transitar diretamente para o Mestrado Integrado em Bioengenharia da Faculdade de Engenharia da UP, e que constitui um fator da atratividade do curso. As 15 vagas adstritas ao protocolo distribuem-se equitativamente pelos 3 ramos do Mestrado. As colaborações com outras instituições estendem-se também ao intercâmbio de docentes como palestrantes convidados e vogais em júris de provas académicas, bem como a colaborações em projetos de I&D. O 1º ciclo em Bioengenharia mantém uma relação de proximidade com o 1º ciclo em Eng. Biomédica da UTAD dada a afinidade das áreas científicas em que se inserem, sendo várias as unidades curriculares lecionadas em conjunto, sobretudo ao nível do 1º e 2º ano, o que constitui uma oportunidade de aproximação e interação dos alunos.

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

UTAD has in place a Collaboration Agreement with the University of Porto (UP), which provides that the 15 students best classified who have completed the first two years of the 1st cycle of Bioengineering of UTAD, and who wish it, can move directly to the Integrated Master of Bioengineering of the Faculty of Engineering of the UP, which constitutes a factor of attractiveness of the course. The 15 places provided by the agreement are equally distributed among the three branches of the Master. Collaborations with other institutions also extend to the interchange of teachers as guest speakers and as vowels in academic juries, as well as to collaborations on R&D projects. The 1st cycle in Bioengineering maintains a close relationship with the 1st cycle in Biomedical Engineering of UTAD given the affinity of their scientific areas, and there are several CUs taught together, especially in the 1st and 2nd years, which is an opportunity to the approximation and interaction of students.

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

A cooperação interinstitucional é promovida, em geral, através da criação de protocolos de colaboração, propostos pelos Diretores dos Departamentos ou pelo Diretor de Curso (DC) à Escola de Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA) e ratificados depois pelos representantes das instituições envolvidas. A nível internacional a cooperação é promovida, fundamentalmente, pelo Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade (GRIM), uma estrutura especializada da UTAD que tem como finalidade coordenar e apoiar as ações de relação e cooperação da UTAD no âmbito da internacionalização do ensino e da mobilidade académica e a gestão dos acordos bilaterais entre as instituições. Os interlocutores GRIM dos Departamentos e Centros de Investigação da UTAD, criados com o objetivo de agilizar e tornar mais eficaz a relação entre aqueles e o GRIM, têm entre as suas competências estudar as possibilidades de cooperação e validar, juntamente com os DC, os novos acordos bilaterais e analisar os já existentes.

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

Inter-institutional cooperation is promoted, in general, by establishing collaborative protocols, proposed by the Directors of the Departments or by the Course Director (CD) to the School of Life and Environmental Sciences (ECVA) and later ratified by the representatives of the institutions involved. The international cooperation is promoted fundamentally by the Office of International Relations and Mobility (GRIM), a specialized structure of UTAD which aims at coordinate and support the relationship and cooperation actions of UTAD within the internationalization of education and academic mobility and the management of bilateral agreements between institutions. The GRIM interlocutors of

the Departments and Research Centers of UTAD, created with the aim to streamline and turn more effective the relationship between them and GRIM, have among their competencies to study the possibilities of cooperation and validate, along with the DC, new bilateral agreements and analyze the existing ones.

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

No âmbito da UC de Biomateriais tem sido promovidas visitas de estudo a diversas entidades, incluindo empresas e entidades do setor público. Nos últimos anos tem sido realizadas visitas de estudo às seguintes entidades: Polo- produtos óticos; CEMUC; ICNAS; INESC-Porto.

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

The study programme has promoted, thorough the UC Biomaterials, systematic visits to several external entities, including private companies and entinties for the public sector. In the last years visits have been made to the following entities: Polo - optical products; CEMUC; ICNAS; INESC-Porto.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Amélia Maria Lopes Dias da Silva

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

Amélia Maria Lopes Dias da Silva

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Alexandra Mendes Ferreira

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

Ana Alexandra Mendes Ferreira

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Rita Costa Silva Alvaro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Rita Costa Silva Alvaro

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Francisco Henrique Inês**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Francisco Henrique Inês

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Manuel Margarido Matias**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Manuel Margarido Matias

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Eduardo José Solteiro Pires**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Eduardo José Solteiro Pires

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Elisete Maria Rodrigues Correia

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

Elisete Maria Rodrigues Correia

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Isaura Alberta Oliveira De Castro

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

Isaura Alberta Oliveira De Castro

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Carlos Mateus

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

João Carlos Mateus

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias (ECAV)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Paulo Fonseca Da Costa Moura**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Paulo Fonseca Da Costa Moura

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Ricardo Pinto De Magalhães De Sousa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Ricardo Pinto De Magalhães De Sousa

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Joaquim Manuel da Silva Anacleto**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Joaquim Manuel da Silva Anacleto

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Albino Gomes Alves Dias**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Albino Gomes Alves Dias

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Carlos Silva Cardoso**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Carlos Silva Cardoso

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Joaquim Lopes Morais**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Joaquim Lopes Morais

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

*Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Manuel Alves Ribeiro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Alves Ribeiro***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Manuel Ribeiro de Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Ribeiro de Sousa***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Paulo Barroso de Moura Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Paulo Barroso de Moura Oliveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)*

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Ramiro Afonso Fernandes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Ramiro Afonso Fernandes

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Lio Fidalgo Gonçalves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Lio Fidalgo Gonçalves

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

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

Luis Filipe Ferreira Morgado

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís José Calçada Torres Pereira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís José Calçada Torres Pereira

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Miguel Faustino Machado**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Luís Miguel Faustino Machado

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Manuel Carlos Fontes Rodrigues Pires**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Manuel Carlos Fontes Rodrigues Pires

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Marco Paulo Duarte Naia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Marco Paulo Duarte Naia***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Arlete Mendes Faia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Arlete Mendes Faia***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Cristina Álvares Pereira Gonçalves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Cristina Álvares Pereira Gonçalves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria João Marques Paz Melo de Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria João Marques Paz Melo de Carvalho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Teresa Rangel Figueiredo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Teresa Rangel Figueiredo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias (ECAV)***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Maria Machado Cruz Catarino**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paula Maria Machado Cruz Catarino

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Alexandre Cardoso Salgado**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Alexandre Cardoso Salgado

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo António Russo Almeida

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

Paulo António Russo Almeida

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias (ECAV)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro José de Melo Teixeira Pinto

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

Pedro José de Melo Teixeira Pinto

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Raul Morais dos Santos

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

Raul Morais dos Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Regina de Almeida

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - Rosa Maria Magalhães Rego

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rosa Maria Magalhães Rego

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Salviano Filipe Silva Pinto Soares**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Salviano Filipe Silva Pinto Soares

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Sandra Mariza Veiga Monteiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Sandra Mariza Veiga Monteiro

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicoulis**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicoulis

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

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

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

*Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Valdemar Pedrosa Carnide****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Valdemar Pedrosa Carnide***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Verónica Cortés de Zea Bermudez****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Verónica Cortés de Zea Bermudez***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Vitor Manuel de Jesus Filipe****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vitor Manuel de Jesus Filipe***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Escola de Ciências e Tecnologia (ECT)*

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Berta Maria de Carvalho Gonçalves Macedo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Berta Maria de Carvalho Gonçalves Macedo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):**

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Fernando da Conceição Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Fernando da Conceição Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Amélia Maria Lopes Dias da Silva	Doutor	Bioquímica / Biochemistry	100	Ficha submetida
Ana Alexandra Mendes Ferreira	Doutor	Microbiologia	100	Ficha submetida
Ana Rita Costa Silva Alvaro	Doutor	Ciências e Tecnologias da Saúde	100	Ficha submetida
António Francisco Henrique Inês	Doutor	Microbiologia	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Margarido Matias	Doutor	Biofísica	100	Ficha submetida
Eduardo José Solteiro Pires	Doutor	Engenharia Electrónica	100	Ficha submetida
Elisete Maria Rodrigues Correia	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
Isaura Alberta Oliveira De Castro	Doutor	Genética	100	Ficha submetida

João Carlos Mateus	Doutor	Ciência Animal	100	Ficha submetida
João Paulo Fonseca Da Costa Moura	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
João Ricardo Pinto De Magalhães De Sousa	Doutor	Ciências Edafo-Ambientais	15	Ficha submetida
Joaquim Manuel da Silva Anacleto	Doutor	Física	100	Ficha submetida
José Albino Gomes Alves Dias	Doutor	Engenharia Biológica - Bioquímica	100	Ficha submetida
José Carlos Silva Cardoso	Doutor	Electrónica e Electrotécnica	100	Ficha submetida
José Joaquim Lopes Morais	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Manuel Alves Ribeiro	Doutor	Engenharia Mecânica / Mechanical Engineering	100	Ficha submetida
José Manuel Ribeiro de Sousa	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
José Paulo Barroso de Moura Oliveira	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
José Ramiro Afonso Fernandes	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Lio Fidalgo Gonçalves	Doutor	Matemática Aplicada- Controlo de Sistemas	100	Ficha submetida
Luis Filipe Ferreira Morgado	Doutor	Ciências Físicas	100	Ficha submetida
Luís José Calçada Torres Pereira	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Faustino Machado	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Manuel Carlos Fontes Rodrigues Pires	Mestre	Termodinâmica Aplicada	100	Ficha submetida
Marco Paulo Duarte Naia	Doutor	Física- Física Experimenttal	100	Ficha submetida
Maria Arlete Mendes Faia	Doutor	Eng.Agr./Microbiologia	100	Ficha submetida
Maria Cristina Álvares Pereira Gonçalves	Doutor	Química	100	Ficha submetida
Maria João Marques Paz Melo de Carvalho	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Maria Teresa Rangel Figueiredo	Doutor	Fisiologia/Ciência Animal	100	Ficha submetida
Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Paula Maria Machado Cruz Catarino	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Cardoso Salgado	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Paulo António Russo Almeida	Doutor	Ciência Animal	100	Ficha submetida
Pedro José de Melo Teixeira Pinto	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
Raul Morais dos Santos	Doutor	Engenharia Electrotécncia e de Computadores	100	Ficha submetida
Regina de Almeida	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel	Doutor	Ciências do Desporto - Biomecânica	100	Ficha submetida
Rosa Maria Magalhães Rego	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Salviano Filipe Silva Pinto Soares	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Sandra Mariza Veiga Monteiro	Doutor	Ciências Biológicas / Biological Sciences	100	Ficha submetida
Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicoulis	Doutor	Matemática e Ciências da Computação	100	Ficha submetida
Valdemar Pedrosa Carnide	Doutor	Engenharia Agrícola	100	Ficha submetida
Verónica Cortés de Zea Bermudez	Doutor	Electroquímica	100	Ficha submetida
Vitor Manuel de Jesus Filipe	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Berta Maria de Carvalho Gonçalves Macedo	Doutor	Ciências Biológicas	100	Ficha submetida
Paulo Fernando da Conceição Santos	Doutor	Química, especialidade Química Orgânica	100	Ficha submetida

4715

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

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

45

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

95,4

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

44

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

93,3

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

44

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

93,3

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

1

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

2,1

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5**4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização**

A avaliação do desempenho do pessoal docente subordina-se aos princípios referidos no artigo 74º-A do Estatuto da Carreira Docente Universitária, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 205/2009, de 31 de Agosto, com as alterações introduzidas pela Lei nº 8/2010, de 13 de Maio. A avaliação de desempenho dos docentes da UTAD é obrigatória e aplica-se a todos os docentes de acordo com o articulado constante do respetivo regulamento, publicado no Despacho n.º 17616/2011, D.R. n.º 250, Série II de 30 de Dezembro de 2011. A avaliação dos docentes é feita de três em três anos e reporta-se ao desempenho dos três anos civis anteriores. Incide sobre as vertentes Ensino, Investigação, Extensão Universitária e Gestão.

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

The assessment of the teaching staff performance is subordinated to the principles set out in the article 74th of the Statute of the University Teaching Career, amended by the Decree-Law 205/2009, of August 31, with the alterations introduced by the Law 8/2010, of May 13. The evaluation of the performance of the teachers of UTAD is mandatory and applies to all teachers in accordance with the articles contained in the respective regulation, published in the Dispatch 17616/2011, DR. 250, Series II, of December 30, 2011. Teacher evaluation is done every three years and respects to the performance of the three previous calendar years. It focuses on the aspects of Education, Research, University Extension and Management.

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

<http://dre.pt/pdf2sdip/2011/12/250000000/5116451169.pdf>

4.2. Pessoal Não Docente**4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.**

As atividades de natureza técnica e administrativa de apoio são asseguradas pelos 15 funcionários adstritos à ECVA e ECT da UTAD, nomeadamente aos Departamentos de Engenharias, Biologia, Genética e Biotecnologia e Química. Todos os funcionários estão em regime de dedicação a 100%.

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

Technical and administrative support activities are provided by the 15 non-academic employers assigned to ECVA and ECT from UTAD, including the Engineering, Biology and Environment, Genetics and Biotechnology and Chemistry Departments. All employees have exclusive dedication contracts.

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

O corpo técnico e administrativo possui um bom nível de formação de base. O nível de qualificação do pessoal não docente (corpo técnico e administrativo) de apoio à leccionação do ciclo de estudos é: 3 licenciados, 11 com o 12º ano e 1 com um nível inferior ao 12º ano.

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

The technical and administrative group possesses a good level of base formation. The skill level of the non-academic staff (technical and administrative) to support course teaching activities is: 3 graduates, 11 with mid-level education (12 years) and 1 with incomplete mid-level education.

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

De acordo com o Sistema de Avaliação do Desempenho do Pessoal não Docente (SIADAP) em vigor, no início de cada ano são definidos objetivos estratégicos para a instituição e, a partir daí, determinados os objetivos operacionais que devem ser alcançados pelos trabalhadores das diferentes unidades orgânicas. São também acordadas as competências que os trabalhadores devem mostrar, tendo em conta os grupos profissionais a que pertencem. Procura-se diligenciar no sentido de demonstrar que a avaliação é um processo dinâmico que deve ser cuidado dia após dia, mantendo-se como uma estrutura flexível, através do contato permanente entre avaliador e avaliado, no qual se tem em consideração as pessoas, as equipas e a instituição, bem como a preocupação de dar a conhecer ao avaliado como está a progredir e se está no rumo certo para alcançar os resultados acordados, de forma a contribuir efetivamente para a prossecução quer dos seus objetivos individuais, quer dos objetivos da UTAD no seu todo.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

According to the System of Performance Evaluation of non-teaching Staff (SIADAP), at the beginning of each year the institution strategic objectives are defined and thereafter the operational objectives that should be achieved by the employees of the various departments are determined. Skills that workers should show are also agreed, taking into account the professional groups to which they belong. It seeks to demonstrate that the assessment is a dynamic process which must be cared day after day, remaining as a flexible structure, through the ongoing contact between evaluator and evaluated, in which it is taken into consideration the people, the teams and the institution, as well as the concern of bringing to the evaluated's knowledge how it is progressing and if it is on track to achieve the agreed outcomes, in order to contribute effectively to the pursuit either of its individual goals, or to the goals of UTAD as whole.

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

A formação profissional visa promover a atualização e a valorização pessoal e profissional dos trabalhadores, em consonância com as políticas de desenvolvimento, inovação e mudança da Administração Pública. A UTAD, através do Gabinete de Formação (GFORM), promove todos os anos várias formações destinadas a melhorar a qualificação dos seus profissionais nomeadamente do pessoal não docente. Com este propósito cada trabalhador beneficia, em cada ano civil, de um número mínimo de 35 horas de formação profissional, não acumuláveis com o direito à autoformação legalmente consagrado, se dentro do período laboral. Durante o ano de 2012 a UTAD realizou 19 ações de Formação Avançada ou Contínua. Dos 213 formandos abrangidos nestas formações, 79 eram funcionários da UTAD.

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

The professional training aims to promote the updating and the personal and professional valorization of the workers, in consonance with the policies of development, innovation and change for the Public Administration. UTAD, through the Training Office (GFORM), promotes every year several training courses to improve the qualifications of their professionals, namely of the non-teaching staff. For this purpose each non-teaching worker benefits, in each calendar year, of a minimum of 35 hours of professional training, not combinable with the legally enshrined right to self-training, if within the working period. During the year 2012 UTAD promoted 19 actions of Advanced or Continuous Training. From 213 trainees covered by these actions, 79 were UTAD employees.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

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

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	47.4
Feminino / Female	52.6

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	47.4
20-23 anos / 20-23 years	47.4
24-27 anos / 24-27 years	4.2
28 e mais anos / 28 years and more	1.1

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

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

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	93.7
Centro / Centre	1.1
Lisboa / Lisbon	0
Alentejo / Alentejo	1.1
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	4.2
Estrangeiro / Foreign	0

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

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

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	16.9
Secundário / Secondary	28.3
Básico 3 / Basic 3	23.5
Básico 2 / Basic 2	21.1
Básico 1 / Basic 1	10.2

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

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

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	90.3
Desempregados / Unemployed	0
Reformados / Retired	0
Outros / Others	9.7

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano / 1st year	29

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

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2011/12	2012/13	2013/14
N.º de vagas / No. of vacancies	33	30	30
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	4	12	11
N.º colocados / No. enrolled students	19	30	29
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	4	8	11
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	125	132	123
Nota média de entrada / Average entrance mark	153	148	144

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

As medidas de apoio pedagógico emanam do Conselho Pedagógico de cada Escola da UTAD, encarregando-se o Diretor de Curso (DC) da respetiva implementação e gestão.

A Escola de Ciências de Vida e do Ambiente tem em funcionamento uma Estrutura de Apoio Pedagógico, a qual, entre outras funções, faz a gestão da plataforma do Sistema de Informação de Apoio ao Ensino (SIDE) relativa ao curso, apoia o DC na gestão do curso e presta esclarecimentos sobre o funcionamento do curso aos alunos. Regra geral é o DC que se encontra na primeira linha no que diz respeito ao aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes e a quem recorrem na maior parte dos casos. Em casos específicos os alunos podem também recorrer a aconselhamento junto do Provedor do Estudante que é um órgão independente que tem como função a defesa e a promoção dos direitos e interesses legítimos dos estudantes no âmbito da Universidade.

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

The measures of pedagogical support emanate from the Pedagogical Council of each school of UTAD, undertaking the Course Director (CD) the respective implementation and management. The School of Life and Environmental Sciences has in operation a Pedagogical Support Structure, which, among other functions, carries out the management of the platform of the Teaching Support Information System (SIDE) relative to the course, supports the CD in the management of the course and provides information about the course's functioning to the students. In general the DC is at the front line regarding counseling about the students' academic route and it is to whom the students usually appeal. In specific cases students can also obtain counseling from the Student Ombudsman which is an independent body whose function is to defend and promote the rights and interests of students within the University.

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

As práticas de receção dos estudantes têm aumentado, o que conduziu a que a reitoria promovesse um conjunto de orientações de integração, visando implementar atividades adequadas que dignificam a Universidade. Foram propostas atividades de inclusão com características solidárias em contexto social. A generalidade dos estudantes envolveu-se em campanhas de recolha de alimentos que foram entregues a Instituições Particulares de Solidariedade Social. A UTAD está enquadrada num campus que é, simultaneamente, um jardim botânico reconhecido pela sua rara beleza. Assim, foram realizadas operações de limpeza do campus e a dinamização de boas práticas ambientais. Estas atividades foram organizadas conjuntamente, por todas as Escolas. Pretendeu-se instituir um sistema de tutoria aos estudantes, para efeitos de integração e acompanhamento por docentes, bem como práticas pedagógicas desincentivadoras da praxe tradicional, pela ocupação produtiva do tempo dos estudantes.

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

The practices of reception of students have been increasing, leading the rector to promote a set of integration guidelines, in order to implement appropriate activities that dignify the University. Inclusion activities with solidary features in social context were proposed. The majority of the students involved themselves in food collection campaigns, which was delivered to Private Institutions of Social Solidarity. UTAD is framed in a campus which is simultaneously a botanical garden renowned for its rare beauty. Thus, several cleaning actions of the campus and the promotion of good environmental practices were carried out. These activities were organized jointly by all the Schools. It was intended to establish a tutorial system for students for the purposes of integration and monitoring by teachers, as well as pedagogical practices discouraging of the traditional ones through the productive occupation of students' time.

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

A UTAD dispõe de um Gabinete de Apoio à Inserção na Vida Ativa (GAIVA) que funciona como elo de ligação com diplomados e entidades empregadoras, tendo como missão promover a (re)inserção daqueles no mercado de trabalho. A celebração de protocolos de cooperação com empresas tem facilitado essa integração, através de estágios

profissionais e trabalhos finais de curso realizados em contexto laboral. Resultante da ligação do GAIVA ao Business Innovation Centre - Centro de Inovação de Trás-os-Montes e Alto Douro (BIC-CITMAD) e da integração da UTAD na REDE EMPREENDOURO, que envolve 26 instituições com interesses no domínio do empreendedorismo na região do Douro, foi instalada a incubadora da UTAD e uma rede interna de empreendedorismo. Esta incubadora tem vindo a prestar apoio e consultadoria personalizada a diversos potenciais empreendedores, na maturação da ideia de negócio, elaboração do plano de negócio, pesquisa de fontes de financiamento, avaliação de riscos e constituição da empresa.

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

UTAD has a Support Office to Insertion in Active Life (GAIVA), working as liaison with graduates and employers, whose mission is to promote the (re)integration of graduates into the labor market. The establishment of cooperation agreements with companies has facilitated that integration through professional internships and final course works carried out in labor context. As a result of the association between GAIVA and the Business Innovation Centre – Innovation Center of Trás-os-Montes and Alto Douro (BIC-CITMAD) and the integration of UTAD into the EMPREENDOURO NETWORK, which involves 26 institutions with interests in entrepreneurship in the Douro region, it was installed at UTAD an incubator and an internal network of entrepreneurship. This incubator has been providing support and customized consulting to several potential entrepreneurs, in the development of the business idea, business plan preparation, search of funding sources, risk assessment and constitution of the company.

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

Foi criado um modelo de procedimentos para avaliação do funcionamento das unidades curriculares (UCs) que utiliza vários instrumentos de avaliação, entre os quais os resultados da análise dos dados do sucesso escolar e dos questionários aos estudantes. Quando detetadas UCs com resultados pouco satisfatórios, estes procedimentos são desencadeados pelo Presidente do Conselho Pedagógico (CP) com a colaboração da Direção do Curso (DC) que agiliza, junto do docente responsável pela UC, a elaboração de um relatório que inclui um plano de ação com vista à melhoria dos resultados e que é validado pela DC antes da sua aprovação pelo Presidente do CP. Este plano de ação deve ser implementado no ano letivo seguinte e deverá ficar alocado no dossier da UC. Pretende-se assim melhorar a qualidade de ensino, dando voz aos principais intervenientes no processo de ensino/aprendizagem: os estudantes e os docentes.

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

It was established a model of procedures for evaluating the functioning of the curricular units (CUs) that uses several assessment tools, including the results of the analysis of both the academic success data and the inquiries to students. When CUs with unsatisfactory results are detected, these procedures are triggered by the President of the Pedagogical Council (PC) in collaboration with the Course Director (CD) that streamlines, with the teacher responsible for the CU, the preparation of a report that includes an action plan overlooking the improvement of the results, and which is validated by the CD prior to approval by the President of the PC. This action plan should be implemented in the following school year and should be allocated in the CU's dossier. By this way it is intended to improve the teaching quality, giving voice to the main stakeholders in the teaching/learning process: students and teachers.

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

A UTAD dispõe de um Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade (GRIM), uma estrutura especializada que tem por competência, entre outras, apoiar e promover a mobilidade de alunos, docentes e funcionários, ao abrigo de programas e acordos nacionais e internacionais (por exemplo, Almeida Garrett, Erasmus, Leonardo da Vinci, Erasmus Mundus). Foi também criado o denominado Interlocutor GRIM nos vários Departamentos e Centros de Investigação da Universidade, o qual atua como elo de ligação entre estas estruturas e o GRIM de modo a agilizar a tramitação dos processos de mobilidade. Todos os cursos da UTAD estão estruturados de acordo com o sistema Europeu de Transferência e Acumulação e Créditos (ECTS). A utilização efetiva do ECTS para o reconhecimento das habilitações académicas, a adoção da escala europeia de comparabilidade de classificações e a instituição do suplemento ao diploma facilitam efetivamente a mobilidade e a empregabilidade.

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

UTAD has an Office of International Relations and Mobility (GRIM), a specialized structure that has as competence, among others, to support and promote the mobility of students, teachers and staff, under programs and agreements both national and international (e.g. Almeida Garrett, Erasmus, Leonardo da Vinci, Erasmus Mundus). Was also created the so-called GRIM Interlocutor in the various Departments and Research Centers of the University, which acts as a link between these structures and GRIM in order to expedite the handling of the mobility processes. All courses of UTAD are structured according to the European Credit Transfer and Accumulation system (ECTS). The effective use of ECTS for the recognition of academic qualifications, the adoption of European scale of comparability of classifications and the establishment of the diploma supplement, effectively facilitate mobility and employability.

6. Processos

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

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

O curso de Licenciatura em Bioengenharia constitui uma oferta educativa de 1º ciclo com seis semestres letivos e 180 ECTS, que visa a formação de diplomados que sejam capazes de conceber, planear, projetar, gerir e executar soluções tendo como objeto de trabalho a Bioengenharia. Os Licenciados em Bioengenharia deverão possuir uma visão integrada dos conhecimentos, de modo a abarcar os aspetos científicos, tecnológicos e socioeconómicos inerentes a esta área emergente. Para o integral cumprimento dos objetivos, as UC do 1º Ciclo em Bioengenharia apresentam conteúdos programáticos que visam o cumprimento de objetivos específicos de cada unidade curricular, mas que no conjunto global se enquadram nos objetivos definidos para esta formação de base e que satisfaçam as exigências do tecido empresarial público e privado, tanto no domínio industrial como de consultadoria, podendo igualmente ser dirigidas para atividades de investigação ou laboratoriais.

Pretende-se que os futuros licenciados adquiram as seguintes competências para o exercício da sua profissão:

- *Compreender os processos físicos, químicos, biológicos e económicos inerentes aos diferentes sectores da Bioengenharia;*
- *Saber aplicar os conhecimentos adquiridos, de forma a evidenciar uma abordagem profissional na área da Bioengenharia;*
- *Desenvolver aptidões que permitam a análise e avaliação dos problemas e soluções no campo da Bioengenharia, com base nos conhecimentos adquiridos em diversos domínios, numa perspetiva integrada;*
- *Resolver os problemas associados às novas tecnologias nas suas múltiplas dimensões;*
- *Implementar estratégias de natureza tecnológica que se traduzam na promoção do desenvolvimento sustentável;*
- *Desenvolver capacidades, no plano da evolução e consolidação dos conhecimentos, que vão desde a pesquisa de literatura da especialidade, o delineamento e desenvolvimento de experiências, a interpretação e discussão de resultados, até à utilização de modelos e o recurso à simulação;*
- *Desenvolver um conjunto de aptidões de carácter transversal, genéricas e aplicadas às Ciências de Engenharia e Ciências Biológicas, designadamente a comunicação, a gestão e a capacidade de realizar trabalho em equipa.*

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

The Bachelor's Degree in Bioengineering is an 1st cycle educational offer with six semesters and 180 ECTS, which aims to train graduates who are able to conceive, plan, design, manage and implement solutions having as object the work in Bioengineering. Licensees in Bioengineering must have an integrated view of knowledge, to encompass the scientific, technological and socio-economic aspects inherent in this emerging area. For full compliance with the objectives set out above, the different curricular units of the 1st Cycle in Bioengineering present syllabus aimed at reaching specific curricular units goals, but globally they fit in the objectives defined for this basic training and are also able to meet the requirements of public and private business sector, both in industry and consulting, but can also be directed to research or laboratory activities .

It is intended that future graduates acquire the following skills for the practice of their profession:

- *Understand the physical, chemical, biological and economic processes associated with the different sectors of Bioengineering;*
- *Know how to apply the knowledge acquired in order to demonstrate a professional approach in the area of Bioengineering;*
- *Develop skills for analysing and evaluating problems and solutions in the field of bioengineering based on the knowledge acquired in various fields, an integrated perspective;*
- *Solve the problems associated with new technologies in its multiple dimensions;*
- *Implement strategies of technological nature which result in the promotion of sustainable development;*
- *Develop capabilities , in terms of evolution and consolidation of knowledge , ranging from research the literature, the design and development experience, interpretation and discussion of results, to the use of models and the use of simulation;*
- *Develop a set of transversal skills, generic and applied to Engineering Sciences and Biological Sciences, namely communication, management and the ability to work in a team character.*

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

De acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei nº 49/2005) e o Decreto-Lei nº 74/2006, no quadro das resoluções do ensino superior face ao Processo de Bolonha, e com vista aos novos desafios no domínio dos modelos de ensino e do processo de aprendizagem, a presente proposta reúne condições que se traduzem na passagem de um ensino centrado na transmissão de conhecimentos para um ensino centrado na aquisição de competências.

Contempla ainda os padrões de mobilidade dos estudantes no espaço europeu de ensino superior. O Curso de Licenciatura em Bioengenharia corresponde a um primeiro ciclo, envolvendo um total de 180 ECTS. Trata-se do valor adotado por várias Instituições Universitárias no Espaço Português, Europeu e Internacional de referência.

Na atribuição do número de créditos a cada unidade curricular utilizaram-se os seguintes critérios preconizados no Processo de Bolonha:

- (1) orientações consagradas pelo Decreto-Lei nº 74/2006;*
- (2) valores de 1 ECTS = 27 horas de trabalho;*
- (3) as práticas de ensino e aprendizagem preconizadas pelo Processo de Bolonha;*
- (4) a experiência adquirida nos últimos anos na lecionação das várias unidades curriculares; (5) os conhecimentos e competências que se pretendem ministrar e desenvolver.*

Da aplicação destes critérios resultou um plano curricular constituído por unidades curriculares que apresentam, no primeiro ano, o mesmo número de ECTS (6 ECTS). Considerando ainda que o número de “horas de trabalho independente” deve ser superior ao de “horas de contacto”, estas não excedem os 40% do total das horas atribuídas a cada unidade curricular.

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

According to the Law on Education System (Law No. 49/2005) and Decree-Law 74/2006, under the resolutions of higher education in relation to the Bologna Process, and in view of new challenges on models teaching and learning process, this proposal has conditions that result in passage of an education centred on the transmission of knowledge to one focused on teaching skills. There is also the patterns of student mobility within the European space of higher education. The present 1st cycle in Bioengineering is a 1st cycle course with a total of 180 ECTS. This is the figure adopted by various institutions in the University Area Portuguese, European and International reference. In allocating the number of credits for each course we used the following criteria:

- (1) guidelines established by DL no. 74/2006;*
- (2) values of 1 ECTS = 27 hours of work;*
- (3) the practices of teaching and learning advocated by the Bologna Process;*
- (4) the experience gained in recent years in the teaching of courses in the area;*
- (5) the knowledge and skills which are intended to teach and develop.*

The application of these criteria resulted in a curriculum consisting of units that have in the first year, the same number of 6 ECTS. For the course of the seminar, and once that is the submission of a scientific paper for publication, this was considered in the calculation of ECTS. Considering also that the number of "hours of independent work" should be higher than that of "contact hours", the latter do not exceed 40% of the total hours allocated to each course.

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

Todos os anos nas várias reuniões de trabalho com os vários interlocutores (Direção, Docentes e Alunos) é efetuada uma reflexão conjunta sobre o funcionamento do curso e dos programas das UCs e propor, se necessário e por iniciativa da direção, uma revisão curricular de forma a assegurar a atualização científica e a adequação dos métodos de trabalho usados. A última revisão curricular formal ocorreu em 2010 (aprovada pelo Despacho 5266/2010 publicado no Diário da República n.º 57 (2.ª série) de 23 de Março de 2010).

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

Every year in the several work meetings between the course Direction, students and teachers there is an opportunity to make a joint reflection about the syllabus of the course UC and about the course structure and, if considered necessary, the course Direction can proceed with a curricular review to ensure both scientific and work methodologies updating. The last formal curricular review occurred in 2010 (approved by Despacho 5266/2010 published in Diário da República n.º 57 (2.ª série) from 23 of March of 2010).

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

A apresentação dos princípios do método científico e dos princípios essenciais da investigação científica ocorre ao longo do plano de estudos, onde algumas unidades curriculares (UC) usam estes conceitos nos seus conteúdos. Muitas das UC que apresentam a componente PL que permitem a realização de tarefas de recolha de informação científica e a realização de experiências, incluindo análise de resultados e escrita de relatórios. Também a UC de Seminário permite o desenvolvimento destas competências pois os docentes ou convidados externos à UTAD têm a oportunidade de apresentarem aos alunos a investigação por eles desenvolvida. A existência de projetos de investigação em curso, de docentes deste 1º ciclo, também tem permitido a inclusão voluntária de alunos em atividades de investigação científica.

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

The presentation of the principles of the scientific method and basic principles of scientific research occurs over the study plan, where some curricular units (CU) use these concepts in their content. Most of course CUs have the PL component that allow the students to perform tasks of gathering information and conducting scientific experiments, including data analysis and report writing. Also the CU Seminary allows the development of the principles because gives the opportunities to teachers or invited speakers have to present to the students the research they perform. The existence of ongoing research projects, directed by teachers of this course, has also allowed the voluntary inclusion of students in scientific research activity.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Análise Matemática I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I

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

Luís Miguel Faustino Machado (30T + 90TP + 40,5 OT)

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

.

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

A Análise Matemática não é apenas considerada um ramo importante da Matemática por si só, como também proporciona rigorosos fundamentos matemáticos que se poderão utilizar nas mais variadas ciências tais como na física e na engenharia.

O caso específico da Análise Matemática I, direciona-se essencialmente para funções de única uma variável real. A ideia deste curso introdutório de Análise Matemática é apresentar conceitos fulcrais do cálculo de funções de uma variável, tais como limites, diferenciação e integração.

Após frequentar esta UC, o aluno deverá ser capaz de:

Conhecer e manusear as funções introduzidas. Compreender o conceito de limite. Identificar descontinuidades.

Compreender o conceito de derivada. Esboçar gráficos de funções. Calcular integrais. Aplicar o conceito de integral. Determinar a natureza de sucessões e de séries. Identificar casos particulares de séries.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Calculus is a branch of Mathematics that basically introduces concepts and tools to describe and analyze functions. This UC can be considered not only as an important branch of the Mathematics in its own, but it also provides the rigorous mathematics treatment to other sciences, namely to physics and engineering. In this specific case, this UC is specially focused on the study of functions of one single variable.

The central idea of this introductory course of Mathematical Analysis is to present the core of the one variable calculus: limits, differentiation and integration.

With this UC, students should:

Manipulate the properties of all the introduced functions. Understand the concept of limit. Identify discontinuities.

Understand the concept of the derivative. Sketch graphics. Evaluate integrals. Study the convergence of sequences and series of real numbers. Identify particular cases of series. Study the nature of a numerical series.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Generalidades sobre funções reais de variável real: Composição e inversão de funções. Funções trigonométricas e trigonométricas inversas. Funções exponencial e logarítmica.

Limites e continuidade de funções: Definição e interpretação geométrica do limite. Expressões indeterminadas.

Definição e propriedades da continuidade pontual. Teoremas de Bolzano-Cauchy e de Weierstrass.

Derivadas de funções: Definição e interpretação geométrica da derivada. Retas tangentes e normais. Derivadas laterais. Regras de derivação. Teoremas da derivada da função composta e da função inversa. Teoremas de Rolle, Lagrange e de Cauchy. Regra de L'Hôpital. Fórmula de Taylor.

Cálculo integral e aplicações: Métodos de primitivação. Definição de integral de Riemann. Teorema fundamental do cálculo integral. Aplicações.

Sucessões e séries numéricas: Princípio de indução matemática. Sucessões monótonas e limitadas. Convergência de uma sucessão. Definição de série. Séries especiais. Critérios de convergência.

6.2.1.5. Syllabus:

Generalities about real functions of a single variable: Operating with functions: composition and inversion.

Trigonometric functions and their inverses. Exponential and logarithmic functions.

Limits and continuity: Definition and properties of the limit. Pointwise continuity: Definition and properties.

Discontinuities. Intermediate value Theorem and Weierstrass Theorem.

Differential calculus: Definition and geometric interpretation of the derivative. Tangent and normal lines. Side derivatives. Derivative rules. Chain rule's Theorem and the inverse Theorem. Rolle, Lagrange and Cauchy Theorems. L'Hôpital rule. Taylor formula.

Integration calculus and its applications: Indefinite integrals. Riemann integral. Fundamental Theorem of Calculus.

Applications of the definite integral.

Sequences and series of real numbers: Mathematical induction. Monotonic and bounded sequences. Limit of a sequence. Definition of series. Identify particular cases of series. Testing convergence criterions

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

Atendendo a que se pretende que o aluno domine conceitos básicos ao nível do cálculo diferencial e integral em \mathbb{R} e de sucessões e séries numéricas de forma a poder aplicá-los a situações práticas que surgem na área da engenharia, os conteúdos programáticos propostos abrangem todos os tópicos que são considerados necessários para atingir essa finalidade.

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

Since it is intended that students manage basic concepts of differential and integral calculus in \mathbb{R} as well as numerical sequences and series in order to apply them to practical situations that arise in engineering fields, the proposed syllabus covers all the topics that are considered necessary to achieve that aim.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas (T) as definições dos conteúdos serão expostos de uma forma coerente e rigorosa para que os alunos consigam adquirir, tanto quanto possível, a maturidade científica exigida por esta ciência.

Nas aulas de carácter teórico-práticas (TP) são propostos problemas para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos nas aulas (T).

A avaliação é feita de acordo com as Normas Pedagógicas que se encontram em vigor na UTAD.

Existem três modos independentes de avaliação nesta UC:

Avaliação contínua - consiste na realização de 2 (ou 3) testes de avaliação com igual peso em termos de classificação

final;

Avaliação contínua seguida de avaliação complementar - consiste na repetição de um único 1 teste realizado em avaliação contínua;

Avaliação por exame - consiste na realização de um exame de carácter teórico-prático cotado para 20 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This introductory calculus course is divided into two main components: theoretical and theoretical-practical classes. In the theoretical classes, it is intended to present the contents in a natural and coherent way, encouraging students to discuss examples and/or cases in order to develop its criticism and its challenging of thinking.

Throughout the practical classes, questions, problems and situations are proposed to the students, in order to consolidate the achieved knowledge in the theoretical classes.

The assessment is done according to the Pedagogical Rules that are in place at UTAD.

There are three independent modes of assessment in this UC:

Mode 1: continuous assessment;

Mode 2: continuous assessment then additional assessment;

Mode 3: evaluation by exam.

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

A disciplina está formalmente separada em duas componentes principais: aulas teóricas e aulas teórico-práticas.

Nas aulas teóricas as definições dos conteúdos serão expostos de uma forma coerente e rigorosa para que os alunos consigam adquirir, tanto quanto possível, a maturidade científica exigida por esta ciência.

Nas aulas de carácter teórico-práticas são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.

A avaliação é feita de acordo com as Normas Pedagógicas que se encontram em vigor na UTAD. Assim, existem três modos independentes de avaliação nesta UC:

Modo 1: avaliação contínua;

Modo 2: avaliação contínua seguida de avaliação complementar;

Modo 3: avaliação por exame.

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

The aim of this first Calculus course is to provide students with the basic techniques of handling notions of differential and integral calculus in \mathbb{R} as well as numerical sequences and series. Thus, it becomes necessary to expose in a clear and coherent manner all the notions related to the objectives of this course, always taking into account the scientific accuracy that is required by this science. The exhibition will be made in the theoretical classes. The exposed concepts will be later complemented by the resolution of problems in the practical classes. With these classes, it is intended that students can solve by themselves the proposed problems in order to enhance their knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Elon Lages Lima, Curso de Análise, Vol. 1, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Projecto Euclides, 6th Edition, 1989.

2. L. Machado e C. Avelino, Primitivas – Teoria e Exercícios resolvidos, Publindústria, ISBN: 9789728953591, 2010.

3. Walter Rudin, Principles of Mathematical Analysis, 3rd Edition, McGraw Hill, 1976.

4. Richard Johnsonbaugh, W. E. Pfaffenberger, Foundations of Mathematical Analysis, Dover Publications, 2002.

Mapa IX - Álgebra linear

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra linear

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

Paula Maria Machado Cruz Catarino, teacher of theoretical lessons (30T+30TP+40.5OT),

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

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

O principal objetivo é o de fornecer aos alunos as ferramentas necessárias para um bom desenvolvimento do cálculo matricial essencial na área da engenharia. Como esta unidade curricular tem a duração de um semestre letivo, e também um carácter introdutório na área de álgebra linear, é nosso objetivo transmitir conhecimentos essenciais nesta área e dar uma visão tão ampla quanto possível, para tentar sensibilizar os alunos para esta área de Matemática. Pretende-se, para além da transmissão de conhecimentos, que o aluno possa usar estes conhecimentos na sua atividade e também para investigação em álgebra linear. Pretende-se que o aluno no

final saiba utilizar os conceitos de álgebra linear lecionados e seja capaz de utilizar e entender o cálculo matricial de um modo ágil.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main aim is to give essential knowledge related with calculus with matrices, very important in the engineering area. As this course spend one semester, and also consists of an introduction in the area of linear algebra, our aim is to transmit essential knowledge related in this area and give a vision as broad as possible to this mathematics area, to try to sensitize students to this topic of mathematics. It is intended, in addition to the transfer of knowledge that the students can use this knowledge in their activity and also to research in linear algebra. One intends that the pupil in the end knows to use the apprehended concepts of linear algebra and either capable to use and to understand the calculation with matrices in an active way.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas de equações lineares: Matrizes. Operações algébricas com matrizes. Solução de sistemas através do método de eliminação de Gauss. Característica de uma matriz. O Teorema de Rouché. Matrizes Hermíticas e matrizes simétricas. Inversa de uma matriz.

Determinantes: Definição e propriedades. Teorema de Laplace. Aplicações da Teoria dos Determinantes. A Regra de Cramer. Cálculo da inversa de uma matriz através da matriz adjunta. Valores e vetores próprios.

Espaços vetoriais: Definição e exemplos de espaços vetoriais. Propriedades. Subespaço vetorial. Base e dimensão de um espaço vetorial. Soma, interseção e reunião de subespaços vetoriais. Mudança de base.

Aplicações lineares: Definição e exemplos. Propriedades. Subespaços núcleo e imagem de uma aplicação linear.

Matriz de uma aplicação linear. Efeito da mudança de base na matriz de uma aplicação linear. Diagonalização de endomorfismos.

6.2.1.5. Syllabus:

Systems of linear equations: Introduction about systems of linear equations. Matrices. Operations with matrices. Solution of systems of linear equations using the method of Gauss. Rank of matrices. Theorem of Rouché. Hermit and Symmetric Matrices. Inverse of a square matrix.

Determinants: Definition and properties. Theorem of Laplace. Applications of Theory of determinants. Systems of Cramer. Inverse of a matrix using adjoin matrix. Eigenvalues and eigenvectors.

Vector spaces: Definition and examples of vector spaces. Properties. Linear Dependence and linear independence of vectors. Generators. Vector subspace. Base and dimension of a vector space. Addition, intersection and union of vector subspaces. Change of basis matrix.

Linear transformations: Definition and examples. Properties. Kernel and image of a linear transformation. Matrix of a linear transformation. Change of basis in the matrix of linear transformation. Endomorphism and diagonalization.

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

Os conteúdos desta unidade curricular são centrados nos aspetos básicos de Álgebra Linear, que é o tema que, segundo os objetivos, o aluno deve aprender e dominar.

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

The contents of this course are focused on basic aspects of linear algebra, which is the theme that, according to the objectives, students should learn and master.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas é feita a apresentação do corpo teórico necessário à introdução dos conteúdos básicos em álgebra linear. Por vezes são complementadas com alguns exemplos que elucidam melhor os conceitos que estão a ser transmitidos. Nas aulas teórico-práticas são propostos problemas/exercícios, alguns deles são resolvidos durante as aulas e outros são sugeridos para trabalho autónomo. As dúvidas podem ser apresentadas, no início ou final das aulas ou no período tutorial. A bibliografia adotada é indicada e é dada orientação aos alunos para o seu uso correto durante qualquer uma destas aulas e sempre que o docente entenda ser oportuno. Por vezes será dado a conhecer as potencialidades da Calculadora Gráfica e do Computador (software Scilab) na área da Álgebra Linear. Os alunos poderão desta forma confirmar rapidamente os cálculos por eles efetuados.

Os alunos têm a possibilidade de realizar dois testes, T1 e T2. A classificação final é obtida por $(T1+T2)/2$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The pupils are obliged since the beginning of the semester to the registration in the SIDE in all the type of lessons that constitute this curricular unit. During the semester, the presences in all the type of lessons will be entered, being obligator the presence in, at least, 70% of the prosecuted lessons, independently of its typology, so that the pupil congregates conditions to be evaluated. Also the registration in the SIDE is mandatory in all the considered moments of evaluation throughout the semester in this curricular unit. This registration will have of being effected up to 72 hours before the accomplishment of the respective moment of evaluation, duly warned not to be allowed to the accomplishment of the evaluation proposed. .

Students have the opportunity to perform two tests, T1 and T2. The final classification is obtained by $(T1 + T2) / 2$.

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

A exposição feita pelo docente durante as aulas, assim como a bibliografia fornecida e os projetos propostos, dão ao aluno os meios para este ganhar a sua autonomia para seguir ou aplicar os seus estudos em Álgebra Linear.

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

The exposition carried by the professor in the lectures, as well as the given bibliography and the projects proposed, give the students the means to gain their autonomy in order pursue or apply their studies in Linear Algebra.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Catarino, P., Álgebra Linear: Problemas/exercícios – uma proposta de apoio às aulas do tipo teórico-prática, Série Didáctica. Ciências Puras, nº 56, UTAD, (2011).*
- Cabral, I., Perdigão, C., Saiago, C., Álgebra Linear, Escolar Editora, (2009).*
- Lima, T. P., Lições de Álgebra Linear, Imprensa da Universidade de Coimbra, (2010).*
- Santana, A. P. & Queiró, J. F., Introdução à Álgebra Linear, Coleção: Trajectos Ciências, Publicações Gradiva, (2010).*
- Ferreira, M. A. M., Amaral, I., Álgebra Linear- Matrizes e Determinantes, Vol. 1, Edições Sílabo, Lda., (2006).*
- Ferreira, M. A. M., Amaral, I., Álgebra Linear- Espaços Vetoriais e Geometria Analítica, 3ª edição, Vol. 2, Edições Sílabo, Lda., (2009).*
- T. S. Blyth, E. F. Robertson, Basic Linear Álgebra, 2nd Edition, Springer Undergraduate Mathematics Series, 2002.*
- Maria Luísa Morgado, Introdução à resolução de exercícios de Álgebra Linear no Scilab, Série didáctica Ciências Aplicadas, 395, UTAD, (2010).*

Mapa IX - Biofísica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biofísica

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

Amélia Maria Lopes Dias da Silva (12T+1.50T)

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

Carlos Manuel Margarido Matias (18T+60TP+2.55OT)

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

Introduzir vários conceitos da física que são necessários para a melhor compreensão dos conteúdos de outras UCs. Apresentar ideias, conceitos e técnicas usadas em física aplicada a fenómenos biológicos, para favorecer e estimular a compreensão de mecanismos biológicos (e.g. impulso nervoso, transporte), como base de conhecimento. Aprender conceitos que permitam compreender a transdução de imagens e sinais biológicos. Tem também a função de incitar os alunos a equacionarem a base racional dos eventos biológicos e a aplicar o conhecimento a situações semelhantes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduce various concepts of physics that are needed for a better understanding of the content of other UCs. Present ideas, concepts and techniques used in physics to explain biological events, to promote and encourage understanding of biological mechanisms (e.g. nerve impulse, transport), as a base of knowledge. Grasp concepts for understanding the transduction of biological signals and images. It also has the function of inciting students to equate the rational basis of biological events and apply the acquired knowledge to similar situations

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Unidades e medidas. Escalas de tempo, espaço e massa. Trabalho e energia. E. cinética, E. potencial gravítica. Conservação E. mecânica. E. de ligação. Eletricidade. Cargas elétricas, distribuição e movimento. Campo e potencial elétrico. Lei de Gauss. Circuitos. Sons e ultrassons: Frequência, amplitude, intensidade, Propagação. Efeito de Doppler. Ondas eletromagnéticas. Carat., espectro. Ótica geométrica. Raio X. TAC Membranas: 1ª Lei de Fick (membranas homogéneas e porosas); Corrente de arrastamento; Corrente de água, Kedem-Katchalsky; Propriedades coligativas; Eq. Van't Hoff, Pressão osmótica; osmose, osmolaridade, tonicidade Eq. Nernst-Planck; Equilíbrio Nernst, Potencial de ação (Goldman), Condução nervosa, Sinapses Radioatividade: Núcleo, forças nucleares. Configurações nucleares. Estabilidade nuclear. Defeito de massa, en. ligação. Radioatividade. Desintegração radioativa (Ci e Bq). T1/2 Interações com a matéria TP exercícios, discussão de temas e aplicações à bioengenharia

6.2.1.5. Syllabus:

Units and measures. Scales of time, space and mass. Work and energy (E.). Kinetics E., Gravitational E., Conservation of mechanical E. Binding E. Electricity. Electrical charges, distribution and movement. Electric field and potential. Gauss's Law. Circuits. Sound and ultrasound: frequency, amplitude, intensity, propagation. Doppler effect. Electromagnetic waves. Characteristics,

spectrum. Geometrical optics. X-ray TAC

Membranes: 1st Fick's Law (homogeneous and porous membranes); Current of water Kedem-Katchalsky; colligative properties; Van't Hoff equation, osmotic pressure, osmosis, osmolarity, tonicity

Nernst - Planck equation, Nernst Equilibrium, Action Potential (Goldman), nerve conduction, Synapses

Radioactivity: Nucleus, nuclear forces. Nuclear configurations. Nuclear stability. Mass defect. Radioactivity.

Radioactive decay (Ci and Bq). T1/2 Interactions with matter

TP: exercises, discussion topics and applications to bioengineering

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

Compreender fenómenos biológicos assenta no conhecimento de alguns fundamentos físicos, a deduções de equações é necessária para compreender assuntos que sendo só descritos, são memorizados e não compreendidos. Os dois primeiros capítulos visam a apreensão de terminologia, utilização de unidades e medidas coerentemente e sua conversão entre sistemas.

Conceitos de electricidade, campo e potencial eléctrico visam a compreensão de conceitos e sua aplicação in vivo, para caracterizar sinais biológicos.

É fundamental conhecer processos de difusão de solutos (neutros e iónicos) e de água através de membranas biológica, por estruturas especializadas, para compreender fenómenos de osmose, condução nervosa, etc.

O uso de radiações e radioatividade é base de muitas ferramentas usadas no estudo de sistemas biológicos. Ter conceitos básicos de radioatividade e radiação, sua interação com sistemas biológicos permite compreender a sua utilização como ferramenta de diagnóstico e tratamento.

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

Understanding biological phenomena is based on the knowledge of some physical laws & fundamentals, equation deductions is needed to understand issues that if only described, are memorized and not understood.

The first two chapters aim to introduce terminology, use of units and measures consistently and the conversion between systems.

Concepts of electricity, and electric potential & field focuses on the understanding of concepts and their application in vivo, to characterize biological signals.

It is important to know solute diffusion processes (neutral and ionic) and water through biological membranes, by specialized structures, to understand phenomena as osmosis, nerve conduction, etc. .

The use of radiation and radioactivity is the basis of many tools used in the study of biological systems. Having basics of radioactivity and radiation, their interaction with biological systems allows us to understand its use as a tool for diagnosis and treatment

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos de Ensino: dada a natureza dos conteúdos da UC, o método de ensino engloba aulas de exposição oral (T) e de teórico-prática (TP) para resolução de problemas e discussão de assuntos relacionados com as aulas (T e TP). Componente de autoestudo acompanhado e avaliado em tutorial.

Métodos de Avaliação: Segundo o RP em vigor. Avaliação contínua, com base em testes escritos (T e TP) e mini-testes escritos das aulas TP (CAP). Fórmula de cálculo nota final (20%CAP + 40%T1 + 40%T2). Avaliação complementar (modo 2, RP) permite realizar partes em falta, complementada pela informação da avaliação contínua com aprovação (mesma fórmula de cálculo). E/ou ii) avaliação final (modo 3), exame com toda a matéria lecionada, fórmula de cálculo: (20%CAP + 80%Teste).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching Methods: Given the nature of the content of UC, the teaching method includes lessons of oral exposure (T) and of theoretical-practice (TP) for problem solving and discussion of issues related classes (T and TP). Self-study component monitored and evaluated in tutorial classes.

Evaluation: According to the ongoing Pedagogical Rules (PR). Continuous evaluation based on written tests (T and TP) and mini-written tests of the TP classes (CAP). Formula for calculating the final grade (20% CAP + 40%T1 + 40%T2).

Complimentary evaluation (mode 2, PR) permits the evaluation of missing parts, complemented with approved continuous evaluation (same formula). And/or final evaluation (mode 3) an exam with all taught matter, calculation formula: (20% CAP + 80% Test).

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

As metodologias de ensino incluem aulas Teóricas que recorrem a uma estratégia de exposição interpretativa em que os alunos são envolvidos recorrendo à visualização e análise de cenários a partir de esquemas e subsequente exploração dos mesmos temas em aulas Teórico-Práticas que recorrem a perguntas-questão como estratégia para conduzir os alunos na pesquisa dirigida e na construção interpretativa, estão em coerência com os objetivos da unidade curricular que visam capacitar o aluno em compreender, descrever e relacionar os conceitos e técnicas usadas em física aplicadas a fenómenos biológicos.

O regime de avaliação contínua foi estabelecido para uma aferição acompanhada ao longo do semestre no sentido de aferir competências em construção. A avaliação final permite aferir se as competências de integração de conhecimentos foram alcançadas.

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

The teaching methods include theoretical Lectures using a strategy of interpretive exhibition in which students are involved using the visualization and analysis of scenarios from the schemes and with subsequent exploration of the

same themes in theoretical-practical classes. TP classes use a strategy of questions-answer to guide students in directed research and interpretive construction of lectured themes, consistent with the objectives of the course aiming to enable students to understand, describe and relate the concepts and techniques used in physics applied to biological phenomena.

The continuous evaluation system was established for a continuous and accompanied measurement/evaluation, throughout the semester, to assess skills in construction. The final evaluation allows assessing whether the competences of knowledge integration were achieved.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Biofísica Médica* (2003) J. J. Pedroso de Lima. Ed. *Imprensa da Universidade de Coimbra: Cap I, Conceitos gerais sobre biofísica de membranas (pp.13-149). Cap. IV, Biofísica dos fluidos (pp.361-530). Cap. V, Princípios básicos de física atómica...radioatividade (pp.564-607; 614-627, 656-664).*
- *Biofísica de Membranas: I – Exercícios Teórico-Práticos.* (2005) Amélia M. Silva & J. J. Pedroso de Lima. *Série didática ciências aplicadas N° 275. UTAD, Vila Real.*
- *Biofísica de Líquidos: I – Exercícios Teórico-Práticos.* (2006) Amélia M. Silva & J. J. Pedroso de Lima. *Série didática ciências aplicadas N° 287. UTAD, Vila Real.*

Mapa IX - Química Geral

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Geral

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

Rosa Maria Magalhães Rego (30T+30PL+2.03T)

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

Maria Cristina Álvares Pereira Gonçalves (15PL+3.75OT)

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

Introduzir os conceitos fundamentais em química, incluindo um conhecimento geral do vocabulário, teoria e práticas de química. Nesta perspetiva, os alunos devem compreender os estados da matéria, a diferença entre elementos, compostos e misturas; compreender e interpretar os símbolos químicos, fórmulas, nomes, equações químicas e resolver problemas relacionados com as reações químicas; aprender a periodicidade química, a energia e termoquímica; compreender a natureza das ligações covalentes e iónicas e a geometria molecular que influencia o comportamento físico/químico dos compostos; compreender os termos utilizados nas soluções, a natureza qualitativa e quantitativa das soluções aquosas; aplicar os princípios de solubilidade, propriedades coligativas e resolução de problemas de soluções. Devem adquirir conhecimentos de cinética, compreender e aplicar os princípios químicos de ácidos e bases, e realizar experiências no laboratório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To introduce the fundamental concepts in chemistry and a general understanding of the vocabulary, theories, and practices in chemistry. In this perspective, the students must understand the states of matter and the difference among elements, compounds and mixtures; comprehend and interpret chemical symbols, formulas, names, chemical equations and solve problems relating to chemical reactions; understand chemical periodicity; energy and thermochemistry; understand the nature of covalent and ionic bonding and geometric structures that influence chemical and physical behaviors of compounds; understand terms used in solution chemistry, the nature of aqueous solution systems and apply the principles of solubility, colligative properties and concentration in problem solving. Learn kinetics; understand and apply chemical principles of acids and bases; develop practical skills by carrying out experiments in the laboratory.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Química: o estudo da transformação. Átomos, moléculas e iões. Relações mássicas em reacções químicas. Reacções em solução aquosa. Termoquímica. Ligação química: conceitos básicos e geometria molecular. Propriedades físicas das soluções.

Cinética química. Equilíbrio químico. Ácidos e bases: propriedades gerais. Equilíbrios ácido-base e equilíbrios de solubilidade. Eletroquímica. Química orgânica.

Trabalhos práticos sobre (1) reagente limitante; (2) preparação de soluções; (3) Titulações de ácido-base ou redox; (4) o calor de reação; (5) equilíbrio químico; (6) soluções tampão.

Aulas teórico-práticas: resolução de problemas de aplicação da matéria lecionada nas aulas teóricas e discussão de questões levantadas pelos alunos no âmbito da unidade curricular.

6.2.1.5. Syllabus:

Chemical foundations. Atoms, molecules and ions. Stoichiometry. Types of chemical reactions and solution stoichiometry. Thermochemistry. Bonding: general concepts and molecular structure. Properties of solutions.

Chemical kinetics. Chemical equilibrium. Acids and bases: general properties. Applications of aqueous equilibria (acid-base and solubility equilibria). Electrochemistry. Organic chemistry.

Laboratory sessions: experiments on (1) limiting reactant; (2) preparation of solutions; (3) acid-base or oxidation-

reduction titration; (4) heat of reaction; (5) chemical equilibrium; (6) buffered solutions.

Problem-solving classes: resolution of exercises on topics covered in the lectures and discussion of issues raised by the students under the objectives of the curricular unit.

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

A química é uma ciência fundamental para qualquer aluno integrado num ciclo de estudos em Bioengenharia. Neste contexto, é de grande importância a aquisição de conhecimentos básicos de química, como a estrutura da matéria, as reações químicas, fatores que afetam a velocidade, os equilíbrios de ácido-base e solubilidade, bem como noções básicas sobre a química dos compostos de carbono. Este conteúdo programático visa fornecer ao aluno um conjunto de conhecimentos que poderá aplicar em outras situações, no domínio de outras unidades curriculares na área da Bioengenharia.

As aulas práticas consistem na execução de uma série de trabalhos práticos, relacionados com a matéria lecionada na componente teórica.

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

Chemistry is a critical science for any student in a Bioengineering course. In this context, it is of great importance the basic knowledge of chemistry, such as, the structure of matter, chemical reactions, factors affecting kinetics, acid-base equilibria and solubility, as well as, the basics of chemical of carbon compounds. This syllabus aims to provide students with a set of skills that can apply in other/different situations, in the field of other units in the area of Bioengineering.

The laboratory classes includes the execution of practical works, closely related to the subjects taught in the theoretical component.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas e aulas práticas e teórico-práticas em laboratório.

A avaliação será feita de acordo com as normas pedagógicas da instituição, realizando os alunos uma avaliação periódica e/ou um exame escrito. Na avaliação periódica, os alunos realizarão dois testes escritos (cada um com a duração de 60 min), e dois testes laboratoriais com a duração de 30 min. cada um. Na avaliação prática inclui-se a assiduidade dos alunos durante as aulas práticas (10%).

Avaliação por exame: um exame escrito de 120 min.

Classificação final: teórica 50% ou a classificação obtida em exame e prática 50%.

O aluno será aprovado quando a classificação final for superior ou igual a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This subject will include several components: lectures, and laboratory classes, the problems solving.

Grading will include periodical evaluation and written exam evaluation, in accordance to the Pedagogic Rules of the Academic Institution.

Periodical evaluation: Students will be graded on 2 written tests (60 min. each), 2 laboratory queries/tests (L) (30 min. each), Practical note includes the attendance (A) of students during practical classes (5%).

Exam evaluation: 1 written exam (120 min.)

Final grading:

• T: 50% or E

• L: 45%

• A: 5%

The final grade must be equal or higher than 9.5 val.

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

O método de ensino está de acordo com os objetivos propostos para a unidade curricular. A natureza expositiva das aulas teóricas permite transmitir os conhecimentos fundamentais de Química. O modelo dinâmico da aula com o incentivo à participação dos alunos permite a sua participação com o desenvolvimento da sua capacidade crítica, raciocínio científico, integrar conhecimentos e motivar os alunos para a unidade curricular.

A execução de trabalhos práticos nas aulas laboratoriais, a discussão dos seus resultados, as aulas teórico-práticas, e a realização de avaliação contínua dividida em componente teórica e prática favorece a consolidação gradual dos conhecimentos adquiridos.

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

The teaching method is consistent with the objectives: expository lectures allow for a clear and efficient communication of the basic concepts in Chemistry lectures. Lectures follow a dynamic model where the students are encouraged to participate and develop his critical spirit and integration of the knowledge. The laboratory practices, discussion of the results obtained, problem-solving classes and periodical evaluations allow for a gradual and sustained consolidation of the knowledge previously acquired and enhance the cognitive development of the students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

R. Chang, K. A. Goldsby, Química, 11ª Edição, 2013, McGraw-Hill, bookman

S.S. Zumdahl, S. A. Zumdahl, Chemistry, 7th Edition, 2007, Houghton Mifflin Company, USA

Mapa IX - Biologia Celular**6.2.1.1. Unidade curricular:***Biologia Celular***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ana Rita Costa Silva Ávaro – (30T+60PL+8.10T)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

.

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

Nesta UC os estudantes deverão adquirir um conjunto de competências que se pretende seja amplo fornecendo-lhes conhecimentos que possam ser utilizadas noutras UCs do plano de estudos desta licenciatura. Assim os estudantes deverão reconhecer a dualidade estrutura-função ao nível celular e visão geral dos processos biológicos inerentes a células procariotas e eucariotas, bem como as interações morfo-funcionais entre as células, os organitos celulares e o ambiente, sendo assim capazes de reconhecer a célula como unidade fundamental da Vida; estabelecer diferenças ultra-estruturais entre células procarióticas e eucarióticas animais e vegetais; conhecer os seus organelos e relacionar a sua ultra-estrutura e fisiologia. Deverão ainda conhecer as unidades de comprimento usadas em microscopia; Executar técnicas histológicas para microscopia ótica; Conhecer técnicas histológicas de microscopia eletrónica; Manusear o microscópio fotónico; Conhecer o funcionamento do microscópio eletrónico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit (CU) students should acquire a broad group of skills giving them knowledge that may be used forward in future CU from the curricular plan of the course. It is intended that students should: recognize the duality between structure and function of the cellular organization level, have a general knowledge about biological processes that occur in prokaryotic and eukaryotic living beings; recognize the morpho-functional interactions between cells, organelles and environment; to recognize the cell as the fundamental unit of life; indicate ultra-structural differences between prokaryotic and eukaryotic animal and vegetal cells; identify their organelles and relate their structure with their function. They should know the units of length used in optical microscopy; execute histological techniques for optical microscopy; know basic techniques for electronical microscopy; use properly the photonic microscope; know the functioning of the electronic microscope.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Níveis de organização biológica - diferenças entre células eucarióticas e procarióticas; Vírus; Caracteres gerais das células procarióticas; Principais tipos de células procarióticas;
2- Ultra-estrutura Celular – Membrana Plasmática (Função; estrutura e composição); Movimentos de materiais na membrana plasmática.
3 - Sistemas de endomembranas: Ribossomas; Retículo Endoplasmático Rugoso e Liso; Complexo de Golgi; Lisossomas, endocitose, exocitose; Microcorpos e Peroxissomas. Citoesqueleto;
4- Núcleo Celular - Organização estrutural e funcional do núcleo interfásico; Mecanismos celulares da replicação e transcrição das moléculas de DNA; Ciclo Celular: mitose e meiose;
5 - Conversões Energéticas - Plastídios (Ultraestrutura e função dos cloroplastos). Mitocôndrias (Morfologia, estrutura e composição química; Papel na respiração celular)

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Levels of biological organization; Differences between prokaryotic and eukaryotic cells; Viruses; General characteristics of prokaryotic cells; Main representative groups of prokaryotic cells;
2 - Cellular ultra-structure: plasma membrane (function, molecular composition and structure). Movement of materials through the plasma membrane.
3 - Endomembrane systems: ribosomes, rough endoplasmic reticulum; smooth endoplasmic reticulum; Golgi Apparatus; Lysosomes; Endo and exocytosis; Peroxisomes and micro bodies; Cytoskeleton.
4 - Interphasic nucleus: structural and functional organization of the interphase nucleus; Cellular mechanisms for replication and transcription of DNA molecules; Cellular Cycle; Mitosis and Meiosis.
5 - Energetic conversions: chloroplasts and photosynthesis; mitochondria and cellular respiration metabolism.

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

Na UC procura-se integrar conhec. que os al. adquiriram anteriormente, aprofundando-os no que diz respeito, à estr. e função das cél. procarióticas e, eucarióticas animais e vegetais. A UC inicia-se recorrendo aos conhec. prévios sobre a morf. dos organelos cel., conhec. esses que se aprofundarão, particularmente no dom. da sua funcionalidade, para que os al. possam integrar as assoc. morf. com a função desempenhada pelo organelo na cél., relacionando-a com o eq. cel., fundamental à homeostasia dos org., sejam eles uni ou pluricelulares. Estes conhec. da fisiol. das células constituem uma form. básica essencial para a melhor compreensão de níveis de organ. biológica mais complexa, com os quais os estud. terão contacto em UC de anos posteriores. A aprend. passa pela correta útil. de técn. de microscopia, fundamentais para a obs. das est. cel.. Em suma, pretende-se que os cont. teor. e práct. lecionados permitam que os al. adquiram todas as competências inerentes aos obj. propostos.

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

In this UC intends to integrate knowl. that stud. have acquired in secondary educ., deepening them with respect, to the structure and function of prokaryotic and animal and plant eukaryotic cells. UC starts drawing on prior knowl. about the morph. of the cell organelles, to deepen knowl, particularly in the area of its functionality, so that stud. can integrate morphological assoc. with the role played by the cell organelle, relating it with cellular balance, essential to homeostasis of organisms, whether uni-or multicellular. This knowl. of the physiology of the cells constitute a basic training skill essential for better understanding of biol. organization levels more complex, with which stud. will have contact in later years of the course.

The knowl. is based on the proper use of microscopy techniques, essential for the obs. of cellular structures. In short, it is intended that the theoretical and practical taught enables stud. to acquire all the skills inherent to the obj.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino teórico (T) baseia-se na exposição oral apoiada por apresentações multimédia. Os estudantes poderão discutir os conteúdos lecionados na aula, quando pertinente, com moderação do docente. As aulas práticas (PL) serão lecionadas no laboratório, onde os estudantes executarão protocolos experimentais, sempre que possível, associados às matérias lecionadas nas aulas T. Os trabalhos PL terão uma breve introdução de carácter T, baseada em exposição oral pelo docente, para introduzir o tema. Na parte PL, a execução dos protocolos e a discussão dos resultados obtidos, é realizada pelos estudantes mas sempre apoiada pelo docente. A avaliação dos conteúdos T e PL será feita pela realização de dois testes escritos para cada componente (mínimo de 8,5 valores em cada teste). Todas as componentes têm a mesma ponderação para a classificação final (50% cada). Os alunos terão aprovação à UC com uma classificação igual ou superior a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical teach (T) is based on the oral presentation supported by multimedia presentations. Students may discuss the contents taught in class, where relevant, in moderation of teachers. Practical classes (PL) will be taught in the lab, where students perform experimental protocols where possible, associated with raw taught in T class. The PL classes will function firstly with a brief introduction of character T, based on the oral teaching, to introduce the topic. In the PL classes, the implementation of protocols and discussion of the results obtained, is conducted by students but always supported by the teacher. The evaluation of T and PL contents will be made by two written tests (minimum of 8.5 in each test). All components have the same attention for the final classification (50% each one). Students will have approval to the CU with a rank equal or great than 9.5 .

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

De acordo com os objetivos definidos, importa transmitir aos alunos vários conceitos teóricos, com vista a aprofundar os conhecimentos adquiridos em níveis de ensino inferiores. Assim, metade das horas de contacto nesta UC correspondem a aulas teóricas de teor expositivo, mas dando ênfase à discussão alargada, para que os próprios alunos e os docentes envolvidos possam não só aferir o grau de conhecimentos prévios, bem como promover o seu aprofundamento e a aquisição das competências referidas anteriormente. Por ser fundamental a consolidação de alguns conhecimentos transmitidos na teórica, e ainda porque os alunos devem ser capazes de utilizar materiais de laboratório, a componente prática torna-se imprescindível. Esta envolve aulas de práticas laboratoriais, onde os alunos executarão trabalhos práticos que se pretende estejam relacionados, se bem que nem sempre seja possível que estejam em fase, com os conteúdos teóricos. Os alunos contactarão assim com algumas técnicas laboratoriais, as quais permitirão a obtenção de resultados experimentais, que os ajudarão a compreender os assuntos abordados na componente teórica, consolidando desta forma os conhecimentos adquiridos.

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

Accordingly with the established objectives, it is important to give to the students various theoretical concepts in order to deepen the knowledge gained in lower levels of education. Thus, half of the contact hours of this UC corresponds to content of expository lectures, but emphasizing the broader discussion, so that the students and teachers involved do not only assess the degree of prior knowledge and promote the further development and acquiring the skills mentioned above. In addition, because it is essential to consolidate the theoretical knowledge and the students also should be able to use lab materials, the practical component becomes essential. This component involves practical laboratory classes, where students perform practical work that is intended to relate, though not always possible to be in phase with the theoretical ones. So, students will contact with some laboratory techniques which allow to obtain experimental results that will help them understand the issues addressed in the theoretical component, thus consolidating the acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Biologia Celular e Molecular - 5ª Edição Carlos Azevedo e Claudio Sunkel

Molecular Cell Biology - concepts and experiments Karp, Gerald

Molecular Cell Biology LODISH, M. et al.. (1995).

Reacção de Feulgen, Observação de figuras mitóticas em vértices vegetativos radiculares de cebola (Allium cepa L.).

FERREIRA-CARDOSO, J.V. (2003).

Introdução à Técnica Histológica. FERREIRA-DA-SILVA (1993).

Mapa IX - Análise Matemática II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Regina de Almeida (30T+90TP+12.15OT)

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

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

Com esta Unidade Curricular pretende-se que o aluno adquira e domine conceitos na área da análise de funções reais de várias variáveis. Conheça e domine resultados e técnicas: no cálculo diferencial orientado para a modelação e resolução de problemas de otimização; no cálculo integral orientados para a identificação de medidas de área de superfícies, medidas de volume de sólidos e para alguns outros conceitos físicos; no cálculo vetorial orientados para os conceitos físicos e na resolução das equações diferenciais ordinárias mais comuns.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students acquire the fundamentals in function analysis of several variables. They must master the techniques and results:

- in the calculus of modeling and solving optimization problems;*
- in the integral calculus in order to determine area measurements, surface area measurements, volume measurements and some other physical concepts;*
- in the vector calculus oriented to physical concepts;*
- in the resolution of the most common ordinary differential equations.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura algébrica e topológica de \mathbb{R}^n . Funções de \mathbb{R}^n em \mathbb{R}^m : Generalidade sobre funções: gráficos e conjuntos de nível. Limites e continuidade. Diferenciabilidade: derivadas parciais e direcionais; derivada da função composta. Derivadas parciais de ordem superior e Teorema de Schwarz. Derivação implícita. Aplicações: plano tangente, Teorema de Taylor. Extremos livres e condicionados; método dos multiplicadores de Lagrange. Integrais múltiplos: Teorema de Fubini; transformação de coordenadas de integração. Aplicações: cálculo de áreas e volumes; massa, centro de massa e momentos de inércia. Integrais de linha: curvas e caminhos, integral de linha de um campo escalar e de um campo vetorial; campos gradientes e potenciais escalares. Cálculo do trabalho realizado por um campo de forças. Teorema de Green. Integrais de superfície: áreas, fluxo de um campo vetorial. Teoremas de Gauss e Stokes. Introdução às equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1- Algebraic and topological structure of \mathbb{R}^n .*
- 2- Functions of several variables*
 - 2.1. Basic notions: Graphs and level curves and surfaces level*
 - 2.2. Limits and continuity*
 - 2.3. Differentiation: partial derivative and directional derivative; chain rule; Iterated partial derivative; Schwarz theorem; implicit derivative*
 - 2.4. Applications: tangent plane; Taylor's formula; maximum and minimum: boundary points; Lagrange multipliers*
- 3- Double and triple integrals*
 - 3.1. Fubini's theorem; change of variables theorem*
 - 3.2. Applications: surface area; volume; mass; centers of mass and moments of inertia*
 - 3.3. Line integral: curves and paths; line integral of a scalar function and a vector function; Green theorem*
 - 3.4. Surface integral: surface area; surface integral of scalar and vector functions; Gauss and Stokes theorem*
- 4- Introduction to first order ordinary differential equations*

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

Pretende-se com esta Unidade Curricular a familiarização do aluno com os princípios básicos de análise de funções reais de várias variáveis reais essencialmente no cálculo diferencial, integral e vetorial assim como a modelação e resolução de problemas utilizando métodos das equações diferenciais de primeira ordem. Tem-se como objetivo o domínio dos resultados e técnicas ensinadas, nomeadamente na modelação e resolução de problemas de otimização, no cálculo de área de superfícies, medidas de volume de sólidos e para alguns outros conceitos físicos dos corpos assim como na resolução de problemas modelados por equações diferenciais de primeira ordem.

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

The aim of this course is to familiarize the student with the basic principles of the analysis of functions of several variables, mainly on the differential, integral and vector calculus as well as modeling and solving problems using methods of differential equations of first order.

At the end of the course the student must know results and techniques, essentially in modeling and optimization problems, in surface area measurements, volume measurements and some other physical concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas T são expostos os conceitos e resultados relativos ao prog. da UC seguidos de exemplos explicativos. Nas TP são apresentados um conjunto de problemas e exercícios. onde o al., com a ajuda do docente, deverá solucionar de forma a consolidar os conceitos expostos nas T, levando o al. a intuir, conjecturar e provar. As OT tem como principal objetivo que o al. faça um estudo, em grupo ou individual e sempre que necessário com a ajuda do docente, dos cont. progr. apresentados nas T. São ainda propostos exercícios, como trabalho adicional, que o al. poderá resolver e entregar ao docente. Com estes trabalhos haverá uma melhor perceção das dificuldades que cada al. tem.

Os al. são motivados a participar nas aulas, na exposição oral ou escrita (no quadro) da resolução dos exercícios propostos, ficando a resolução disponível para todos.

A avaliação contínua será constituída por duas provas escritas de carácter obrigatório (P1 e P2). A CF é obtida por $0.5 \times P1 + 0.5 \times P2$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The T are based on the expos. of the progr. contents followed by illustrative ex. In TP classes it is given a set of probl. and exercises where the stud. , with the help of teachers , must solve and discuss in order to consolidate the concepts and results exposed in the lectures, leading the stud. to perceive, to conjecture and to prove. The main obj. of the OT classes is to create study groups or individual study where the stud., and when necessary with the help of the teacher, study the topics presented in the lectures.

The interaction between teacher-stud. and stud.-stud. is a constant concern in each class. Stud. are encouraged to participate in the classes, for instance, in TP the stud. are asked to solve the proposed exerc., making the resolution available to everyone.

Students have the opportunity to perform two tests, P1 and P2. The final classification is obtained by $0.5 \times P1 + 0.5 \times P2$.

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

A exposição dos conceitos e resultados relativos ao programa da Unidade Curricular nas aulas teóricas pelo docente, a resolução de problemas e exercícios por parte dos alunos com a ajuda do docente nas aulas teórico práticas, dão ao aluno os meios para este, através do seu estudo, compreender os conteúdos da Unidade Curricular, assim como adquirir a sua autonomia na resolução de problemas e exercícios na área de Análise Matemática II e em áreas que dela dependam. A interação entre docente - aluno e aluno - aluno, durante as aulas faz com que haja uma maior compreensão dos conceitos e resultados ensinados e ainda uma melhor perceção das dificuldades por parte dos alunos.

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

The exposition of the program contents by the teacher in the lecture (T), followed by a set of problems and exercises where the student in the class (TP), with the help of the teacher, must solve. This methodology gives the student the perspective, through his study, to understand the contents of the course and also obtain their independence in solving problems and exercises in this area, as well as in areas that depend on this one. The interaction between teacher - student and student - student, during class is a way of understanding concepts and results given during the lectures and also better understand the difficulties that the students have.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

S. Lang, Calculus of Several Variables, Springer-Verlag, New York, 1988.

J. E. Marsden, A. J. Tromba, Vector Calculus, W. H. Freeman and Company, 1988.

A. d'Azevedo Breda, J. N. Costa, Cálculo com Funções de Várias Variáveis, McGraw-Hill International Editions, 1996.

E. L. Lima, Curso de Análise, Vol. 2, IMPA, Brasília, 1982.

H. Larson, Cálculo e Geometria Analítica, Vol.2, McGraw-Hill, 1

Mapa IX - Química Orgânica**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Química Orgânica

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

Maria João pereira Marques Paz Melo de Carvalho – (30T+60TP+12.15OT)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Ensinar os princípios básicos da Química Orgânica; familiarizar os alunos com as representações de moléculas, a nomenclatura sistemática e os mecanismos de reação e a sua notação; descrever as propriedades físicas e a reatividade dos grupos funcionais mais comuns; introduzir os conceitos fundamentais da análise conformacional e da estereoquímica; ensinar e treinar os alunos em técnicas fundamentais da química orgânica experimental.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To teach the basic principles of organic chemistry; to familiarize the students with the representations of molecules, systematic nomenclature and reaction mechanisms, and its representation. To describe the physical properties and the reactivity of the most common functional groups and to introduce the basic concepts of conformational analysis and stereochemistry; to teach and train students in basic techniques of experimental organic chemistry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componente teórica:

Introdução à Química Orgânica; Ligação Química - Revisão de conceitos fundamentais; Introdução às reações orgânicas e mecanismos; Alcanos e cicloalcanos: nomenclatura, propriedades e análise conformacional; estereoquímica; reações iónicas: reações de substituição nucleofílica e de eliminação em haletos de alquilo; alcenos e alcinos: nomenclatura, propriedades e reações de adição; reações radiculares; compostos aromáticos: nomenclatura, propriedades e reações de substituição aromática electrofílica; álcoois e éteres: nomenclatura e propriedades; aldeídos e cetonas: nomenclatura, propriedades e adição nucleofílica ao grupo carbonilo; aminas: nomenclatura e propriedades; ácidos carboxílicos e derivados: nomenclatura, propriedades e reações de adição nucleofílica-eliminação no carbono acílico.

Componente laboratorial:

Trabalhos práticos de aplicação de técnicas usadas nos laboratórios de química orgânica.

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical component:

Introduction to Organic Chemistry; Chemical Bonding - Review of important concepts; Introduction to organic reactions and mechanisms; alkanes and cycloalkanes: nomenclature, properties and conformational analysis; stereochemistry; Ionic reactions: nucleophilic substitution reactions and elimination of alkyl halides; alkenes and alkynes: nomenclature, properties and addition reactions; radical reactions; aromatic compounds: nomenclature, properties and electrophilic aromatic substitution reactions; alcohols and ethers: nomenclature and properties; aldehydes and ketones: nomenclature, properties and nucleophilic addition to the carbonyl group; Amines: nomenclature and properties; carboxylic acids and derivatives: nomenclature, properties and nucleophilic addition-elimination at the acyl carbon.

Laboratory component:

Practical application of the main unit operations used in organic chemistry laboratories.

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

Esta unidade curricular é introdutória da Química Orgânica e destina-se ao ensino dos fundamentos deste ramo da Química. Assim, começa-se por fazer uma breve introdução histórica da química dos compostos de carbono e a afirmação da Química Orgânica como ramo autónomo da Química realçando-se a sua importância atual na sociedade; reveem-se as propriedades das moléculas orgânicas; classificam-se as moléculas de acordo com o seu grupo funcional; abordam-se as reações orgânicas mais importantes bem como os seus mecanismos; ensinam-se as regras da nomenclatura IUPAC, os conceitos básicos de estereoquímica e análise conformacional, A componente laboratorial consiste na execução de uma série de trabalhos práticos destinados ao ensino das principais técnicas laboratoriais utilizadas em química orgânica, com a finalidade do ensino e treino de boas práticas laboratoriais.

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

This course is an introductory organic chemistry. and is intended for teaching the fundamentals of this branch of Chemistry. Thus ,it begins with a brief historical introduction of the chemistry of carbon compounds and its affirmation as an autonomous branch of Chemistry,highlighting its importance to society today. The shapes of organic molecules, and their physical properties are referred; the organic compounds are included in different functional groups. Then, the fundamental concepts that will be used throughout the course are presented including organic reactions, mechanisms, the rules of systematic nomenclature, conformational analysis and stereochemistry. The lab. component consists of the execution of a series of experiments to teach the main laboratory techniques used in organic chemistry with the purpose of education and training in good lab. practices that will have application in the following courses where matters related to organic chemistry will be taught or applied.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos são ministrados com recurso a meios audiovisuais na apresentação de esquemas, figuras e tabelas, usando-se sempre ex. de aplicação para facilitar a compreensão e estimular a participação e o desenvolvimento do raciocínio crítico dos alunos. Os alunos dispõem ainda de um conjunto de problemas para autoestudo. As aulas laboratoriais consistem na execução supervisionada de trabalhos práticos adequados a uma UC introdutória de Química Orgânica.

Avaliação periódica: Dispensam do exame final os alunos que obtiverem nos testes escritos uma média igual ou superior a 9,5 valores.

Componente teórica: 2 testes escritos.

Componente laboratorial: 2 testes escritos e desempenho laboratorial.

Avaliação complementar/Exame final

repetição de um teste escrito da avaliação periódica(T e/ou lab)

um teste escrito sobre toda a matéria(T e/ou lab)

Exame de recurso

um teste escrito sobre toda a matéria (T e/ou lab.)

Nota final=50%(t)+40%(p)+10%(desempenho laboratorial)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course contents are taught with the use of audiovisual equipment for the presentation of schemes, figures and tables, always using selected examples to facilitate the understanding and encourage participation and develop the critical thinking of students. Students also have a set of problems for self-study, with tutorial guidance. The laboratory classes are supervised execution of protocols.

Periodic assessment: Are exempt from the final exam students who obtain in the written tests a minimum average of 9.5.

Theoretical: 2 written tests.

Laboratory: 2 written tests and a laboratory performance classification.

Complementary assessment / Final exam

Repetition of a periodic written test (theoretical and/or laboratory)A written test about the whole matter (theoretical and/or laboratory)

Final exam

-A written test about the whole matter (theoretical and/or laboratory)

Final grade = 60% (theoretical) + 20% (laboratory tests) + 10% (laboratory performance)

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

A lecionação dos conteúdos das aulas teóricas através de uma metodologia interativa, em que os conceitos e exemplos de concretização dos mesmos, seguidos ou intercalados com aplicações práticas, permitem manter a atenção dos alunos e proporciona-lhes a tomada de consciência pessoal sobre os conceitos e oportunidades para o desenvolvimento de uma percepção mais correta dos mesmos. Além disso possibilita a reflexão e o desenvolvimento dos conhecimentos transmitidos nas aulas ou adquiridos anteriormente.

O conjunto de problemas para autoestudo e a orientação tutorial possibilitam a consolidação dos conhecimentos e um ensino personalizado e de proximidade que permite um conhecimento mais profundo dos alunos e das suas dificuldades, ajudando a adaptar a metodologia de ensino e a atingir consecução dos objetivos de aprendizagem propostos.

A coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular é ainda consolidada pelas aulas de laboratório em que se realizam experiências com a finalidade de dar a conhecer técnicas comuns nos laboratórios de química orgânica e de treinar a destreza na sua execução, além da aprendizagem de boas práticas laboratoriais.

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

The teaching of the content of lectures via an interactive approach, in which the concepts and specific examples are followed or interspersed with practical applications, allow to keep students' attention and provide them a personal conscience about the concepts and opens opportunities to develop a more accurate perception of them. Also enable meditation and consolidation of knowledge transmitted in the classroom or previously acquired.

Additionally, the set of problems for self-study and the tutorial supervision reinforce the development of knowledge and conduce to a personalized close-teaching which is important to understand the students and their individual difficulties, and help to adapt the teaching in order to achieve the learning objectives that are proposed.

The coherence of teaching methodologies with the learning objectives of the course is further demonstrated by the set laboratory experiments in which are performed experiments with the purpose of teach techniques commonly used in organic chemistry laboratories and to train the skill in its execution, and good laboratory practices.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

T. W. G. Solomons and C.B. Fryhle, Organic Chemistry, 10th Edition (2011), John Wiley & Sons, Inc.

W.H. Brown, C.S. Foote, B.L. Iverson, E.V. Anslyn, B.M. Novak, Organic Chemistry, 6th Edition (2010), Brooks/Cole, Cengage Learning.

Mapa IX - Ciência dos Materiais**6.2.1.1. Unidade curricular:***Ciência dos Materiais***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Verónica Cortés de Zea Bermudes (30T+1.05OT)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Mariana Sofia Peixoto Fernandes (45PL)***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Introduzir os princípios básicos da ciência dos materiais, incluindo uma abordagem geral sobre síntese e caracterização de materiais.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***To provide an introduction to materials science, including a global overview of materials synthesis and characterization.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

Mat. metálicos. Redes de Bravais. Célula unitária. Est. CCC, CFC e HC. Dir. e planos cristalográficos. Índices de Miller e Miller-Bravais. Sólidos cristalinos e amorfos. Difração de raios-X. Ligas metálicas. Classificação. Diagramas de fases binários. Reg. de Gibbs. Transformações invariantes. Eletroquímica. Reações de oxi-redução. Série eletroquímica. Células galvânicas. Pilhas comuns. Células de combustível. Baterias de lítio. Células eletrolíticas. Leis de Faraday. Aplicações. Corrosão. Tipos de corrosão. Mat. Poliméricos. Homopolímeros e copolímeros. Polímeros cristalinos, semi-cristalinos e amorfos. Elastómeros naturais e sintéticos. Estrutura química, propriedades e aplicações. Termoplásticos e termoendurecidos. Polimerização por adição e por condensação. Temperatura de fusão e de transição vítrea. Mat. Cerâmicos. Estrutura cristalina. Tipo e fabrico e propriedades. Ferroelétricos e piezoelétricos. Vidros. Óxidos formadores, modificadores e intermédios. Vidros especiais.

6.2.1.5. Syllabus:

Metallic materials. Bravais networks. Unit cell. CCC, CFC e HC structures. Crystallographic directions and planes. Miller and Miller-Bravais indices. Crystalline and amorphous solids. X-Ray diffraction. Metallic alloys. Classification. Binary phase diagrams. Gibbs's Law. Invariant transformations. Electrochemistry. Oxidation-reduction reactions. Electrochemical series. Galvanic cells. Common batteries. Fuel cells. Lithium batteries. Electrolytic cells. Faraday's Laws. Applications. Corrosion. Types of corrosion. Polymeric materials. Homopolymers, copolymers. Crystalline, semi-crystalline and amorphous polymers. Natural and synthetic elastomers. Chemical structure, properties and applications. Thermoplastics and thermosets. Addition and condensation polymerization. Melting and glass transition temperatures. Ceramic materials. Crystalline structures. Type, synthesis and properties. Ferroelectrics and piezoelectric. Glass. Forming, modifying and intermediary oxides. Special glasses

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

A unidade curricular foi elaborada de modo a dotar os alunos com conhecimentos e competências sobre os princípios básicos subjacentes à Ciência dos Materiais. Pretende-se que os alunos adquiram um conhecimento profundo sobre os vários tipos de materiais. Será sublinhada a relação estreita existente entre a ciência dos materiais e conceitos fundamentais de química, física e engenharia. A integração estrutura/propriedades será realçada ao longo da unidade curricular.

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

The curricular unit has been designed to provide students with knowledge and skills about the basic principles behind materials science. The students should develop an in-depth understanding of the various types of materials. The course will highlight the close relationship existent between materials science and fundamental concepts of chemistry and engineering. The structure/properties relationship between will be emphasized throughout the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*A unidade curricular incluirá aulas teóricas e aulas laboratoriais.**A avaliação será periódica ou por exame, de acordo com as Regras Pedagógicas da instituição.**Avaliação Periódica: Os alunos terão de realizar 3 testes escritos teóricos e 3 testes escritos práticos (60 min. cada).**Avaliação por Exame: 1 exame escrito (120 min.)**Os alunos não aprovados através da Modalidade 1 transitam para a Modalidade 2, podendo recuperar a parte ou partes (no*

máximo 2) que pretenderem na prova complementar.

A classificação final da unidade curricular implica a obtenção de uma classificação mínima de 9.5/20.0.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This subject will include two main components: lectures and laboratory classes.

Grading will include periodical evaluation and written exam evaluation, according to the Pedagogic Rules of the Academic Institution.

Periodical evaluation: Students will be graded on 3 written theory tests and 3 written laboratory tests (Q) (60 min. each).

Exam evaluation: 1 written exam (120 min.)

Students who do not pass via Mode 1 may go directly to Mode 2, being allowed to recover the mark or marks (2 at the maximum) they which at the Complementary Exam.

Final grading of this Curricular Unit implies a minimum classification of 9.5/20.0.

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

As metodologias de ensino enquadram-se nos objetivos da unidade curricular. No fim desta disciplina os alunos terão tido contacto com os materiais existentes e comercializados, bem como aqueles que estão sendo investigados atualmente

ou em fase de teste. Os alunos estarão sensibilizados para os principais desafios e problemas mais críticos relacionados

com o fabrico e a aplicação dos materiais. As aulas teóricas incidirão nos tópicos previstos nos conteúdos programáticos.

As aulas laboratoriais familiarizarão o aluno com as metodologias de síntese e as técnicas de caracterização de materiais mais relevantes.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit. At the end of this subject the students will have become acquainted with the existent and commercialized materials, as well as those still being investigated at present or under test. They will also be aware of the main challenges and critical problems occurring in the

fabrication and application materials. Lectures will focus on the topics of the syllabus. Laboratory classes intend to make

the student familiar with relevant materials synthetic procedures and characterization techniques.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Foundations of Materials Science and Engineering W. F. Smith, J. Hashemi

Materials Science and Engineering - An Introduction W. D. Callister Jr.

Fundamental of Materials Science and Engineering - An Integrated Approach W. D. Callister Jr.

Princípios da Ciência e da Engenharia dos Materiais W. F. Smith

Biomimetics-Biologically Inspired Technologies Y. Bar-Cohen

Biomaterials Science B. D. Ratner et al., Editors

Nanochemistry - A Chemical Approach to Nanomaterials G. A. Ozin, A. C. Arsenault

Mapa IX - Programação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação

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

Teresa Paula Coelho Azevedo Perdicoulis (45TP+9OT)

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

Eduardo José Solteiro Pires (45TP)

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

1. Aquisição de princípios, conceitos e métodos da computação com especial ênfase em aplicações científicas e problemas de engenharia.

2. Resolução de problemas utilizando técnicas de programação.

3. Familiarização com algoritmos fundamentais e estruturas de dados.

4. Familiarização com o ambiente Matlab, como veículo de concretização dos objetivos anteriores.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To acquire principles, concepts and computing methodology with special focus on scientific and engineering computing.
2. To solve problems through programming.
3. To be familiar with fundamental algorithms and data structures.
4. To be familiar with Matlab as a means to concretize the above objectives.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Noções gerais de programação
2. Representação de números inteiros e em vírgula flutuante
3. Matlab: génese, resenha histórica e características principais
4. O ambiente interativo do Matlab
5. Variáveis e tipos de dados
6. Cálculo vetorial e matricial
7. Representação gráfica, 2D e 3D
8. Programação em Matlab
9. Ficheiros
10. Toolbox Bioinformatics

6.2.1.5. Syllabus:

1. Programming, general notions
2. Integer and floating point numbers
3. Matlab: genesis, history and main characteristics
4. Matlab interface
5. Variables and data types
6. Vector and matrix calculus
7. 2D and 3D plots
8. Matlab programming: different types of statements
9. Data files
10. Bioinformatics Toolbox

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

Pretende-se com esta UC a familiarização do aluno com os princípios da programação, e que no final do semestre tenha adquirido a capacidade de programar em ambiente Matlab. O Capítulo 1 e 2 são capítulos introdutórios e, como tal, incluem material genérico e comum a uma disciplina de introdução à programação. No Capítulo 3, a ferramenta Matlab é contextualizada. No Capítulo 4, descreve-se o sistema interativo do Matlab e as suas múltiplas janelas. No Capítulo 5, ensinam-se discutem-se variáveis e tipos de dados. Os Capítulos 6 e 8 compreendem tópicos usuais na aprendizagem de uma linguagem de programação imperativa. O Capítulo 7 aborda a representação gráfica de dados, em 2 e 3 dimensões. O Capítulo 9 versa sobre o uso de ficheiros. O Capítulo

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

The aim of this course is the student to get familiar with the programming principles and being able to program in Matlab in the end of the semester. Chapters 1 and 2 are introductory chapters to programming; Chapter 3 and 4 describe and relate Matlab to our context. Chapter 5 is about variables and data types and chapters 6, 7 and 8 comprise usual topics to a programming teaching course with special emphasis to plotting in chapter 7. Chapter 9 teaches how to use data files; Chapter 10 is about Bioengineering Toolbox.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina está organizada em aulas de laboratório, onde existirá uma interação permanente entre a teoria e a prática. Durante as aulas são apresentados os princípios e os conceitos relativos à programação e algoritmia, em simultâneo com a aprendizagem do Matlab, sempre acompanhados de exemplos. Seguidamente, são propostos problemas para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos. A avaliação é feita através de 4 projetos/minitests (com consulta). O aluno ficará aprovado se a classificação final for superior ou igual a 9,5/20 valores e tiver obtido a classificação mínima admissível em três dos mini-testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes take place in a computer laboratory in order to permanently relate theory to practice. During classes, the programming and algorithmic notions are presented as well as Matlab together with examples to be implemented. Other exercises are proposed for the students to solve autonomously. The evaluation is done through 4 projects / mini-tests (with consultation). The student will be approved if the final grade is greater than or equal to 9.5/20 values and has obtained the minimum acceptable rating in three of the quizzes.

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

Pretende-se iniciar cada aula com novas noções/ ideias que serão solidificadas nessa mesma aula através da utilização repetida dos conceitos

na resolução de exercícios. Novos problemas poderão ser trazido

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

In the beginning of every class the new notions/ideas are presented, followed by exercises to solidify the concepts. New exercises are supplied by the instructor and can also be brought into the class by the students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *Matlab 7&6, Curso Completo, 2 nd Ed., Vieira, C., Morais, V.*
2. *Matlab in Bioscience and biotechnology, L. Burstein*

Mapa IX - Biologia do Desenvolvimento

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biologia do Desenvolvimento

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

Jorge Ventura Ferreira Cardoso (30T+4,05OT)

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

Sandra Mariza Veiga Monteiro (60PL+4,05OT)

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

Caracterizar a espermatogénese e a oogénese, e interpretar os ciclos sexuais e os princípios básicos da endocrinologia da reprodução; Descrever a fecundação, identificando os fatores de atração, penetração e ativação do óvulo pelo espermatozoide; Caracterizar as primeiras fases da embriogénese - segmentação, gastrulação e neurulação; Conhecer a origem, estrutura e funções dos anexos embrionários; Identificar os principais derivados dos três folhetos germinativos primordiais e interpretar o mecanismo de indução embrionária; Compreender as interações, ao nível celular, para formação dos diferentes tecidos; Descrever e classificar os tecidos animais, com base nas suas características morfo-funcionais; Identificar, com base nos tecidos presentes, na sua localização e na relação que estabelecem entre si, os vários órgãos constituintes dos diversos aparelhos e sistemas; Estabelecer relação entre os aspetos estruturais e funcionais inerentes a cada um dos diferentes órgãos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Functional and structural comprehension of spermatogenesis and oogenesis; To understand the sexual cycles and the basic principles of reproductive endocrinology; To be able to describe the fertilization process, identifying the factors of attraction, penetration and activation of the egg by the sperm; To characterize the early stages of embryogenesis - segmentation, gastrulation and neurulation; To know the origin, structure and functions of extra-embryonic membranes; To identify the main derivatives of the three primary germ layers and interpret the mechanism of embryonic induction; To describe and classify the animal tissues based on their morpho-functional characteristics, To be able to perform the routine histological techniques, To identify the organs of the different apparatus and systems, based on the topography and on the interrelationships of the various tissues; To establish the relationships between structural and functional aspects inherent to each of the organs studied.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Gametogénese; ciclos sexuais e endocrinologia da reprodução; fecundação; desenvolvimento embrionário - segmentação, gastrulação e organogénese; origem, estrutura e funções dos anexos embrionários; principais derivados dos três folhetos germinativos e indução embrionária. Origem dos diferentes tecidos; tecidos epiteliais (vestimento e glandulares); tecidos conjuntivos (propriamente ditos e especiais - adiposo, sangue, cartilagem e osso); tecido nervoso; tecidos musculares; sistema circulatório (coração e vasos sanguíneos); medula óssea e hematopoiese; sistema digestivo (língua, esófago, estômago, intestinos delgado e grosso, e glândulas anexas - salivares, fígado e pâncreas); aparelho respiratório (traqueia e pulmões); aparelho excretor (rins e bexiga); glândulas endócrinas (tiroide e suprarrenais); aparelho reprodutor masculino (testículo) e feminino (ovário, útero e glândula mamária); estrutura geral dos ossos longos; sistema nervoso central (cérebro, cerebelo e espinal medula).

6.2.1.5. Syllabus:

Gametogenesis; sexual cycles and endocrinology of reproduction; fertilization; embryo development – segmentation, gastrulation and organogenesis; Origin, structure and functions of extra-embryonic membranes; Main derivatives of the three primary germ layers and embryonic induction. Surface and glandular epithelial tissues; Proper and specialized connective tissues (adipose, blood, cartilage and bone); Nervous tissue; Muscle tissue; Circulatory system (heart and blood vessels); Bone marrow and haemopoiesis; Digestive tract and the annex glands (tongue, esophagus, stomach, small and large intestines, salivary glands, liver and pancreas); Respiratory tract (trachea and lungs); Urinary system (kidney and bladder), Endocrine glands (thyroid and adrenal); Male (testis) and female (ovary, uterus and mammary gland) reproductive systems; General structure of long bones, Central nervous system (brain, cerebellum and spinal cord).

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

Tendo como principal objectivo o estudo das particularidades da formação, desenvolvimento, morfologia, estrutura e função elementar dos tecidos e órgãos, de forma a adquirir as bases do conhecimento científico necessário para a análise da atividade vital do organismo normal, esta UC cria os alicerces para outras UCs situadas a jusante, nomeadamente a Fisiologia Animal. Além das suas intrínsecas características descritivas, procuramos imprimir nesta UC um carácter dinâmico, fundamental para um completo e correto conhecimento e percepção da formação, constituição e funcionamento do organismo, de modo a fornecer um suporte científico voltado para a formação de futuros licenciados em Bioengenharia, quer na sua qualidade de técnicos ligados à conceção, desenvolvimento, aplicação e manutenção de tecnologias, materiais e equipamentos específicos para utilização no domínio da biologia e da saúde e bem-estar animal e humano, quer como agentes de ensino e investigação.

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

Having as the main goal the study of the formation, development, morphology, structure and elementary function of tissues and organs, in order to acquire the basic knowledge necessary for the scientific analysis of the vital activity of the normal organism, this UC creates the foundation for other downstream UCs, namely Animal Physiology. Besides its intrinsic descriptive characteristics, we try this UC has a dynamic role, essential for a complete and correct knowledge of the formation, organization and functioning of the organism, to provide a scientific basis for the targeted training of future graduates in Bioengineering, both in its technical ability to design, development, application and maintenance of specific technologies, materials and equipment for use in the field of biology and health and animal/human welfare, either as agents of education and research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino teórico baseia-se na exposição oral com recurso a apresentações em suporte digital. As aulas práticas assentam na observação e descrição de preparações de embriões (galinha e porco) em diferentes estados de desenvolvimento e na identificação e caracterização dos diferentes tecidos presentes nas preparações dos órgãos selecionados, maioritariamente obtidas de mamíferos (coelho e rato). Este estudo é complementado com a visualização de microfotografias.

Para a avaliação dos conteúdos teóricos e ainda dos conteúdos práticos de Embriologia, realizar-se-ão duas provas escritas. Os conhecimentos da matéria prática de Histologia serão avaliados numa prova escrita baseada na identificação de estruturas celulares e tecidulares presentes nas preparações estudadas, e na apresentação de um trabalho. As componentes teórica e prática têm igual ponderação, cabendo à assiduidade e participação nas aulas T e PL uma valorização que poderá ir até 10% do valor final da classificação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expository method., supported by digital media, will be used in the theoretical classes. Practical classes are based on observation and description of embryos microscopic preparations (chicken and pork) in different development stages, and in the identification and characterization of the different tissues present in histological sections of the selected organs, mostly obtained from rabbit and mouse. This study will be complemented with the visualization of photomicrographs.

The knowledge evaluation of the theoretical part and of the Embryology practical module will be done through two written tests. The practical Histology knowledge will be evaluated in a written test, based on the identification of cell and tissue structures present in different histological sections, and in the oral presentation of a revision work.

The theoretical and practical components have equal weight (45%), while the attendance and participation in classes (T/PL) enhanced by up to 10% of the final mark.

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

Em consonância com os conteúdos programáticos, e de uma forma integrativa, criteriosa e sistemática, as metodologias de ensino adotadas permitem explorar e consolidar a capacidade de observar, identificar e descrever as principais etapas do desenvolvimento embrionário, os diversos tecidos e órgãos, bem como a capacidade de relacionar as suas características estruturais com a respetiva histofisiologia. Procura-se igualmente demonstrar a importância e a aplicação do conhecimento da estrutura normal dos tecidos e órgãos perante as suas potenciais modificações. Assim, a metodologia expositiva, complementada com a utilização de exercícios de aprendizagem, baseados na observação de preparações e/ou respetivas imagens e microfotografias, bem como a realização de trabalhos com apresentações orais, permitirão aos alunos:

1) Conhecer os princípios que presidem à formação e diferenciação do embrião dos vertebrados, desde a formação dos gâmetas até à diferenciação dos principais tecidos e órgãos;

2) Conhecer as estruturas, tecidos e órgãos, de acordo com a nomenclatura internacional;

3) Adquirir capacidade para identificar e caracterizar, através da observação quer diretamente no microscópio, quer de imagens e microfotografias com ele obtidas e presentes na bibliografia, os diversos tecidos e órgãos, sabendo relacionar as respetivas características fenotípicas ao nível quer da biologia molecular, quer da evolução.

Em suma, procura-se estimular os alunos a fazerem uma integração dos conhecimentos adquiridos e a adquirir no futuro, ao nível morfofuncional, e a usarem esses conhecimentos, bem como a sua criatividade, assente em critérios rigorosos, no planeamento de projetos multidisciplinares que integrem esta componente da biologia animal relacionada com a origem, evolução e constituição dos seus diversos tecidos e principais órgãos.

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

Consistent with the syllabus, and in an integrated, systematic and carefully way, the teaching methodologies adopted allow to explore and to consolidate the ability to observe, identify and describe the main stages of embryo development and the different tissues and organs. It will also allow the development of the ability to relate the

morphological and structural features with the histophysiology. It is intended to demonstrate the relevance and applicability of knowing the normal structure of tissues and organs in face of their potential modifications. Thus, the expository methodology, supported by the use of learning exercises, based on observation of histological sections and/ or its images, as well as the execution of oral presentations, will allow students to:

- 1) *Understand the principles determining the formation and differentiation of the vertebrate embryo, from the gametes to the tissue and organ differentiation;*
- 2) *Know the international nomenclature that define structures, tissues and organs;*
- 3) *Identify and characterize the various tissues and organs, being able to correlate their morphological and structural features with their histophysiology.*

In summary, we try to encourage the students to do an integration of knowledge, at the morphological and functional level, and use it, settled on rigorous criteria, as well as on their creativity, in the planning of multidisciplinary projects that integrate both histology and embryology components.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Celestino da Costa, A. & Xavier Morato, J. Desenvolvimento Embrionário dos Vertebrados. Editora Verbo.
Freeman, W. H. & Bracegirdle, B. An Atlas of Embryology. Heinemann Educational Books.
Patten, B. M. & Carlson, B. M. Foundations of Embryology. McGraw-Hill Book Company.
Junqueira, L. C. & Carneiro, J. Histologia Básica. Editora Guanabara.
Burkitt, H. G., Young, B. & Heath, J. W. Wheater – Histologia Funcional. Editora Guanabara.
Gartner, L. P. & Hiatt, J. L. Histologia – Texto y Atlas. Editora McGraw-Hill Interamericana.
Ham, A. W. & Cormack, D. H. Histologia. Editora Guanabara.
Ferreira-da-Silva, J. Introdução à Técnica Histológica. Série Didática - Ciências Aplicadas. UTAD.
Ferreira-Cardoso, J. V. Tecido muscular esquelético - Bases moleculares da contracção muscular. Série Didática - Ciências Aplicadas N° 234, UTAD.*

Mapa IX - Seminário

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminário

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

Não se aplica

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

Não se aplica

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

Sendo comum e transversal a todos os cursos de 1º ciclo da Escola de Ciências da Vida e do Ambiente, com a unidade curricular de Seminário pretende-se:

- *Sensibilizar os alunos para a realidade do fenómeno da globalização, tanto ao nível social e económico no geral e, mais particularmente, ao nível científico.*
- *Criar nos alunos a necessidade da dinâmica empreendedora, da curiosidade científica e da responsabilidade social.*
- *Permitir desta forma a aquisição de competências transversais e de natureza multidisciplinar.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Being a curricular unit common and transversal to all 1st cycle courses of the School of Life Sciences and Environment, with the Seminar Course it is intended:

- *To sensitize students to the reality of the phenomenon of globalization, both socially and economically in general and, more particularly, at the scientific level.*
- *Create in students the need of entrepreneurial dynamics, scientific curiosity, and social responsibility.*
- *Allow this way the acquisition of transversal competences and of multidisciplinary nature.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O funcionamento desta unidade curricular assenta na participação dos alunos em vários eventos de formação de natureza mais abrangente (transversal a várias áreas do conhecimento) e outros de natureza mais específica (de acordo com a área científica do curso).

1) Eventos de Formação Transversal

Palestras proferidas por personalidades reconhecidas ou especialistas prestigiados que a convite da Direcção da ECVA abordarão temas genéricos de cariz transversal a todos os cursos.

Estas palestras com duração aproximada de 2 horas cada, decorrerão na Aula Magna, em datas a definir de acordo com a disponibilidade das personalidades convidadas.

2) Eventos de Formação Específica

Eventos de formação na área específica do curso (Jornadas Técnicas, Seminários, Workshops, etc.), previamente validados pela Direcção do curso, e promovidos pelos Departamentos, Direcções de Curso e Núcleos de Estudantes da ECVA, ou de outras Escolas da UTAD, bem como por outras entidades públicas e/ou privadas.

6.2.1.5. Syllabus:

The functioning of this course is based on students participation in various training events, some of more widest nature (transversal to several areas of knowledge) and others of more specific nature (according to the main scientific area of the course) .

1) Transversal Training Events

Lectures by renowned personalities or prestigious experts invited by Directorate of ECVA will tackle generic issues of embracing quality and importance to all 1st cycle courses.

These lectures, lasting approximately two hours each, will take place in the Aula Magna, on dates to be determined according to the availability of guest speakers.

2) Transversal Training Events

Training events in the specific area of the course (Technical Workshops, Seminars, Workshops, etc.) previously validated by the Directorate of the courses, and promoted by the Departments, Course Directions and ECVA Students organizations, or other Schools of UTAD well as other public and/or private entities.

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

Considerando a transversalidade o ponto central desta unidade curricular, a escolha de temas cujo espectro de interesse e aplicabilidade seja o mais alargado possível revela-se fundamental. Neste sentido, uma vez que a base da unidade curricular é enquadrar o aluno no mundo real quer no que diz respeito à avaliação dos problemas fundamentais e estruturais, quer quanto ao papel que cada um pode ter na evolução particular dos mesmos e na sua mitigação ou resolução, procurar-se-á escolher conteúdos/temas atuais e com perspetivas de virem a ter lugar de relevo no futuro.

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

Considering the transversely as central point of this course, the choice of subjects, whose spectrum of interest and applicability should be as broad as possible, becomes vital. In this sense, given that the bases for the creation of this CU are to frame the student with the real world, either as regards the evaluation of the fundamental and structural problems, or on the role that each may have on their particular evolution, mitigation or resolution of the referred problems, an effort will be made in choosing current issues that prospectively will have a prominent place in the future.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As palestras/comunicações são realizadas em forma de seminário com apresentações multimédia, envolvendo um painel de discussão onde os alunos podem colocar as suas opiniões, comentários, questões, ambições e preocupações.

A avaliação assenta na assiduidade e participação, tanto nas palestras promovidas pela Escola como nos eventos autorizados/validados pela Direção de curso, sendo a classificação final atribuída numa escala de 0-20 valores.

A Direção da ECVA assegurará 5 sessões plenárias de carácter transversal, todas com a mesma ponderação para a classificação final, estando os alunos obrigados a assistir no mínimo a 3 dessas sessões para obterem aprovação à UC.

Por critério próprio assumido em consonância com a Direção do curso, os alunos poderão optar por substituir até 2 dos eventos de formação transversal, por ações de formação complementar de carácter específico.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures/communications are conducted in the form of workshop with multimedia presentations, involving a discussion panel where students can present their opinions, comments, questions, concerns and ambitions.

The evaluation is based on attendance and participation in both lectures organized by the School, as in authorized events/validated by the Directorate of course, being the final score on a scale of 0-20.

The Directorate of the School (ECVA) will ensure 5 crosscutting plenary sessions, all with the same weight for the final grade, being the students required to attend at least 3 of these sessions to have approval in the UC.

By their own criteria, considered in line with the direction of the course, students may choose to replace up to 2 events of cross training type, for participation in other complementary training specific events.

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

A realização do painel de discussão permite que esta unidade curricular não seja unicamente expositiva, adquirindo também um cariz participativo, onde a intervenção dos alunos é considerada e discutida. Com esta metodologia, consegue-se que os estudantes reflitam sobre os assuntos abordados, procurando dar respostas e agregando conhecimentos.

Embora em termos do plano de estudo esta unidade curricular esteja enquadrada no 2º semestre, poderá suceder que alguns dos eventos a considerar tenham lugar durante o 1º semestre, pelo facto de ocorrerem na UTAD nesse período, e cujo interesse e transversalidade do tema tratado possam justificar serem considerados para creditação nesta unidade curricular, ou por ser este o período em que alguma das personalidades a convidar mostra ter mais disponibilidade.

A Direção da ECVA, juntamente com as Direções de Curso e a Estrutura de Apoio Pedagógico, encarregar-se-ão sempre de informar todos os alunos, via SIDE, e com a devida antecedência, sobre a data da realização de cada um dos eventos a considerar para creditação na UC "Seminário".

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

The existence of the discussion panel prevents that this course is only expository, acquiring a participative nature, where the involvement of students is considered and discussed. With this methodology, it is possible that students reflect on the topics, trying to give answers and aggregating knowledge.

Although in terms of the study plans, this course is framed in the 2nd semester, it may happen that some of the events

to be considered take place during the 1st semester. By their particular interest and mainstreaming of the topic, it may be justifiable to be considered for crediting. It can also be considered because is the period in which any of the invited persons have more availability.

The Directorate of the School (ECVA) along with Course Directions and the Structure and Pedagogical Support, shall always inform all students via SIDE, and in due advance before the date of completion of each of the events to consider for crediting at the UC "Seminar".

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Não se aplica

Mapa IX - Termodinâmica Aplicada

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica Aplicada

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

Manuel Carlos Fontes Rodrigues Pires (15 T+15TP+60PL+4.05OPT)

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

Joaquim Manuel da Silva Anacleto (15PL)

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

Pretende-se introduzir os alunos no estudo do conceito de energia, fazendo o uso apropriado de tabelas e equações analíticas: Conceitos e definições. O trabalho e calor em Termodinâmica; 1º Princípio da Termodinâmica; A energia interna e a entalpia; Aplicações a sistemas abertos e fechados; 2º Princípio da Termodinâmica; A entropia; Ciclo de Carnot; Máquinas térmicas e frigoríficas e rendimentos térmicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective is to introduce the students to the concept of energy making the appropriate use of tables and analytical equations: concepts and definitions. Work and heat in thermodynamics; Thermodynamics 1st principle; internal energy and enthalpy: applications to open and closed systems; thermodynamics 2nd principle; entropy; Carnot cycle; thermic machines, refrigerators and thermal efficiency.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CONCEITOS FUNDAMENTAIS.

Princípio zero da termodinâmica.

SUBSTÂNCIAS PURAS: *Equilíbrio de fases; Tabelas de variáveis termodinâmicas.*

TRABALHO E CALOR: *Definição de trabalho e calor*

1º PRINCÍPIO DA TERMODINÂMICA: *Primeiro princípio da termodinâmica aplicado a um ciclo; 1º princípio da termodinâmica aplicado a uma mudança de estado; A energia interna e a entalpia; gases perfeitos; Princípio da conservação da massa 1º princípio da termodinâmica aplicado a um volume de controlo; Transformações com escoamento em regime permanente.*

2º PRINCÍPIO DA TERMODINÂMICA: *Máquinas térmicas e refrigeradores; O 2º princípio da termodinâmica; Transformações reversíveis e irreversíveis; Ciclo de Carnot; Escala de temperaturas termodinâmica.*

A ENTROPIA: *A desigualdade de Clausius; A entropia, uma variável termodinâmica; Variações de entropia durante transformações reversíveis e irreversíveis.*

6.2.1.5. Syllabus:

Thermodynamics zero principle;

Pure substance: phase equilibrium; table of thermodynamics variables;

Work and heat: definition of work and heat;

1st Thermodynamic principle: application to a cycle; applied to state transistion; Internal energy and enthalpy; perfect gases; Mass conservation principle; 1st thermodynamic principle applied to a control volume; transformations in constant flow conditions.

2nd Thermodynamic principle: thermal machines and refrigerators; the 2nd thermodynamic principle; reversible and irreversible transformations; Carnot Cycle; Thermodynamic temperature scale.

Entropy: Clausius inequality; Entropy as a thermodynamic variable; changes in entropy during reversible and irreversible transformations.

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

Sendo esta uma unidade curricular de introdução ao estudo do Termodinâmica, todos os conceitos fundamentais quer de natureza física, matemática e também de linguagem, unidades e grandezas serão apresentadas no primeiro capítulo dos conteúdos programáticos. Ainda, por forma a consolidar conhecimentos, no segundo capítulo serão abordadas as propriedades das substâncias puras.

Os fundamentos básicos para aplicação das leis da termodinâmica ficam concluídos com a introdução ao estudo das formas de energia de calor e trabalho.

Os primeiro e segundo princípios da Termodinâmica serão abordados nos capítulos subsequentes e com a introdução ao estudo da Entropia, os alunos ficam preparados para a resolução de problemas de máquinas térmicas e frigoríficas.

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

This is a curricular unit dedicated to the introduction of thermodynamic study. All the fundamental physical and mathematical concepts, the language, units and quantities will be addressed in the first curriculum chapter. In the second chapter, the properties of pure substance will be studied.

The first and second thermodynamic principles will be studied in the following chapters and, with the introduction of entropy concept; the students will acquired all the knowledge to solve problems of thermal machines and refrigerators.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino está estruturada em aulas de ensino teórico, de ensino Teórico/prático e de ensino prático-laboratorial. Na primeira tipologia de aulas são apresentados e desenvolvidos os conteúdos (T) programáticos. São igualmente apresentados vários exemplos ilustrativos dos vários tópicos abordados. Nas aulas de ensino prático-laboratorial serão realizadas análises de casos de estudo e proposta a resolução de alguns exercícios. Sempre que possível, a demonstração teórica de fenómenos será complementada por demonstração laboratorial.

A Unidade Curricular tem, de acordo com as Normas Pedagógicas em vigor, um modo de avaliação: Modo 3 - avaliação por exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is structured in theoretical classes (T), Theoretic-practical classes (TP) and laboratory classes (PL). In T classes the programmatic curriculum is presented and developed. Some illustrative examples from some topics are also presented. In TP classes the analysis of study cases will be performed and also the resolution of exercises will be made. Whenever possible, the theoretical demonstration of some phenomena will complemented by a laboratory demonstration.

The subject has, according to pedagogical regulation in effect, a way of review: Mode 3 - assessment by exam.

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

As aulas teóricas são dedicadas à apresentação e ao desenvolvimento sistemático dos conceitos que sustentam o conhecimento para a aplicação prática das leis da termodinâmica a problemas reais. As aulas teórico-práticas são dedicadas na orientação dos alunos na formulação, resolução e análise de problemas práticos, através de exemplos resolvidos em aula. Nas aulas prático-laboratoriais são essencialmente dedicadas à resolução e análise de problemas práticos. Sempre que possível, recorrendo a equipamento experimental e em laboratório, far-se-á demonstração prática de fenómenos descritos em qualquer das tipologias de lecionação.

Os trabalhos práticos têm um carácter de, ao longo do semestre, colocar os alunos perante situações práticas do estudo da termodinâmica.

Finalmente, tendo em conta a complexidade para quem aborda pela primeira vez alguns assuntos lecionados, a demonstração laboratorial ajuda a consolidar os conhecimentos transmitidos nas aulas teóricas.

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

The T classes are dedicated to the presentation and systematic concept development and form the knowledge basis to practical application of thermodynamic laws to real world problems. The TP classes are dedicated to student orientation to formulation, resolution and analysis of practical problems by solved examples during the classes. These TP classes are, mainly, dedicated to the resolution and analysis of practical problems. Whenever possible, and with the help of experimental equipment from the lab, the practical demonstration of the described phenomena will be performed to help the theoretical concepts and to guide the students to real world situations where thermodynamic is used.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Thermodynamics: An Engineering Approach Yunus A. Cengel, Michael Boles
Termodinâmica Clássica Gordon J. Van Wylem, Richard E. Sonntag
Termodinâmica Clássica Virgil Moring Faires, Clifford Max Simmang
Termodinâmica Técnica V.A. Kirillin, V. V. Sichev, A.E. Sheindlin
Engineering Thermodynamics Work and Heat Transfer G.F.C. Rogers, Y.R. Maylew*

Mapa IX - Fisiologia Animal

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fisiologia Animal

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

Paulo António Russo Almeida

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:*João Carlos Mateus**Maria Teresa Rangel Figueiredo***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Descrever os princípios e os elementos básicos envolvidos nos mecanismos de regulação subjacentes ao conceito de homeostasia.**Descrever a estrutura e função dos diferentes órgãos e sistemas dos animais com particular destaque para o corpo humano, numa perspetiva integradora dos diferentes níveis de organização biológica.**Dotar os alunos de conhecimentos sobre funcionamento dos organismos animais que lhes permitam construir uma base sólida para agregarem, projetarem e adequarem os conhecimentos de índole tecnológico do currículo desta licenciatura.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Describe the principles and the basic elements involved in the regulatory mechanisms underlying the concept of homeostasis.**Describe the structure and function of various organs and systems of the animals with particular emphasis on the human body, in an integrative perspective of different levels of biological organization.**Provide the students with knowledge on functioning of animal organisms that enable them to build a solid foundation for aggregating, designing and adapt the nature of technological knowledge of the curriculum of this degree.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:****TEÓRICO***Introdução à fisiologia animal**Compartimentos líquidos**Mecanismos homeostáticos e ritmicidade das funções**Sistemas nervoso, muscular, endócrino, cardiovascular, linfático e imunidade**Aparelhos respiratório e urinário**Sistema reprodutor***PRÁTICO***O método científico. O artigo científico**Estimativa da repartição e composição dos fluidos corporais**Efeito da osmolaridade nas membranas dos eritrócitos**Det. da concentração de proteínas plasmáticas**Execução de reflexos tendinosos e determinação da acuidade táctil**Simulação da resposta do músculo-esquelético à estimulação**Análise de experiências virtuais como modelo ilustrativo da função do sistema endócrino**Simulação do funcionamento do coração**Regulação e det. da pressão sanguínea**Det. do volume globular sanguíneo e contagem de leucócitos**Deter. de volumes e capacidades pulmonares**Estimativa da depuração renal da creatinina**Esfregaço de fluido vaginal para determinar as fases do ciclo éstrico.***6.2.1.5. Syllabus:****THEORETICAL***Introduction to animal physiology**compartments liquids**Homeostatic mechanisms and functions of rhythmicity**nervous, muscular, endocrine, cardiovascular and Lymphatic system and immunity**respiratory system**urinary System**reproductive System***PRACTICAL***The scientific method. The scientific article**Estimating the distribution and composition of body fluids**Effect of osmolality on the membranes of erythrocytes**Determining the concentration of plasma proteins**Execution of tendon reflexes and determination of tactile acuity**Simulation of the response of skeletal muscle stimulation**Analysis virtual experiences as a model illustrating the function of the endocrine system**Simulation of the functioning of heart**Regulation of blood pressure and determination**Packed cell volume and blood leukocyte count**Determination of lung volumes and capacities**Estimation of renal creatinine clearance**Swabs of vaginal fluid to determine the phases of oestrus***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Os conteúdos desta Unidade Curricular centram-se na descrição dos conceitos básicos da fisiologia animal, ou seja na relação entre estrutura função dos principais órgãos e sistemas que constituem o animal, tendo com principal modelo o Homem. Em complemento à teoria, as tarefas experimentais realizadas no laboratório consolidam tais conhecimentos e, ainda dotam os estudantes de algum treino sobre as técnicas utilizadas e os cuidados a ter em conta no estudo de material biológico. Também se confronta os estudantes com o chamado “método científico” que devem usar em trabalhos de investigação futuros.

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

The contents of this Curricular Unit focus on the description of the basic concepts of animal physiology, ie the relationship between structure and function of major organ systems that make up the animal, taking the man as the main model. In addition to the theory, the experimental tasks performed in the laboratory consolidate this knowledge and also equip students some training on the techniques used and the care to be taken into account in the study of biological material. It also confronts students with the so-called "scientific method" that must use in future research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem em duas sessões, cada uma com a duração de 60 minutos (com 10 minutos para intervalo) nas quais se expõem os conceitos teóricos constantes do programa e se estimula a discussão e o espírito crítico. As aulas práticas iniciam-se com uma breve exposição teórica do tema da aula, seguindo-se uma explicação rápida do protocolo, execução deste e discussão dos resultados. A execução prática consiste na realização de reações químicas, análise de parâmetros físicos, estudos microscópicos e utilização de software interativo. Nalguns casos podem envolver a manipulação de animais de laboratório, sem que nunca seja afetado o seu bem-estar. Realização de 2 provas escritas (PE1 e PE2) sobre as matérias lecionadas nas horas de contacto.

A classificação final (F) será: $F = (PE1+PE2)/2$,

(PE1 e PE2 devem ser maiores ou iguais a 9,0 valores e F deve ser maior ou igual a 9,5 valores para aprovação).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures consist of two sessions, each lasting 60 minutes (with 10 minutes interval) in which he set out the theoretical concepts in the program and encourages discussion and critical spirit. Practical classes begin with a brief exposition of the theoretical theme of the lesson, followed by a quick explanation of the protocol, its implementation and discuss the results. The practical implementation involves carrying out chemical reactions, physical analysis, microscopic studies and use interactive software. In some cases may involve the handling of laboratory animals, without ever being affected your well-being.

The assessment consists on 2 written tests (PE1 and PE2), involving the subjects taught in the contact hours.

The final classification (F) will be: $F = (PE1 + PE2)/2$,

(PE1 and PE2 should be higher or equal to 9.0 and F should be higher or equal to 9.5 for approval).

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

A aquisição dos conhecimentos científicos e técnicos pretendidos para esta UC e definidos nos objetivos concretiza-se essencialmente pela participação do aluno nas aulas teóricas. A relação ensino-aprendizagem é realizada pela explanação dos conteúdos programáticos recorrendo à projeção por equipamento de multimédia, de esquemas e figuras ilustrativas das diversas temáticas, procurando estimular o debate colocando questões adequadas para o efeito. O material apresentado é facultado ao aluno para que este oriente o estudo para os aspetos principais, recorrendo a livros de texto internacionalmente reconhecidos pela comunidade académica como de qualidade, artigos científicos e outras fontes de conhecimento. Procura-se também encorajar os alunos a alargarem os seus conhecimentos para além daqueles que são ministrados nas aulas estimulando a pesquisa bibliográfica e disponibilizando-se na resolução de dúvidas que eventualmente surjam.

Em complemento às aulas teóricas, serão realizadas tarefas experimentais no laboratório (aulas práticas), com as quais se pretende que os alunos consolidem os conhecimentos teóricos ministrados. Com estas aulas pretende-se também dotar os estudantes de algum treino sobre técnicas laboratoriais correntes, tais como a cálculo, elaboração e utilização de soluções, manipulação de material de vidro e utilização de equipamentos (como p.ex., balanças, espectrofotómetros, aparelhos de medição de pH). Pretende-se ainda alertar os estudantes para os cuidados a ter em conta no estudo de material biológico e confrontá-los com o rigor necessário e imprescindível para a aplicação do chamado "Método Científico".

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

The acquisition of scientific and technical knowledge desired for this UC and defined in the aims is realized primarily by student participation in lectures. The teaching-learning relationship is held by the explanation of the syllabus resorting to projection equipment for multimedia, illustrative diagrams and figures of various subjects, seeking to stimulate discussion by asking questions appropriate to that end. The material presented is available to the student for study guide the main aspects, using textbooks internationally recognized by the academic community as quality, scientific articles and other knowledge sources. It also seeks to encourage students to broaden their knowledge beyond those that are taught in the classes stimulating and providing literature on the resolution of questions that may arise.

In addition to the lectures will be conducted in the laboratory experimental tasks (practical classes), with which we want students to consolidate the theoretical knowledge taught. With these lessons also intended to provide students with some training on standard laboratory techniques, such as calculation, preparation and use of solutions, handling glassware and equipment use (as eg, balances, spectrophotometers, pH devices measurement). Another objective is to alert students to care to take into account in the study of biological material and confront them with the rigor necessary and indispensable for the application of the "Scientific Method".

6.2.1.9. Bibliografia principal:

SEELEY, R. R., STEPHENS, T. D. e TATE, P., Anatomia & Fisiologia.
COSTANZO, L., Physiology.
SALADIN, K., Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function.

Mapa IX - Bioquímica Estrutural**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Bioquímica Estrutural

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

José Albino Dias (30T+4.05OT)

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

João Ricardo Sousa - (60PL+4.05OT)

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

A UC possui carácter geral e básico devendo fornecer aos alunos sólida preparação científica e técnica em diversos domínios como por ex. constituintes da matéria viva e biocatálise. Tal preparação revelar-se-á uma ferramenta útil para a cabal compreensão dos processos biológicos e outras matérias ministradas a jusante. Em particular, os alunos devem compreender: os processos utilizados pelos seres vivos para sintetizar macromoléculas (e.g. proteínas) a partir de subunidades pequenas (e.g. aminoácidos); a relação entre estrutura e função das principais biomoléculas (proteínas, glúcidos e lípidos), bem como o seu papel na organização celular; os mecanismos da biocatálise, a cinética enzimática incluindo as inibições e os fatores que afetam a atividade enzimática; os aspetos básicos do metabolismo primário.

Na parte laboratorial, pretende-se que os alunos manuseiem equip. e desenvolvam capacidades de trabalho em grupo, execução, análise e interpretação de resultados experimentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit has a general and basic nature and should provide students with solid scientific and technical preparation in various fields such as constituents of living matter and biocatalysis. Such preparation will be a useful tool for thorough understanding of metabolism and other subjects taught downstream. In particular, students should understand:

- the processes used by living organisms to synthesize macromolecules (eg proteins) from small subunits (eg amino acids);*
- the relationship between the structure and function of major biomolecules (proteins, carbohydrates and lipids) as well as its role in cellular organization;*
- the mechanisms of enzymatic catalysis, enzyme kinetics including inhibitions and the factors affecting enzyme activity;*
- the basic aspects of primary metabolism.*

In the laboratory, it is intended that students handle equipments and develop skills of teamwork, execution, analysis and interpretation of experimental results.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa da componente teórica:

Cap. 1 – Introdução (breve nota Histórica e revisão dos principais grupos funcionais)

Cap. 2 - Aminoácidos

Cap. 3 - Proteínas

Cap. 4 - Enzimologia

Cap. 5 - Vitaminas e coenzimas

Cap. 6 - Glúcidos

Cap. 7 – Lípidos

Cap. 8. – Beta-oxidação dos ácidos gordos

Cap. 9. - Glicólise e neogluco-génese

Programa da componente prática-laboratorial:

- Identificação e caracterização de aminoácidos (Protocolos 1 e 2).*
- Quantificação de proteínas e sua caracterização (Protocolos 3, 4 e 5).*
- Estudo da cinética enzimática (Protocolo 6).*
- Quantificação de glúcidos solúveis (Protocolo 7).*
- Determinação do índice de iodo de lípidos (Protocolo 8).*

6.2.1.5. Syllabus:

Lecture component:

Ch. 1 – Introduction to biochemistry (brief Historic note and review of main functional groups)

Ch. 2 - Aminoacids
 Ch. 3 - Proteins
 Ch. 4 - Enzymology
 Ch. 5 - Vitamins and coenzymes
 Ch. 6 - Carbohydrates
 Ch. 7 - Lipids
 Ch 8 - Beta-oxidation of fatty acids
 Ch. 9 - Glycolysis and gluconeogenesis
 Laboratory component:

- Identification and characterization of amino acids (Protocols 1 and 2).
- Quantification of proteins and their characterization (Protocols 3, 4 and 5).
- Study of the enzyme kinetics of alkaline phosphatase (Protocol 6).
- Quantification of soluble carbohydrates (Protocol 7)
- Determination of the iodine value of lipids (Protocol 8).

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

A divisão da unidade curricular em duas componentes permite que os alunos obtenham sólida preparação científica (fornecida pela componente teórica) e técnica (fornecida pela componente prática).

O estudo detalhado das principais biomoléculas (proteínas, glúcidos e lípidos), e sua relação entre estrutura e função são abordados nos capítulos 2, 3, 6 e 7 da componente teórica estando relacionados com os protocolos laboratoriais 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8.

Os mecanismos da biocatálise, a cinética e inibição enzimática, os fatores que afetam a atividade enzimática e aspetos da regulação das enzimas (e seu impacto nas vias metabólicas) são abordados nos capítulos 4, 5, 8 e 9 da componente teórica e no protocolo laboratorial 6.

Finalmente, o trabalho laboratorial permite ainda o domínio de diversas técnicas instrumentais utilizadas em análise bioquímica.

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

The division of the curricular unit into two components allows students to obtain solid background at two levels: scientific (supplied by lectures component) and technical (supplied by laboratory component).

The detailed study of the main biomolecules (proteins, carbohydrates and lipids), and their relationship between structure and function are discussed in Chapters 2, 3, 6 and 7 of the lectures component being connected with the laboratory protocols 1, 2, 3, 4, 5, 7 and 8.

The mechanisms of catalysis, enzyme kinetics and inhibition, the factors affecting enzyme activity and aspects of regulation of enzymes and its impact on metabolic pathways are covered in Chapters 4, 5, 8 and 9 of the lectures component and laboratory protocol 6.

Finally, laboratory work also allows the knowledge of various instrumental techniques used in biochemical analysis.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino será ministrado em cerca de 60 horas presenciais por aluno, ao longo do semestre, havendo as seguintes modalidades pedagógicas:

- 1 aula teórica semanal de 2 horas (aulas com carácter expositivo)
 - 1 aula prática-laboratorial semanal de 2 horas, sendo formados grupos de 4 alunos com número máximo recomendado de 16 alunos por turma (aulas destinadas principalmente à realização de protocolos experimentais).
- A avaliação da componente teórica compreende duas provas escritas individuais. A componente prática é avaliada através de mini-provas escritas e relatórios laboratoriais.*
- A nota final do aluno é calculada pela fórmula: 64% (teórica) + 36% (prática).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching shall be about 60 h per student attendance throughout the semester, with the following modalities:

- a weekly lecture of 2 hours (lessons with expository character);
- a weekly lab work of 2 hours, being formed groups of four students with maximum number of 16 students per class (classes are mainly intended to carry out experimental protocols)

The evaluation of the lectures component consists of two individual written tests. The practical component is assessed through written mini-tests and lab reports.

The student's final grade is calculated as follows: 64% (lectures component) + 36% (laboratory component).

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

A componente teórica dominada essencialmente por aulas com carácter expositivo visa dotar o aluno com sólida preparação científica e levá-lo a aprofundar os conhecimentos que lhe permitam compreender a relação entre estrutura e função das principais biomoléculas, bem como o seu papel na organização celular. Dada a importância da biocatálise nas reações em ambiente biológico, os alunos devem também dominar os aspetos fundamentais da enzimologia. Como se pretende fornecer sólida preparação técnica, a componente laboratorial permite que os alunos manuseiem diversos equipamentos e executem protocolos laboratoriais, fornecendo-lhes conhecimentos ao nível da prática laboratorial.

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

The lectures component is essentially dominated by oral presentations aiming to provide students with solid scientific preparation and increase the knowledge enabling them to understand the relationship between structure and function

of major biomolecules, as well as its role in cellular organization. Given the importance of bio catalysis in reactions in biological environment, students must also dominate fundamental aspects of enzymology. As we intend to provide solid technical preparation, the laboratorial component allows students to work with several instruments and to perform laboratory protocols, providing them with knowledge in laboratorial practice.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Recomendada (uma das seguintes):

a) Quintas, A., Freire, A.P., Halpern, M.J. (2008). *Bioquímica*. 1ª Edição. Lidel – Edições técnicas Lda., Lisboa.

b) Nelson, D.L., Cox, M.M. (2005). *Lehninger's Principles of Biochemistry*. 4th ed. W.H. Freeman and Company, New York.

Para apoio laboratorial:

Alexander, R.R., Griffiths, J.M., Wilkinson, M.L. (1985). *Basic Biochemical Methods*. John Wiley & Sons Inc., New York

Mapa IX - Métodos Numéricos e Estatísticos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Numéricos e Estatísticos

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

Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado (30T+30PL+4.05OT)

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

Elisete Correia (30t+4.05OT)

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

Iniciação ao estudo da Análise Numérica e Estatística, de modo a que o aluno compreenda e saiba aplicar os seus principais métodos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to Statistics and Numerical Analysis. The student should be able to understand and properly apply statistical and numerical methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Métodos Estatísticos

Estatística Descritiva Unidimensional e Bidimensional. Apresentação gráfica. Medidas de tendência central e de dispersão e de associação. Variáveis aleatórias discretas e contínuas e suas distribuições. Intervalos de confiança. Testes de hipóteses paramétricos. Reta de regressão linear simples. Regressão não linear e múltipla. Inferência sobre regressão.

Métodos Numéricos

Erros: Representação dos números em computador; Propagação de erros. Equações não lineares: método da bissecção, do ponto fixo, de Newton e da secante. Estudo do erro e da convergência. Sistemas de equações lineares: Métodos iterativos de Jacobi e de Gauss-Seidel: estudo da convergência. Interpolação: Fórmula de Lagrange; Fórmula de Newton. Estudo do erro. Integração numérica: Regra dos trapézios e de Simpson. Estudo do erro. Problemas de valor inicial: métodos de Euler e de Runge-Kutta. Iniciação a um software matemático.

6.2.1.5. Syllabus:

Statistical Methods

Tabular presentation, organization and graphic representation of data. Measures of central tendency, dispersion and association. Random variables: distribution function, discrete and continuous random variables, expected value and variance. Some distributions. Point and interval estimate: Confidence Intervals. Parametric hypothesis tests. A simple linear regression line. Nonlinear and multiple regression. Inference on regression.

Numerical Methods

Errors propagation. Numerical methods for nonlinear equations: bisection, fixed point, Newton and secant. Study of error and convergence. Systems of linear equations: Iterative methods of Jacobi and Gauss-Seidel: study of convergence.

Interpolation: Lagrange and Newton's formula. Error. Numerical integration: the trapezium and Simpson's rules; study of error. Numerical methods for initial value problems: Euler and Runge-Kutta.

Initiation to a mathematical software.

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

Nas várias aplicações da matemática a outras ciências é geralmente necessário o recurso a Métodos Numéricos e Estatísticos. Para uma compreensão plena dos resultados obtidos, é fundamental não apenas uma implementação e escolha adequada dos métodos utilizados, mas também uma análise mais aprofundada no que respeita a questões de interpretação dos mesmos.

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

The use of numerical and statistical methods is essential in several sciences where applied mathematics play an important role. It is then important to choose and implement adequately a class (or classes) of methods to solve certain problems. Besides, in order to analyze and conclude about the obtained results, it is crucial to be aware on their interpretation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas, são introduzidos os principais métodos numéricos e estatísticos, usados nas práticas para a resolução de problemas, com incentivo ao recurso a um software matemático.

A avaliação pode ser:

- Periódica: Consiste em duas provas escritas realizadas durante o semestre e classificadas para 20 valores. Ter-se-á aprovação à UC se a média aritmética das duas provas escritas for superior ou igual a 9.5 valores.

- Complementar: Para os alunos regularmente inscritos que, sujeitos à avaliação periódica, não tenham obtido aprovação à UC.

Consta de uma prova escrita sobre os conteúdos programáticos da prova de avaliação periódica em que o aluno não obteve classificação positiva. A classificação por prova complementar irá substituir o valor da respetiva prova escrita negativa.

- Exame final: Para os alunos que não tenham obtido aprovação na avaliação contínua. Consta de uma prova escrita sobre todos os conteúdos programáticos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There will be expository classes that will consist on the presentation of the main numerical and statistical methods, which will be used in the other classes to solve certain problems with the help of a mathematical software.

The assessment may:

- Periodic: During the semester students can perform two written tests rated for 20. The student will obtain approval for UC if the arithmetic average of two tests is greater than or equal to 9.5.

- Supplementary: For enrolled students that subject to periodic evaluation, have not succeeded.

Consists of a written proof evaluating the programmatic contents of periodic assessment proof in which the student did not receive positive rating. Rating complementary test will replace the value of their negative written test.

- Final examination: For students not succeeded on continuous assessment. Consists of a written test containing all the contents.

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

Antes de aplicar os métodos numéricos e estatísticos é essencial que o aluno compreenda em pleno o seu funcionamento, as condições em que devem e não devem ser usados e as conclusões que se podem tirar após a aplicação dos mesmos. Isto será exposto nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas é suposto que o aluno se familiarize com os mesmos, os saiba aplicar e tirar conclusões adequadas ao problema em questão e seja capaz de reconhecer quais os métodos mais adequados para um problema específico.

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

Before applying a certain numerical or statistical method on a specific problem it is crucial to understand its performance, to recognize under what conditions it should or should not be used, and to provide the admissible conclusions based on the obtained results. All of this is explained in the expository classes. In the remaining classes, it is supposed that the student becomes familiar with those methods, and given a certain problem, he should be able to apply the adequate method and to derive the right conclusions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Manual de Métodos Numéricos em Ciências Biomédicas, Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado, Teresa Paula C. A. Perdicoulis e Maria Filomena Alves Teodoro. Série Didática Ciências Aplicadas, 394, UTAD, 2010. ISBN 978-972-669-017-5.

- Manual de Métodos Estatísticos em Ciências Biomédicas, Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado, Maria Filomena Alves Teodoro e Teresa Paula C. A. Perdicoulis. Série Didática Ciências Aplicadas, 400, UTAD, 2010. ISBN 978-972-669-018-2.

- Métodos Numéricos-Introdução, Aplicação e Programação. José Alberto Rodrigues. 1ª ed. 2003. Edições Silabo.

- Fundamentos de Análise Numérica. F. Correia dos Santos. 1ª ed. 2002, Edições Silabo.

- Probabilidades e Estatística. B. J. Murteira, 1990, McGraw-Hill, Vol. I e II, 2ª ed.

- Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists. Sheldon M. Ross, 2004, 3ª ed., Elsevier/Academic Press.

Mapa IX - Electromagnetismo e Óptica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electromagnetismo e Óptica

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

José Ramiro Afonso Fernandes (30T+30PL+4.05OT)

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

Mário Jorge Modesto Gonzalez Pereira (30PL)

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

Proporcionar os conhecimentos gerais dos fenómenos associados com cargas eléctricas (pontuais e distribuições) em repouso (eletrostática) ou em movimento (corrente elétrica e circuitos elétricos) e a sua relação com o campo magnético usando a abordagem clássica do eletromagnetismo. Introduzir os fenómenos óticos usando a abordagem ondulatória e a aproximação da ótica geométrica para estudar a formação de imagem.

Os estudantes devem desenvolver as competências necessárias para a formulação e resolução de problemas de eletromagnetismo clássico, bem como desenvolver as competências para verificar experimentalmente os principais conceitos teóricos através da implementação laboratorial de trabalhos práticos, incluído a aprendizagem dos conceitos básicos associados aos equipamentos de medição elétrica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit of Electromagnetism and Optics aims to provide students with the basic knowledge of the phenomena associated with electric charge (punctual and in spatial distributions) in static and non-static situations (electric current and basic electric circuits) and its relation with the magnetic field using the classic approach of electromagnetism. It also aims to introduce optical phenomena using the wave approach and the geometric optic approximation to study the image formation.

It also aims to provide the skills in the field of classic Electromagnetism in order to know and apply the laws and fundamental theorems and develop the ability to solve problems. The students should also develop skills for the experimental verification of the main concepts learned through assembly of practical assignments in the laboratory, including knowledge of the basic concepts associated with the electrical measuring equipment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CAMPO ELÉTRICO: Cargas eléctricas pontuais; Lei de Coulomb; Campo elétrico; Distribuição de cargas; LEI DE GAUSS: Fluxo; Lei de Gauss; Aplicações.

POTENCIAL ELÉTRICO: Potencial elétrico e energia potencial; Relação entre o campo e o potencial elétrico.

EQUAÇÕES FUNDAMENTAIS DA ELETROSTÁTICA: O teorema da divergência; Teorema de Stokes; Equação de Laplace e de Poisson.

CAPACIDADE: O condensador e definição de capacidade; Associação de condensadores; Energia; Dielétricos;

CORRENTE ELÉTRICA: Resistência; Lei de Ohm; Energia e potência.

CIRCUITOS: Força eletromotriz; Resistências em série e em paralelo; As regras de Kirchoff.

CAMPO MAGNÉTICO: Força magnética; O campo magnético.

FONTES: A Lei de Biot-Savart; A Lei de Ampère.

INDUÇÃO: A lei de Faraday; A F.E.M. induzida; A lei de Lenz.

EQUAÇÕES DE MAXWELL: Energia do campo eletromagnético; Potencial vetorial

ONDAS ELETROMAGNÉTICAS E LUZ: Equação de onda; Propriedades das ondas; O Espectro eletromagnético

6.2.1.5. Syllabus:

1. ELECTRIC FIELD: Punctual electric charges; Coulomb's Law , Electric Field ; Distribution of charges;

2 . GAUSS 'S LAW: Flux ; Gauss's Law ; Applications .

3 . POTENTIAL ELECTRIC: Electric potential and potential energy ; Relationship between field and electric potential .

4 . FUNDAMENTAL EQUATIONS OF ELECTROMAGNETISM: The divergence theorem , Stokes' theorem , Laplace equation and Poisson .

5 . CAPACITY: The condenser and capacity definition ; Association of capacitors , Energy, dielectrics;

6 . ELECTRICITY: Resistance , Ohm's Law , Energy and Power.

7 . CIRCUITS: Electromotive force ; resistors in series and parallel; rules of Kirchoff.

8 . MAGNETIC FIELD: Strength ; magnetic field.

9 . SOURCES: The Biot- Savart law , Ampere 's Law.

10 . Induction: Faraday's law , the F.E.M. induced ; Lenz 's law.

11 . MAXWELL EQUATIONS: Energy of the electromagnetic field ; Vector Potential

12 . ELECTROMAGNETIC WAVES AND LIGHT: wave equation , properties of waves: The Electromagnetic Spectrum

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

O programa da unidade curricular foi elaborado de forma a dotar os alunos com o conhecimento e as competências sobre os princípios básicos subjacentes de eletromagnetismo na sua aproximação clássica: cargas eléctricas em situações estáticas; carga em situações de não-estáticas; força magnética e campos magnéticos; interação entre campo magnético e correntes eléctricas; equações de Maxwell; e fenómenos óticos. Esta divisão permite abordar de forma individual e detalhada dos principais fenómenos associados ao eletromagnetismo com o objetivo de construir progressivamente uma visão global sobre os conteúdos e das suas inter-relações. É dada especial atenção à análise matemática dos diferentes problemas, tanto na sua forma integral como na forma diferencial permitindo o desenvolvimento de competências básicas que permitirão futuramente ao aluno identificar e resolver problemas relacionados com este tópico.

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

The curricular unit syllabus was elaborated with the intention of provide the students with the knowledge and skills required by the basic principles of electromagnetism in the classic approximation: static electric charges; non-static electric charges; magnetic forces and magnetic fields; interaction between electric currents and magnetic fields;

Maxwell equations; and basic optic phenomena. With this division the fundamental phenomena of electromagnetism can be studied in detail and a content global vision with their inter-relations can be progressively constructed. A special attention is given to the mathematical analysis of the different problems, both in integral and differential formulation to allow the development of the student basic skills necessary to identify and solve future problems associated with this topic.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas T, exposição dos conteúdos com o auxílio de apresentações multimédia e demonstrações e à discussão dos vários assuntos com os alunos. Será ilustrada a sua aplicação em situações práticas simples.

Nas aulas de tipologia PL serão resolvidos problemas relacionados com os assuntos tratados nas aulas teóricas e os alunos são orientados nos métodos de formulação e resolução desses problemas práticos, previamente distribuídos. Em metade destas aulas serão realizados trabalhos práticos com base num protocolo cobrindo partes do programa que irão demonstrar de forma prática os conceitos abordados nas aulas T.

A componente PL será avaliada através de teste prático escrito. A componente T será avaliada por dois testes escritos de natureza T/TP. A nota final será calculada de acordo com $T1 \times 0.375 + T2 \times 0.375 + TP \times 0.25$. Para obter aprovação a nota final tem de ser superior a 9.5. Em caso de necessidade os alunos poderão realizar exame final onde estas componentes serão reavaliadas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes T, exposure of the concepts with the help of multimedia presentations and demonstrations, theoretical–practical problem solving using the blackboard where appropriate and discussion of various topics with the students. Real-life applications of the subject studied will be shown and briefly discussed.

In PL classes the students will solve problems of theoretical – practical nature and they will be instructed in methods of formulating and solving these practical problems, previously distributed. In half of these classes experimental protocols will be implemented covering parts of the program that will demonstrate in a practical way the concepts discussed in class T.

Practical component assessment will be done by a final test. Theoretical component assessment is done performing 2 tests. The final grade is calculated as follows: $T1 \times 0.375 + T2 \times 0.375 + TP \times 0.25$. To pass the final grade must be at least 9.5. The students can also perform a final exam to re-evaluate the components.

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

As aulas teóricas são dedicadas à apresentação e ao desenvolvimento sistemático dos conceitos e dos resultados fundamentais do eletromagnetismo e da ótica.

Alguns exemplos práticos simples são empregues para ilustrar os conceitos e as leis, mas também para que os estudantes reconheçam o papel importante que o eletromagnetismo desempenha na prática da engenharia. Sempre que é oportuno, são feitas algumas referências à história e às aplicações atuais do eletromagnetismo, no sentido de contribuir para uma melhor compreensão do tema e para estimular o interesse dos alunos.

As aulas PL são dedicadas à orientação dos alunos na modelação matemática de sistemas de cargas e na aplicação dos métodos de resolução de problemas e na análise dos resultados, através de exemplos resolvidos bem como na realização de trabalhos práticos que permitirão aos alunos aumentar a compressão sobre o eletromagnetismo.

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

The T type lectures are devoted to the presentation and systematic development of concepts and fundamental results of electromagnetism and optics in its classical formulation.

Some simple examples are used to illustrate the concepts and laws, but also for students to recognize the important role that electromagnetism plays in engineering practice. Whenever it is appropriate, some references are made to the history and the current applications of electromagnetism, in order to contribute to a better understanding of the subject and to stimulate student interest.

PL classes are devoted to guiding the students in the mathematical modelling of charge systems and application of methods for solving problems and analysing the results through worked examples as well as practical work that will enable students to increase understanding of electromagnetism.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Introdução ao eletromagnetismo, Sushil Kumar Mendiratta

Campos e ondas eletromagnéticas Paul Lorrain, Dale Corson e François Lorrain

Física 3: Eletricidade e Magnetismo Francis Sears, Hugh D. Young e W. Zemansky

Fundamentals of Physics, 7th Edition David Halliday, Robert Resnick e Jaerl Walker

Mapa IX - Genética Molecular

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética Molecular

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

Valdemar Pedrosa Carnide (30T+4.05OT)

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

Isaura Alberta Oliveira de Castro (45PL+4.05OT)
Maria do Rosário Alves dos Anjos (15PL)

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

Fornecer os conceitos básicos em Genética Molecular, realçando na parte teórica a estrutura dos ácidos nucleicos, a sua replicação, transcrição, processamento do RNA e tradução, tanto em células procariotas como eucariotas. Identificar tipos de mutações e agentes mutagénicos. Conhecer tipos de reparação do DNA. Abordar a transferência de sequências de DNA em bactérias. Fornecer os conceitos básicos da tecnologia de DNA recombinante. A Unidade curricular visa também familiarizar os alunos com as metodologias experimentais utilizadas em Genética Molecular associadas aos conceitos teóricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop a solid basis at the molecular genetics level in order to understand their applications in several scientific domains.
Develop practical competences in the DNA isolation and analysis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura de ácidos nucleicos
Replicação do DNA; mecanismos de replicação
Transcrição e processamento de RNA
Código genético e tradução
Mutações, importância, categorias, agentes mutagénicos e reparação
Genética bacteriana, conjugação transformação e transdução
Tecnologia do DNA recombinante
Aplicações da engenharia genética

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical program
 1. *DNA: the chemical nature of the gene*
 2. *DNA replication*
 3. *Transcription*
 4. *RNA processing*
 5. *Translation*
 6. *DNA mutations and DNA repair*
 7. *Genomics*
 8. *Bacterial genetics*
 9. *Molecular genetic analysis and biotechnology*
Practical classes:
 1. *Review the Mendel's concepts*
 2. *Practical protocol: DNA extraction and evaluation of its quality and quantity; Molecular techniques using Polymerase Chain Reaction (PCR). Molecular technique PCR-RFLP*
 3. *Practical exercises: Restriction map construction and Sequencing*

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

Pretende-se que os alunos ao adquirem conhecimentos teóricos sobre os processos de moleculares ao nível da transmissão genética de caracteres e da sua análise, possam transpor esses conhecimentos para várias áreas do saber.

Pretende-se que os alunos adquiram competências práticas na análise do DNA. Para tal são executados trabalhos práticos. Diferentes tipos de exercícios permitem compreender o que é lecionado nas aulas teóricas.

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

The students acquire theoretical knowledge concerning the molecular processes involved in the character genetic transmission and on its analysis, in order to transpose this knowledge to several areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são apoiadas com a projeção de diapositivos. As aulas práticas consistem na aplicação de conceitos teóricos através da realização de protocolos experimentais.

A avaliação da componente prática é feita através da realização de três testes sendo a nota mínima, na média dos três testes, de 8,5 valores. Esta é uma condição mínima para acesso a exame.

A avaliação da componente teórica é feita em exame sendo a nota mínima de 9 valores.

São admitidos a avaliação complementar/exame os estudantes que, nesse ano letivo tenham obtido uma classificação igual ou superior a 9,5 valores a provas que, no seu total, correspondam a, pelo menos, 50% do valor da fórmula de cálculo definida para a classificação final e tenham atingido os critérios mínimos de acesso a exame.

A classificação final é calcula da seguinte forma: (nota da componente teórica x 0,6) + (nota da componente prática x 0,4). Para obtenção de aprovação a classificação final tem de ser, no mínimo, de 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical lectures are supported by slide projection. The practical classes consist in the application of the theoretical concepts through the implementation of experimental protocols.

Practical component assessment is done performing three tests with a minimum score of 8.5 values, in the average of the three tests. This is a minimum condition for access to examination.

Theoretical component assessment is taken under examination with a minimum score of 9 values.

Are admitted to supplementary exam/exam students that, in this school year, have achieved a rating equal to or greater than 9.5 the evidence that, in total, account for at least 50% of the calculation formula set to final rankings and have obtained the minimum criteria for admission to examination.

The final grade is calculated as follows: (theoretical component score x 0.6) + (practical component score x 0.4). To pass the final grade must be at least 9.5.

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

Dado tratar-se de uma UC com tipologia de aulas teóricas e práticas, os alunos realizarão no mínimo 3 trabalhos práticos que abordam alguns dos conteúdos programáticos e realizam exercícios práticos de aplicação por forma a consolidar os aspetos teóricos abordados durante as aulas teóricas. Isto permitirá aos alunos adquirirem as competências básicas para posterior trabalho, no âmbito da Genética molecular.

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

Once this subject (Curricular Unit) is composed of theoretical and practical lectures, the students will execute protocols,

which will consider some of the thematic described in the syllabus and will resolve some practical application exercises,

in order to consolidate the theoretical aspects taught in the theoretical classes. This curriculum unit aims that they will achieve the basic competences requested for future subjects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Pierce, B. A. - Genetics. A conceptual approach

Tamarin, R.H. - Principles of Genetics

Hartl, D.L., Jones, E.W. - Essential Genetics

Griffiths, A.J.F., Wessler, S.R., Lewontin, R.C., Gelbart, W.M., Suzuki, D.T., Miller, J.H. - Introdução à Genética

Mapa IX - Microbiologia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia

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

Maria Arlete Mendes Faia (9T+9PL+0.081OT)

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

Ana Alexandra Mendes Ferreira (9T+9PL+0.081OT)

António Francisco Inês (12T+12PL+1.62OT)

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

Adquirir conhecimentos sólidos sobre o mundo microbiano, em particular nos aspetos relacionados com a diversidade microbiana, exigências nutritivas e metabolismo e a consequente aplicação dos microrganismos.

Adquirir competências sobre as metodologias laboratoriais utilizadas em Microbiologia nomeadamente no isolamento, caracterização e cultivo dos microrganismos

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquire a sound knowledge about the microbial world, particularly in aspects related to microbial diversity, nutrient requirements and metabolism and the consequent application of microorganisms. Acquire expertise on the methodologies used in microbiology laboratory including the isolation, characterization and cultivation of microorganisms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Componente teórica: Introdução ao mundo dos microrganismos. Marcos históricos da microbiologia. Posição taxonómica dos microrganismos no contexto dos seres vivos. Biologia celular de microrganismos; Nutrição e crescimento; Controlo do crescimento; Metabolismo microbiano; Microrganismos e o ambiente. Componente prática: Regras de segurança no laboratório; Técnicas de assepsia; Preparação de material e meios de cultura; Técnicas de isolamento e purificação de culturas; Morfologia de microrganismos; Técnicas de coloração; Técnicas de avaliação do crescimento microbiano; Pesquisa de atividades enzimáticas usadas na identificação de microrganismos. Pesquisa de microrganismos da água.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the microbial world. Milestones in microbiology. Taxonomic position of microorganisms in the context of living beings. Cell biology of microorganisms, nutrition and growth, growth control, microbial metabolism, microorganisms and the environment. Safety in a microbiology laboratory; aseptic techniques: Preparation of material and culture media; Techniques for isolation and purification of cultures; morphology of microorganisms; staining techniques, techniques for assessing the microbial growth; searching for enzyme activities used in the identification of microorganisms. Survey of microorganisms in water.

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

Os conteúdos são coerentes com os objetivos uma vez que se pretende que o aluno adquira conhecimentos sólidos sobre o mundo microbiano, nas suas várias vertentes: diversidade morfológica, fisiológica e metabólica e as consequentes aplicações dos microrganismos na agricultura, na indústria (alimentar e outras) e na saúde. Pretende-se também uma forte articulação entre as aulas teóricas e laboratoriais, o que contribui para um currículo mais coerente em que aluno adquire os conhecimentos científicos exigidos num curso deste tipo e simultaneamente permitem a aquisição de competências várias incluindo também as metodologias usadas no estudo e controlo destes microrganismos.

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

The syllabus is consistent with objectives of the course since it is intended that students acquire solid knowledge about the microbial world, in its various aspects: morphological, physiological and metabolic diversity and consequent applications of microorganisms in agriculture, industry (food and other) and health. Moreover, the strong connection between theoretical and laboratory classes will contribute to a more coherent curriculum in which it is assumed the students must acquire scientific knowledge required for a course of this kind and simultaneously provides expertise in several areas of microbiology including on the methodologies used for the study and control of microorganisms.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O curso consiste numa introdução teórica a todos os temas propostos no programa, seguida da exposição do trabalho laboratorial que se vai executar e da metodologia a utilizar, para uma melhor interação entre as aulas práticas e teóricas, seguindo-se o trabalho laboratorial propriamente dito. Serão sempre incentivadas sessões de debate sobre temas e ou situações - problema propostas pelos alunos ou pelo docente.
Avaliação final - Exame final complementado pela informação da parte prática e outras.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The course consists of a theoretical introduction to all subjects offered in syllabus, followed by exposure of the laboratorial work and the methodology to be used in the lab work for better interaction between practical and theoretical classes, followed by the hands-on laboratory work. The students are also encouraged for sessions on themes or case- problems proposed by students or by teachers.
Final examination. The final score will be complemented with additional information from practical classes or others*

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

Com o objetivo de fornecer vários conceitos teóricos e de experiência laboratorial, o tempo é repartido pelas tipologias T e PL de modo equitativo. Na tipologia PL pretende-se permitir aos alunos o contacto com as metodologias associadas à observação microscópica e macroscópica dos microrganismos, ao seu isolamento, cultivo e estudo do metabolismo que permita o conhecimento das condições de crescimento e controlo dos microrganismos. A forte componente prática do curso irá fornecer competências aos alunos nas metodologias laboratoriais usadas no estudo de microrganismos. A discussão, de problemas propostos pelos docentes, nos tempos T, permitirão a uma melhor integração dos conhecimentos adquiridos nas aulas laboratoriais com os que são apresentados nas exposições teóricas.

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

*To provide the essential theoretical concepts and laboratory experience, time is equivalently divided into T and PL type of classes. In PL typology classes the students contact with the methodologies associated with macroscopic and microscopic observation of microorganisms, their isolation, cultivation and study of metabolism which provides the knowledge on the conditions of growth, and control of microorganisms. The strong practical component of this course will provide skills to the students on the methodologies used laboratory study of microorganisms.
The discussions at T of problems posed by the teachers gives a better integration of knowledge acquired in laboratory works with the ones given in theoretical explanations.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Brock Biology of Microorganisms 12th ed. MADIGAN et al., 2009
Microbiologia, Vol. I FERREIRA, W.F.C., J.C.F. de SOUSA, N. LIMA (Eds.) 2010
Microbiology -Essentials and Applications McKANE e Kandel 1996
General Microbiology 6th ed. SCHLEGEL, H. G. 1986
Introduction to the Microbial World STANIER et al., 1979*

6.2.1.1. Unidade curricular:*Mecânica dos Fluidos***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Amadeu Duarte da Silva Borges (30T+4.05OT)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Introdução ao estudo da mecânica dos fluidos, através duma abordagem teórica e prática, compreendendo a apresentação dos conceitos fundamentais de estática e de dinâmica dos fluidos, de modo a constituir uma base de conhecimento que possibilite o aprofundamento deste tema noutras disciplinas da mesma área científica.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Introduction to the study of fluid mechanics, through a theoretical and practical approach, including the presentation of the fundamental concepts of statics and dynamics of fluids, in order to form a knowledge base that allows to deepen this theme in other subjects of the same science.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***. PROPRIEDADES DOS LÍQUIDOS.**2. HIDROSTÁTICA: Lei hidrostática de pressões. Manómetros.**3. HIDROKINEMÁTICA: Trajetórias e linhas de corrente. Equação da continuidade. escoamento laminar e turbulento.**4. PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DA HIDRODINÂMICA: Equação de Bernoulli. Linhas de energia. Perda de carga unitária. Camada limite. Separação.**5. ESTUDO GLOBAL DOS ESCOAMENTOS LÍQUIDOS: Equação de Bernoulli generalizada para tubos de corrente. Potência hidráulica. Bombas e turbinas. Teorema de Euler da quantidade de movimento.**6. SEMELHANÇA HIDRODINÂMICA. PARÂMETROS ADIMENSIONAIS.**7. LEIS DE RESISTÊNCIA EM ESCOAMENTOS ESTACIONÁRIOS: Leis empíricas de regime turbulento.**8. ESCOAMENTO POR ORIFÍCIOS E DESCARREGADORES. MEDIÇÕES HIDRÁULICAS.**9. FORÇAS HIDRODINÂMICAS SOBRE CORPOS IMERSOS. Sustentação e resistência.**10. ESCOAMENTOS ESTACIONÁRIOS SOB PRESSÃO: Tipos de escoamentos estacionários. Perdas de carga contínuas. Perdas de carga singulares. Instalações.***6.2.1.5. Syllabus:***1. PROPERTIES OF LIQUIDS.**2. HYDROSTATIC: Hydrostatic pressure Law. Manometers.**3. HIDRO KINEMATICS: Trajectories and streamlines. Continuity equation. Laminar and turbulent flow.**4. HYDRODYNAMIC FUNDAMENTAL PRINCIPLES: Bernoulli equation. Power lines. Energy losses. Boundary layer. Separation.**5. GLOBAL STUDY OF LIQUID flows: Generalized Bernoulli equation applied to current tubes. Hydraulic power. Pumps and turbines. Euler's theorem of momentum.**6. HYDRODYNAMIC SIMILARITY. Dimensionless parameters.**7. LAWS OF RESISTANCE IN STATIONARY FLOWS: Empirical laws of turbulent flow.**8. FLOW IN ORIFICES AND WEIRS. HYDRAULIC MEASUREMENTS.**9. HYDRODYNAMIC FORCES ON IMMERSED BODIES. Lift and resistance.**10. STATIONARY FLOWS UNDER PRESSURE: Types of stationary flows. Continuous energy losses. Singular energy losses. Facilities.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Sendo uma UC de introd. ao est. da Mec. dos Fluidos, todos os conc. fundamentais quer de natureza física, matem. e também de linguagem, unidades e grandezas serão apresentadas no primeiro cap. dos cont. progr. Ainda, por forma a consolidar conhec., serão também abordadas as propriedades dos líquidos.**Os fundamentos bás. para aplicação das leis que regem a mec. dos fluidos serão abordados nos cap. subsequentes. Serão abordadas situações probl. de estática e dinâmica dos fluidos, envolvendo as leis de conservação de massa, de energia e de quant. de movimento.**Serão classificados os escoamentos em função da sua turbulência e serão consideradas as perdas de energia localizadas e distribuídas.**A teoria de semelhança hidrodinâmica será abordada no cap. 6 e fornecerá uma imp. ferramenta de cálculo, principalmente em situações de geom. de grandes dimensões.**As leis de resistência em escoamentos e as forças hidrodinâmicas serão abordadas de forma a complementar os conhec. já adquiridos.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***Since this is an introduction course to the study of fluid mechanics, all the fundamental concepts of nature or physics, mathematics and language, units and quantities will be presented in the first chapter of the syllabus. Further, in order to consolidate knowledge, will also be discussed the properties of the liquids.**The basic concepts for application of the fluid mechanics governing laws will be addressed in subsequent chapters.**Will address problematic situations of static and fluid dynamics involving the laws of conservation of mass, energy*

and momentum.

The flows are classified according to their turbulence and are considered energy losses localized and distributed. The hydrodynamic theory of similarity is discussed in Chapter 6 and will provide an important tool for calculation, especially in situations of large geometries.

The flow laws of resistance and hydrodynamic forces will be addressed in order to complement the knowledge already acquired.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino está estruturada em aulas de ensino teórico e de ensino teórico-prático. Na primeira tipologia de aulas são apresentados e desenvolvidos os conteúdos (T) programáticos. São igualmente apresentados vários exemplos ilustrativos dos vários tópicos abordados. Nas aulas de ensino teórico-prático serão realizadas análises de casos de estudo e proposta a resolução de alguns exercícios. Sempre que possível, a demonstração teórica de fenómenos será complementada por demonstração laboratorial.

As componentes da avaliação contínua são: TP (Trabalho Prático); T (Mini-Testes escritos e individuais).

A classificação da Avaliação Contínua (AC) será obtida a partir da seguinte fórmula: $AC = TP \cdot 0,1 + T \cdot 0,9$ (TP) Esta componente será avaliada através da realização de trabalhos práticos em laboratório.

(T) Resolução presencial e individual de dois Mini-Testes. A classificação final desta componente de avaliação, é a que resulta da média aritmética dos dois Mini-Testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is structured into and theoretical-practical classes. In the first type of classes are presented and developed theoretical syllabus contents. They also presented several illustrative examples of the various topics covered. In theoretical and practical classes will be performed case studies analyze and proposed solutions to certain exercises. Whenever possible, the theoretical demonstration of phenomena will be complemented by laboratory demonstration.

The components of continuous assessment are: TP (Practical Work), T (Individual written Mini-tests).

Classification of Continuous Assessment (AC) will be obtained from the following formula: $AC = TP \cdot 0,1 + T \cdot 0,9$

(TP) This component will be assessed by practical work in the laboratory.

(T) Individual resolution of two mini-tests. The final result of this evaluation component is that resulting from the arithmetic mean of the two mini-tests.

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

As aulas teóricas são dedicadas à apresentação e ao desenvolvimento sistemático dos conceitos que sustentam o conhecimento para a aplicação prática das leis de conservação de massa, energia e de quantidade de movimento a problemas reais. São ainda dedicadas na orientação dos alunos na formulação, resolução e análise de problemas práticos, através de exemplos resolvidos em aula. Nas aulas prático-laboratoriais são essencialmente dedicadas à resolução e análise de problemas práticos. Sempre que possível, recorrendo a equipamento experimental e em laboratório, far-se-á demonstração prática de fenómenos descritos em qualquer das tipologias de lecionação.

Dado o carácter introdutório da disciplina, os mini-testes avaliam os alunos, numa primeira fase, no que diz respeito às leis de conservação de massa e de energia sem perdas e numa segunda fase em problemas concretos onde se torna necessária a utilização das leis referidas anteriormente, agora considerando as perdas de energia e a lei de conservação da quantidade de movimento.

Finalmente, tendo em conta a complexidade para quem aborda pela primeira vez alguns assuntos lecionados, a demonstração laboratorial ajuda a consolidar os conhecimentos transmitidos nas aulas teóricas.

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

The lectures are devoted to the presentation and systematic development of the concepts underpinning knowledge for the practical application of the laws of conservation of mass, energy and momentum to real problems. Are still engaged in guiding students in the formulation, analysis and resolution of practical problems, through examples solved in class. Practical and laboratory classes are essentially devoted to the analysis and resolution of practical problems. Whenever possible, using experimental equipment in the laboratory, it will be far practical demonstration of phenomena described in any of the types of teaching.

Given the introductory character of this course, the mini-tests assess students in a first phase, with respect to the laws of conservation of mass and energy with no energy losses and on a second phase in concrete problems where it becomes necessary to use these laws previously referred, now considering the energy loss and the law of conservation of momentum.

Finally, taking into account the complexity for those first few tackles subjects taught, the laboratory demonstration helps consolidate the knowledge imparted in the lectures.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Problemas de Mecânica dos Flúidos, Almeida, H., Bentes, I., Ribeiro, J. M. A., Borges, A. D. S., SDE-UTAD

Fluid Mechanics, Frank M. White, McGraw-Hill

Hidráulica, Quintela A., Fundação Caloust Gulbenkian

Mecânica dos Flúidos e Hidráulica Geral, J. Novais Barbosa, Porto Editora

Mechanics of Fluids, B. S. Massey, Chapman and Hall

Mapa IX - Transferência de Calor e Massa

6.2.1.1. Unidade curricular:*Transferência de Calor e Massa***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***José Manuel Ribeiro de Sousa (30T+60TP+4.05OT)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Pretende-se que o aluno compreenda os fundamentos dos mecanismos de transferência de calor e de massa e desenvolva métodos de abordagem estruturada para a sua interpretação e quantificação em sistemas biotecnológicos, na indústria, no ambiente e no corpo humano.**É conferida particular importância ao desenvolvimento de pensamento crítico na análise das questões que lhe são colocadas ao longo do semestre, nomeadamente na identificação dos mecanismos que, em cada situação específica, determinam as velocidades de transferência de calor e de transferência de massa.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***It is the main goal that the student understands the basics of the heat and mass transfer mechanisms. The student shall be able to model and solve the heat and mass transfer in biotechnological systems, in the industry, in the environment and in the human body.**The identification of the mechanisms involved in the heat and mass transfer phenomena which define the overall transfer rate, for a specific situation, is strongly emphasized during the semester.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Fundamentos da transf. de calor.: Eq. geral da condução de calor. Eq. geral para a condução de calor unidimensional. Condições iniciais e fronteira.**Condução de calor em estado estacionário: O conceito de resistência térmica: associações de resistências série/paralelo.**Transf. de calor em estado transiente: Análise de sistemas com temperatura uniforme (Lumped System) e com var. espacial unidimensional de temperatura- Placa plana, cilindro, esfera, sólidos semi-infinitos**Transf. de calor por convecção: Números de Nusselt, Prandtl, Reynolds e Grashof. Coefic. convectivos de transf. de calor.**Permutadores de calor : Tipos de permutadores de calor e tipos de escoamento. Coefic. global de transf. de calor. Equações de projeto.**Mecanismos básicos da transferência de massa: 1ª Lei de Fick.. Eq. de conservação – balanço de massa. Condições fronteira. Especificação da composição nas fronteiras: Evaporação, sublimação, solubilidade, coefic. de partição, reação química superficial.***6.2.1.5. Syllabus:***Basics of heat transfer.**Heat conduction equation: One-dimensional heat conduction equation. Initial and boundary conditions.**Steady heat conduction: Thermal resistance concept. Generalized thermal resistance networks.**Transient heat conduction: Lumped System analysis. Analysis of large plane walls, cylinders, spheres, semi-infinite solids and multidimensional systems with spatial effects.**Heat transfer by convection: Nusselt, Prandtl, Reynolds and Grashof dimensionless numbers. Heat transfer convection coefficients.**Heat exchangers: Types of heat exchangers and flows. The overall heat transfer coefficient. Analysis of heat exchangers.**Basics of mass transfer: Fick's first law of diffusion. Mass balances. Boundary conditions. Defining boundary compositions: Evaporation, sublimation, solubility, partition coefficients, surface chemical reaction.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Muitos processos na área da bioengenharia, quer a nível industrial, quer a nível de organismos, englobam transferência de calor e/ou massa.**Daí ser muito importante para os alunos desta área dominarem as ferramentas necessárias para a quantificação destes fenómenos.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***Several processes in the bioengineering area include heat and/or mass transfer. This is why is so important for the students understand clearly the basics of the subject and get the skills necessary to quantify these phenomena***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***A unidade curricular funciona com 2 h teóricas por semana, em que os conceitos são expostos na forma de slides Power Point. Em cada semana existem ainda 2 horas disponíveis para a resolução de problemas sobre a matéria exposta nas aulas teóricas.**A avaliação da UC é feita através da realização de duas frequências durante o semestre, pela realização de uma prova*

de exame/repetição de uma frequência na avaliação complementar ou pela realização de uma prova de exame na avaliação de exame

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This class considers 2 h weekly for the theoretical subjects, presented in power point slides, and 2 h weekly for problems resolution.

The valuation of the class is based on the execution of 2 examinations during the semester or by an examination in the two possible dates by the end of the semester.

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

Para a exposição das aulas teóricas, a melhor estratégia reside na utilização de slides, com as matérias explicadas em detalhe suficiente para uma completa compreensão por parte dos alunos, realçando sempre aquilo que é fundamental. Para complementar a assimilação e compreensão dos assuntos, são resolvidos problemas de aplicação nas aulas teórico-práticas.

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

The best strategy for the explanation of the theoretical subjects is the presentation based on power point slides, prepared with enough depth and detail, focusing always the important aspects of subjects. To completing the assimilation and understanding by the students, some exercises are resolved in practical classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Y. A. Cengel, *Heat Transfer: A Practical Approach*, 2nd ed., McGraw-Hill, 2003. ISBN 0072458933
- Ashim K. Datta, *Biological and bioenvironmental Heat and Mass Transfer*, MARCEL DEKKER, INC, ISBN: 0-8247-0775-3
- John Lienhard IV, John Lienhard V; *A Heat Transfer Textbook*, Phlogiston Press, Cambridge, Massachussets, 2006 (Livro disponível no site <http://web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html>)
- Maria Norberta de Pinho, Duarte Miguel Prazeres, *Fundamentos de Transferência de Massa*, Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia - n.º 22, Editado pelo IST
- Slides fornecidos pelo docente

Mapa IX - Electrónica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica

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

Raul Manuel Pereira Morais dos Santos (30T+4.05OT)

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

Luís Filipe Ferreira Morgado (60PL)

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

A unidade curricular de Electrónica tem por objetivo dotar os alunos de Bioengenharia de conhecimentos e de competências no domínio da Eletrotecnia e Electrónica. Conhecer e aplicar as leis e teoremas fundamentais da electricidade e desenvolver a capacidade de resolução de problemas de análise e síntese de circuitos elétricos e eletrónicos simples. Competências para a verificação experimental dos principais conceitos apreendidos, através de montagem de circuitos elétricos e eletrónicos em laboratório, incluindo conhecimentos sobre equipamentos de medida e de laboratório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit of General Electronics aims to provide students of Bioengineering knowledge and skills in the field of Electrical and Electronics, know and apply the laws and fundamental theorems of electricity and develop the ability to solve problems of analysis and synthesis of electronic circuits and simple. Skills for the experimental verification of the main concepts learned through assembly of electrical and electronic circuits in the laboratory, including knowledge of measuring equipment and laboratory.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Noções fundamentais de electricidade e quantidades elétricas. Leis fundamentais em eletrotecnia. Análise de circuitos de corrente contínua. Análise de circuitos de corrente alternada. Medição de grandezas elétricas (amperímetros, voltímetros, ohmímetros e osciloscópios). Condensadores e fenómenos transitórios em circuitos RC. Semicondutores básicos: Díodo de junção e transistor bipolar de junção. Amplificadores operacionais e síntese de funções analógicas simples. Fontes de alimentação (transformação, retificação, regulação).

6.2.1.5. Syllabus:

Basic electricity theory and electrical quantities. Fundamental laws in electrical engineering. Analysis of DC circuits. Analysis of alternating current circuits. Measurement of electrical quantities (ammeters, voltmeters, ohmmeters and oscilloscopes). Capacitors and transients in RC circuits. Basic semiconductor theory, diode and junction bipolar transistor. Operational amplifiers and synthesis of analog functions. Power Supplies (transformation, rectification, regulation).

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

Os conteúdos programáticos foram delineados para que o aluno compreenda as noções fundamentais dos circuitos eléctricos e electrónicos para que depois possa usar esses conhecimentos para a conceção de circuitos electrónicos básicos e utilização de circuitos integrados de uso geral como o amplificador operacional, reguladores de tensão, etc. Os conhecimentos adquiridos estão também articulados com a componente prática onde plataformas como o Arduino podem ser utilizadas como ferramentas de aprendizagem.

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

The syllabus was designed for the student to understand the fundamentals of electrical and electronic circuits that can then use this knowledge for designing of simple electronic circuits and basic use of integrated circuits and general purpose operational amplifier, voltage regulators, etc. . The acquired knowledge is also articulated with the practical component where platforms like Arduino can be used as learning tools.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino assenta em aulas teórico-práticas e de prático-laboratorial. Na primeira tipologia de aulas são apresentados e desenvolvidos os conteúdos programáticos, incluindo a resolução de exercícios tipo e ilustrativos, que complementam a abordagem teórica. Nas aulas de ensino prático-laboratorial serão realizados alguns trabalhos práticos que visam a experimentação dos conceitos abordados. Os temas dos trabalhos práticos propostos são os seguintes:

- 1 – Introdução ao Laboratório, materiais e equipamentos de medida;*
- 2 – Circuitos eléctricos em DC: Lei de Ohm e Leis de Kirchhoff;*
- 3 – Sinais variantes no tempo;*
- 4 – Carga e descarga de condensadores;*
- 5 – Conversão AC-DC: retificação;*
- 6 – Fonte de alimentação linear: Regulador de tensão integrado;*
- 7 – Circuitos com amplificadores operacionais.*

A avaliação é realizada através de 2 testes escritos cuja média contribui para 60% da nota final. 40% está reservado para a nota prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is structured into theoretical-practical teaching and laboratory experiments. In the first type of classes, contents are presented where illustrative exercises are solved, which complements the theoretical approach. In the classroom, practical and laboratory teaching will be conducted practical work aimed at testing the concepts covered. experiment topics are:

- 1 - Introduction to Laboratory, Materials and measurement equipment;*
- 2 - in DC electric circuits: Ohm's Law and Kirchhoff's laws;*
- 3 - time-varying signals;*
- 4 - Loading and unloading of capacitors;*
- 5 - AC-DC Conversion: Correction;*
- 6 - Power supply: linear voltage regulator integrated;*
- 7 - Circuits with operational amplifiers.*

The evaluation is performed through two written tests whose average contributes 60% of the final grade. The remaining 40% is reserved for the practice note.

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

As metodologias de ensino divide-se numa componente teórica (exposição por diapositivos e realização de exercícios) e numa componente laboratorial devidamente articulada de forma a que os alunos possam adquirir conhecimentos teóricos de suporte à realização de trabalhos práticos em laboratório de eletrotécnica. Neste contexto, os alunos utilizam equipamento de medida e realizam a montagem de vários circuitos para análise crítica e validação experimental dos conceitos adquiridos na componente teórica. A avaliação reflete o desempenho obtido nas duas componentes de ensino.

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

The teaching methodology is divided into a theoretical component (exposure slides and exercises) and a laboratory component properly articulated so that students acquire theoretical knowledge to support practical work in the laboratory of electrical engineering. In this context, students use measuring equipment and perform the assembly of several circuits for critical analysis and experimental validation of the concepts acquired in the theoretical component. The assessment reflects the performance obtained in the two components of education.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Práticas Laboratoriais I, Raul Morais dos Santos, UTAD, 2005. Série didáctica. Ciências aplicadas; 282 ()*
Exercícios Propostos e Resolvidos de Fundamentos de Electrotecnia e Análise de Circuitos, Raul Morais dos Santos e Manuel José Cabral dos Santos Reis, UTAD, 2013. Série didáctica. Ciências aplicadas; 452 ()*
Electronic Circuits – Discrete and Integrated, Third Edition, Donald L. Schilling, Charles Belove, McGraw-HILL, 1989, ISBN 0-07-100602-8
Dispositivos Electrónicos e Teoria de Circuitos, Quinta Edição, Robert Boylestad and Louis Nashelsky, Prentice-Hall do Brasil, 1994, ISBN 85-7054-049-3 ()*
Microelectronics, 2nd Edition, Jacob MILLMAN – Arvin Grabel, McGraw-HILL, 1987, ISBN 0-07-100596-X (Original) ()*
Microelectrónica, Volume I, 2ª Edição, Jacob MILLMAN – Arvin Grabel, McGraw-HILL, ISBN 972-9241-15-5 (Tradução brasileira do original)

Mapa IX - Instrumentação e Medidas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instrumentação e Medidas

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

Paulo Alexandre Cardoso Salgado (30T+90PL+4.05OT)

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

.

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

Esta disciplina tem como objetivo fornecer aos alunos os aspetos essenciais associados à instrumentação eletrónica e os conceitos teóricos fundamentais da medição com uma perspetiva aplicada à Engenharia Biomédica. Pretende-se que os alunos adquiram os conhecimentos essenciais sobre transdutores, metodologias de condicionamento de sinal, sistemas de aquisição de dados, bem como a capacidade de aplicação desses conhecimentos na compreensão e desenho de sistemas de medida.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main aims of this Curricular Unit (CU) is to teach the essential features about electronic instrumentation and theoretical concepts of measurement discipline, namely when applied on Biomedical Engineering. The students must acquire the essential knowledge about: transducers, signal conditioning methods, data acquisition systems, as well as the ability to apply these knowledge in the understanding and design of measurement systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

(Unidade curricular lecionada em simultâneo com a de Instrumentação e Medidas, Lic. Biomédica)

- *Eletrónica: diodo; transistor bipolar e de efeito de campo; amplificadores.*
- *Conceitos básicos de metrologia.*
- *Cadeias e sistemas de medida. Sistemas de aquisição de dados.*
- *Condicionamento e transmissão de sinais.*
- *Fundamentos físicos da tecnologia dos transdutores ativos e passivos. Sensores eletrónicos (posição, velocidade, aceleração, força, binário, pressão, caudal, temperatura, visão, concentração de gases e de pH).*
- *Aspetos de compatibilidade e proteção eletromagnética.*

6.2.1.5. Syllabus:

Electronics (diodes; transistors and amplifiers)

- Fundamentals of metrology.*
- Measurement systems.*
- Methods for signal conditioning. Transmission of signals.*
- Physical fundamentals of sensor and transducers. Active and passive sensors. Electronic sensors (position, velocity, acceleration, force, torque, pressure, flow, temperature, vision, concentration of gases and pH).*

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

Os conteúdos do programa cobrem, no essencial, todos os aspetos fundamentais da Eletrónica e Instrumentação, seguindo as melhores práticas programáticas e metodológicas de ensino usadas na generalidade dos cursos de engenharia.

A Parte I do programa da U.C. tem como meta cobrir os objetivos de aprendizagem sobre Eletrónica, dotando os alunos de conhecimentos essenciais à compreensão e análise de circuitos eletrónicos.

A Parte II do programa visa complementar as aprendizagens com técnicas e metodologias de instrumentação.

Esta UC complementa os ensinamentos teóricos com uma forte e complementar componente laboratorial.

Todos os domínios da aprendizagem são acompanhados com demonstrações laboratoriais ou do estudo de casos reais.

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

The contents of this UC program covers all aspects essential of the Electronics and Instrumentation curricula, following

the best practices and the best methodologies used in the teaching in engineering courses.

Part I of the program U.C. covers the knowledge about electronics, providing the necessary and essential skills to understanding and analysis of electronic circuits.

Part II of the program is designed to complement the knowledge with techniques and methodologies of the instrumentation field.

The theoretical teaching is reinforced with a strong and complementary laboratory component. All areas of learning are accompanied with laboratory demonstrations and study of real cases.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na componente teórica, as aulas serão de natureza fundamentativa, tentando dar-se uma perspetiva aplicativa (através do estudo de exemplos reais no campo aplicado da Instrumentação e Medidas). Serve ainda de apoio à execução dos trabalhos práticos e de projeto da UC. As aulas da componente prática decorrerão no laboratório, visando cobrir experimentalmente os conteúdos teóricos da UC. Para o efeito, os alunos são convidados à realização de um conjunto de projetos eletrónicos, permitindo-se e incentivando-se a troca de saberes experimentais e metodológicos, entre docente e alunos e entre alunos, sobre os temas subjacentes aos trabalhos práticos.

A componente teórica (CT) será avaliada através de um teste; a componente prática (CP) será avaliada tendo em conta a execução de trabalhos práticos de instrumentação electrónica e respectivo relatório. A classificação final (CF) será calculada através da seguinte fórmula: $CF = 0,5 \times CT + 0,5 \times CP$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical classes, trying to give yourself an applicative perspective (through the study of actual examples in the applied field of Instrumentation and Measurements). It serves to support the implementation of practical work and CU project. The classes take place in the laboratory practical component, aiming experimentally cover the theoretical content of the course. To this end, students are asked to carry out a set of electronic projects, allowing himself and encouraging the exchange of experimental and methodological knowledge, between teacher and students and among students about the themes underlying the practical work.

The theoretical component (TC) will be assessed through a test, the practical component (PC) will be assessed taking into account the implementation of electronic reporting and its practical work instrumentation. The final classification (CF) is calculated by the following formula: $CF = 0.5 \times TC + 0.5 \times PC$.

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

A metodologia utilizada nesta UC conjuga o ensinamento dos assuntos teóricos, suportados por adequados ensinamentos técnicos e a analíticos das matérias, com uma forte componente prática. Os ensinamentos teóricos são, sempre que possível, acompanhados com exemplos práticos reais, bem como suportados por simulações computacionais ou realização de trabalhos práticos.

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

The methodology used in this UC combines the teaching of theoretical subjects, supported by appropriate technical and analytical teachings of matter, with a strong practical component. The theoretical teachings are supported by computer simulations of real examples and by realization of practical works.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Paulo Salgado, Electrónica e Instrumentação (Em publicação, 2013)

Jacob Millman, Arvin Gabel, MICROELECTRONICS, McGraw-Hill

Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation, Wiley

Geoges Asch, Les capteurs en instrumentation industrielle

Mapa IX - Modelação e Controlo de Sistemas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação e Controlo de Sistemas

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

José Paulo Barroso de Moura Oliveira (30T+4.05OT)

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

Lio Fidalgo Gonçalves (30PL)

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

O controlo automático de sistemas é fundamental num grande número de aplicações que cobrem várias áreas científicas. O objetivo global desta unidade curricular é o estudo dos conceitos fundamentais dos sistemas de

controlo automático.

Pretende-se a aquisição de conhecimentos e desenvolvimento de competências nos tópicos seguintes:

- *Noções fundamentais dos sistemas de controlo.*
- *Representação matemática de sistemas dinâmicos comuns com equações diferenciais e transformadas de Laplace.*
- *Função de transferência e representação de sistemas de controlo com diagramas de blocos.*
- *Resposta no domínio do tempo de sistemas e sua caracterização.*
- *Análise da estabilidade de sistemas lineares.*
- *Resposta no domínio da frequência de sistemas.*
- *Noções do método do lugar das raízes.*
- *Controladores industriais: ON-OFF e PID. Métodos de sintonia.*
- *Simulação computacional de sistemas de controlo elementares.*
- *Elementos de controlo digital.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Automatic control systems are present in a large number of industrial applications which cover several scientific areas. The global objective of this curricular unit is to study the fundamental concepts of automatic control systems. It promotes knowledge acquisition and skills development in the following topics:

- *Control systems fundamental concepts.*
- *Mathematical representation of common dynamic systems with differential equations and Laplace transforms.*
- *Transfer function and control system representation with block diagrams.*
- *Time-domain system response and characterization.*
- *Stability analysis of linear systems.*
- *Frequency-domain system response.*
- *Root locus analysis.*
- *Industrial controllers: ON-OFF and PID. Tuning methods.*
- *Control system computational simulation.*
- *Digital control elementary notions.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular estão resumidos nos seguintes capítulos:

1. *Introdução aos Sistemas de Controlo*
2. *Modelação Matemática de Sistemas Dinâmicos*
3. *Análise da Resposta de Sistemas no Domínio Temporal Contínuo*
4. *Estabilidade de Sistemas Lineares*
5. *Análise de Erros em Regime Estacionário*
6. *Lugar das Raízes*
7. *Análise da Resposta de Sistemas no Domínio da Frequência*
8. *Controladores Industriais*
9. *Noções de Controlo Digital*
10. *Simulação computacional de sistemas de controlo aplicados à Bioengenharia*

6.2.1.5. Syllabus:

The programmatic contents of this course are presented in the next chapter list:

1. *Introduction to Control Systems*
2. *Mathematical Modeling of Dynamic Systems*
3. *Systems Response Analysis in the Continuous Time Domain*
4. *Stability of Linear Systems*
5. *Steady-state Errors Analysis*
6. *Root Locus*
7. *Systems Response Analysis in the Frequency Domain*
8. *Industrial Controllers*
9. *Digital Control Elements*
10. *Computational Simulation of Control Systems applied to Bioengineering*

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

Demonstração pela análise sumária de cada capítulo:

1. *Introdução- Motivação; Transformadas de Laplace. Função de transferência. Diagramas de blocos.*
2. *Modelação Matemática de Sistemas Dinâmicos: cumpre ponto 2 dos objetivos.*
3. *Análise da Resposta de Sistemas no Domínio Temporal Contínuo: sinais de comando, respostas de um sistema, sistemas 1ª ordem, 2ª ordem e ordem superior. Especificação da resposta transitória.*
4. *Estabilidade de Sistemas Lineares: Definição de estabilidade de um sistema. Critério de estabilidade de Routh-Hurwitz.*
5. *Análise de Erros em Regime Estacionário: erro para sinais padrão, com e sem realimentação unitária.*
6. *Lugar das Raízes: apresenta-se os princípios fundamentais deste método.*
7. *Análise da Resposta de Sistemas no Domínio da Frequência: Traçado polar, critério Nyquist, critério de Bode.*
8. *Controladores Industriais: modos de controlo on-off, P, PI, PD, PID. Métodos de sintonia. Sintonia automática.*
9. *Noções de Controlo Digital.*

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

Demonstration by brief analysis for each chapter:

1. *Introduction- Motivation; Laplace Transforms. Transfer Function. Block Diagrams.*
2. *Mathematical Modeling of Dynamical Systems.*
3. *System Response Analysis in the Continuous Time Domain: command signals, systems responses, first and second order systems. Higher order systems. Transient response specification.*
4. *Linear Systems Stability: Stability definition. Routh-Hurwitz criterion.*
5. *Steady State Errors: errors for standard command signals, with and without unitary feedback.*
6. *Root locus: Fundamental concepts and analysis.*
7. *System Analysis in the Frequency Domain: Polar plots, Nyquist criterion; Bode criterion. Robustness.*
8. *Industrial Controllers: control modes on-off, P, PI, PD, PID. Tuning methods. Auto-tuning.*
9. *Digital Control Elementary Notions.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta unidade curricular está estruturado na lecionação de aulas teóricas e teórico-práticas. Nas aulas teóricas apresentam-se os tópicos que constam no conteúdo programático intercalando-os com a resolução de alguns exercícios de enquadramento. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos alguns exercícios teórico-práticos. São propostos alguns exercícios de aula para aula de forma a promover a sua resolução autónoma por parte do aluno.

Nas aulas práticas os alunos efetuam os trabalhos em grupo. Os trabalhos de sistemas de controlo são efetuados utilizando uma ferramenta computacional de simulação de sistemas dinâmicos.

A realização dos trabalhos requer também uma pesquisa do “estado da arte” dos tópicos, motivando o aluno e promovendo a componente de auto-aprendizagem.

A nota final a atribuir ao aluno será a média ponderada da nota obtida nos trabalhos práticos (P) e da nota obtida numa prova escrita (F): $0.7F+0.3P$. Avaliação segue as normas da UTAD.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching/learning process in this curricular unit is structured in theoretical lectures and theoretical and practical lectures; The methodology used in theoretical classes consists in presenting topics from the syllabus, intercalated by some illustrative examples and problems. In the theoretical-practical classes some problems are proposed and solved. Some problems are proposed from class to class, to promote their autonomous solving by students. The assignments require also the research of the related topics “state-of-art” motivating students to promote their self-learning component.

In practical classes students perform the experiments in groups. The experiments are --performed using a computational tool adequate for simulating dynamical systems. The final student grade is the ponderated media between a written (F) test and practical assignments (P): $0.7F+0.3P$. The evaluation follows the UTAD rules.

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

A metodologia de ensino apresentada baseada em aulas teóricas, teórico-práticas, na resolução de trabalhos práticos, na componente de estudo individual pelo aluno, está em sintonia com os objetivos propostos para a unidade curricular pois permitem o desenvolvimento de competências propostas para os alunos.

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

The teaching methodology presented based on theoretical and theoretical-practical classes, in solving practical assignments, in the individual learning component by students, in agreement with the objectives proposed for the curricular unit, as allow students to acquire the proposed learning skills.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Paulo Moura Oliveira, (2005), “Apontamentos de Controlo de Sistemas”, Série Didática: Ciências Aplicadas, UTAD, ISBN: 972-669-649-6

Richard C. Dorf J. and Robert H. Bishop (2008): “Modern Control Systems”, Addison Wesley, 12th Edition, ISBN-10: 0132067102.

Mapa IX - Processamento Digital de Sinal/ Digital Signal Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Digital de Sinal/ Digital Signal Processing

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

José Carlos Silva Cardoso (15T+15PL)

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

Salviano Filipe Silva Pinto Soares (15T+15PL)

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

Dotar os alunos de conceitos fundamentais de sinais e sistemas discretos bem como de técnicas de Processamento Digital de Sinal (PDS) nos domínios do tempo e da frequência: análise e filtragem.

Preteende-se ainda apresentar problemas relacionados com aplicações de PDS em sistemas biológicos como por exemplo o eletrocardiograma, Sinais de Doppler etc.

Desenvolver as competências para a prossecução dos estudos avançados na área de processamento digital de sinal.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the fundamentals of digital signals and systems in time and frequency domain: analysis and filtering. Introduction to the analysis of biological systems and signal using Digital Signal Processing, such as the electrocardiogram and Doppler signals.

Pursuit post-graduate studies in digital signal processing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Resposta em frequência; Transformada de Fourier – propriedades.

II. Amostragem: reconstrução perfeita; Sistemas sample and hold.

III. Transformada de Fourier discreta: DFT; Transformada rápida de Fourier: FFT.

IV. Transformada z: Convergência, Propriedades e Inversa; Relação com a transformada de Fourier; Função de transferência.

V. Projeto de filtros digitais do tipo IIR; Invariância da resposta impulsional; Transformação bilinear.

VI. Projeto de filtros digitais do tipo FIR; Sistemas com fase linear; Método da janela; Método da amostragem da função de transferência.

6.2.1.5. Syllabus:

I. Discrete-time signals and systems concepts; Recursive and non recursive systems; Impulse response; Finite (FIR) and infinite (IIR) impulse response systems; Discrete linear convolution: properties; Frequency response; Fourier transform: properties.

II. Sampling: perfect reconstruction; Sample and hold systems.

III. Discrete Fourier transform: properties (DFT); Fast Fourier transform (FFT).

IV. The z Transform: Convergence, Properties, Inversion; Relationship between z transform and fourier transform; Transfer function.

V. Digital filters realization: IIR structures and characteristics; Invariance of impulse response; Bilinear transformation.

VI. Digital filters realization: FIR structures and characteristics; Linear phase systems; Window method; Sampling method of transfer function.

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

A realização de muitos sistemas em Engenharia pode ser aproximada por sistemas de Processamento Discreto com soluções semelhantes às obtidas com Processamento Analógico.

Muitos dos tópicos abordados nas Unidades Curriculares habituais nos primeiros anos dum licenciatura na área, nomeadamente, Matemática, Sistemas de Sinais, Eletrónica ou Sistemas de Controlo, cujos conteúdos estão predominantes orientados para nos sistemas analógicos, servem de referência e constituem os antecedentes fundamentais para que a aproximação das soluções preconizadas nos conteúdos de PDS sejam devidamente estabelecidas e medidas em laboratório sendo assim confrontadas com as dos sistemas analógicos equivalentes quando se compara por exemplo o custo de implementação.

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

Once the signal processing operations involved in many applications like communication systems, control systems, instrumentation, biomedical can be implemented in two different ways, Analog or Digital systems, the choice between Analog or Digital signal processing depends on application specifications: design, size and cost of the implementation e.g..

The syllabus contents intends that students gain insight on analog/digital signal processing systems advantages and constraints in the context of electrical engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A apresentação de conteúdos teóricos é acompanhada com sessões de resolução de problemas que envolvem a discussão dos conceitos, resultados e aplicações, onde se pretende que os estudantes desempenhem um papel ativo em todo o método de ensino: Avaliação da componente teórica (NT)

A classificação teórica será a média aritmética de duas frequências a realizar durante o período letivo: tipicamente a meio e no fim do semestre.

Os alunos em falta poderão realizar o exame final durante a época de exames: Avaliação da componente prática (NP)

A componente laboratorial da avaliação consiste na elaboração de cinco trabalhos em MatLab durante o semestre. Tem de ser efetuado o respetivo relatório e apresentação oral dos trabalhos. A nota prática será a média aritmética de todos os trabalhos.

Classificação final (NF)

A classificação final é obtida através

$$NF = 0.6 * NT + 0.4 * NP$$

onde para se obter aprovação é necessário que $NF \geq 9.5$ desde que $(NT \text{ e } NP) \geq 8$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The theor. component includes lectures and prob. solving session devoted to the discuss. of conc., results and applications, in which the students should play an active role subject to evaluation: Asses. of theor. comp. (NT)
The mark of the theor. component will be the arithmetic mean of two curric. exams: at about half and the final of the semester.*

Those students not attending the first exam will have to perform the final exam at the end of the classes: Asses. of pract. component (NP)

This lab. classes are based on the development of five assignments using the Matlab software to perform digital signal processing and visualization analysis or filtering of real signal, carried out during the semester. The asses. considers a dem. of operation, a presentation and a report. The pract. component will be the average of the 5 assignments: Final mark (NF)

The final mark will be obtained as follows

$$NF = 0.6 * NT + 0.4 * NP$$

Ap. in this course requires $NF \geq 9.5$ and both $(NT \text{ and } NP) \geq 8$

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

A metodologia de ensino privilegia o papel do aluno no ensino/aprendizagem. As aulas Laboratoriais nas quatro primeiras semanas são dedicadas à apresentação e estabelecimento dos requisitos mínimos para se iniciarem os trabalhos de projeto que decorrerão ao longo de todo o semestre. Nas semanas seguintes, para a realização dos conteúdos teóricos através dos trabalhos práticos, é estimulada a partilha de experiências e conhecimento por todos os grupos de trabalho. Pretende-se assim, por um lado contribuir para a aprendizagem coletiva permitindo o cruzamento de conhecimento e esclarecimento conjunto de dúvidas e por outro estimular as boas práticas de utilização e partilha de conhecimento: apenas são considerados válidos os trabalhos cujas fontes sejam devidamente documentadas. O fim do semestre é reservado para a defesa oral dos projetos relacionados com aplicações de PDS no contexto de bioengenharia, com todo o esforço consubstanciado e documentado nos relatórios individuais.

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

The methods used in teaching this course give an important role to the student. In practical component, the first four weeks are devoted to a sequence of works intended to provide a minimum set of skills to the students. Over the following weeks the course strongly promotes the sharing of experiences between students as well the cross utilization of their own work however only is accepted if the sources are appropriately referred. This approach facilitates the clarification of doubts and difficulties by students and educates them for the proper use of the work of others. The end of the semester is dedicated to the presentation of projects in the context of bioengineering applications which should be documented with a report

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Roman Kuc, "Introduction to Digital Signal Processing";
- Oppenheim&Shaffer, "Discrete-Time Signal Processing";
- Vinay K. Ingle, John G. Proakis, "Digital Signal Processing using MatLab".
- MATrix LABoratory, (MatLab), <http://www.mathworks.com/>;
- Ashok Ambardar, Craig Borghesani, "Mastering DSP Concepts using MatLab".
- José Cardos/Salviano Soares, Apontamentos Teóricos disponíveis no Sistema de Apoio ao Ensino (SIDE), UTAD, 201

Mapa IX - Biomateriais I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Biomateriais I

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

Verónica de Zea Bermudez (15T+15PL+2.03OT)

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

Marco Paulo Duarte Naia (15T+15PL+2.03OT)

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

Dotar os alunos de uma visão global sobre biomateriais, incluindo os avanços mais recentes deste domínio.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide a global overview of biomaterials, including the latest advances in the field.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Módulo 1 (Marco Duarte Naia)

1. *Tipos de biomateriais.*
2. *Dispositivos médicos.*
3. *Resposta biológica a materiais implantados e avaliação da biocompatibilidade.*
4. *Modificações superficiais e adesão celular.*

Módulo 2 (Verónica de Zea Bermudez)

1. *Auto-organização: complexidade, estruturação hierárquica, emergência e fractalidade. Materiais naturais e sintéticos.*
2. *Bio mimetismo.*
3. *Materiais biodegradáveis.*
4. *Libertação Controlada de Fármacos.*
5. *Nano engenharia de Tecidos.*
6. *Regeneração óssea e bio mineralização.*
7. *Nano materiais para a Medicina.*
8. *Pacemakers.*

6.2.1.5. Syllabus:

Module 1 (Marco Duarte Naia)

1. *Types of de biomaterials.*
2. *Medical devices.*
3. *Biological response to implanted materials and evaluation of biocompatibility.*
4. *Surface modifications and cellular adhesion.*

Module 2 (Verónica de Zea Bermudez)

1. *Self-assembly: complexity, hierarchical structure, emergence and fractality. Natural and synthetic materials.*
2. *Biomimeticism.*
3. *Biodegradable materials.*
4. *Controlled Drug Release.*
5. *Tissue Nano engineering*
6. *Bone regeneration and bio mineralization.*
7. *Nanomaterial's for Medicine.*
8. *Pacemakers.*

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

A unidade curricular foi elaborada de modo a dotar os alunos com conhecimentos e competências sobre os princípios básicos subjacentes aos biomateriais. Pretende-se que os alunos adquiram um conhecimento profundo sobre os vários tipos de biomateriais. Será sublinhada a relação estreita existente entre a ciência dos materiais e conceitos fundamentais de química, física, biologia e engenharia. A integração estrutura/propriedades será realçada ao longo da unidade curricular

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

The curricular unit has been designed to provide students with knowledge and skills about the basic principles of biomaterials . The students should develop an in-depth understanding of the various types of biomaterials. The course will highlight the close relationship existent between materials science and fundamental concepts of chemistry, physics, biology and engineering. The structure/properties relationship between will be emphasized throughout the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A aprovação na unidade curricular implica a aprovação em cada uma das suas componentes.

1. Avaliação Periódica**a) Teórica**

Os alunos terão de realizar 1 teste escrito teórico/módulo.

Assistência a 70% das aulas teóricas previstas.

A aprovação da componente teórica será obtida se a média das classificações dos 2 testes (50%: 50%) for igual ou superior a 9.5/20 valores.

Não há nota mínima nos testes.

A participação em cada um dos testes é independente da classificação obtida no outro.

b) Prática

Os relatórios dos trabalhos experimentais e das visitas. Os alunos deverão assistir a 70 % das aulas previstas.

2. Avaliação por Exame: 1 exame escrito

A classificação final é obtida através da média ponderada das classificações das componentes teórica (50 % = 25% Mód 1 e 25% Mód 2) e teórico-prática (50%).

Por sua vez, a classificação da componente prática é obtida através do relatório dos trabalhos prático dos experimentais (40%) e do relatório da visita (10%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Grading will include periodical evaluation and written exam evaluation.

1. Periodical evaluation

a) Theoretical component

Students will be graded on a written theory test/module.

Students will have to attend 70% of the theoretical classes.

Students will pass this component if the average classification obtained in the 2 tests (50%:50 %) is equal or higher than 9.5/20.

There is no minimum classification in the tests.

The classification of the tests are independent.

b) Practical component

Grading will involve:

The laboratory reports of the experimental works and reports of the visits.

Students will have to attend 70% of the planned practical classes.

2. Exam evaluation: 1 written exam

Final grading will be the average classification of the theoretical (50 % =25% Mod 1 and 25% Mod 2) and practical (50%).

Grading of the practical component is computed with the experimental reports (40%) and the essay about the visit (10%).

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

As metodologias de ensino enquadram-se nos objetivos da unidade curricular. No fim desta disciplina os alunos terão tido contacto com os biomateriais existentes e comercializados, bem como aqueles que estão sendo investigados atualmente ou em fase de teste. Os alunos estarão sensibilizados para os principais desafios e problemas mais críticos

relacionados com o fabrico e a aplicação dos biomateriais.

As aulas teóricas incidirão nos tópicos previstos nos conteúdos programáticos.

As aulas práticas familiarizarão o aluno com os biomateriais mais relevantes.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit. At the end of this subject the students will have become acquainted with the existent and commercialized biomaterials, as well as those still being investigated at present or under test. They will also be aware of the main challenges and critical problems occurring in the fabrication and application of biomaterials. Lectures will focus on the topics of the syllabus. Practical classes intend to make the student familiar with the most relevant biomaterials.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine - Editores: B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen

Biomaterials Sujata V. Bhat

Surfaces and interfaces for biomaterials P. Vadgama, Editor

Mapa IX - Mecânica Aplicada

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada

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

José Joaquim Lopes Morais (30T+4.05OT)

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

Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves (60TP)

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

Proporcionar os conhecimentos essenciais de mecânica clássica da partícula e dos corpos rígidos, focados nos movimentos retilíneo e plano. Desenvolver as competências necessárias para a formulação e resolução de problemas de mecanismos planos, incluindo problemas simples de dinâmica do sistema músculo-esquelético.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to introduce the students in fundamental concepts and methods of classical mechanics of particles and rigid bodies, focused on rectilinear and planar movements. At the end of this course, the students might be able to formulate and solve dynamical problems of planar mechanisms, including simple biomechanical problems of musculoskeletal system.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CINEMÁTICA DO MOVIMENTO PLANO DA PARTÍCULA: posição, velocidade e aceleração; coordenadas cartesianas e intrínsecas; problemas inversos e diretos.

MOVIMENTO RELATIVO NO PLANO: transformações ortogonais; velocidade e aceleração angular; teoremas das derivadas locais, da velocidade relativa e de Coriolis.

MOVIMENTO PLANO DE UM SÓLIDO: campos das velocidades e das acelerações; movimentos de translação e de rotação; rolamento sem escorregamento; mecanismos.

DINÂMICA DA PARTÍCULA: leis fundamentais; análise de forças (peso; força elástica e de atrito; forças de ligação).

GEOMETRIA DAS MASSAS: centro de massa; momento de inércia em relação a um eixo e teorema de Steiner; corpos compostos e com simetria material.

DINÂMICA DO MOVIMENTO PLANO DE UM SÓLIDO: resultante e momento resultante de um sistema de forças; equações gerais do movimento de um sistema de partículas; diagrama de corpo livre; estática; teoremas do centro de massa; momento cinético; equações de Euler; mecanismos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. **PARTICLE PLANAR KINEMATICS:** position, velocity and acceleration; Cartesian and intrinsic coordinates; inverse and direct problems.

2. **PLANAR RELATIVE MOTION:** orthogonal transformations; angular velocity and acceleration; relative velocity and acceleration.

3. **PLANAR RIGID BODY MOTION:** velocity and acceleration fields; translation and rotation of a rigid body; rolling; mechanisms.

4. **PARTICLE DYNAMICS:** Newton's laws; force analysis (weight; friction and elastic forces; constraint forces).

5. **MASS GEOMETRY:** center of mass; mass moment of inertia about an axis; Steiner's theorem; effect of symmetry and composite bodies.

6. **DYNAMICS OF RIGID BODIES IN PLANE MOTION:** resultant force and moment of a system of forces; general equations of particle systems dynamics; free body diagram; statics; theorems of center of mass; angular momentum; Euler's equation of motion; dynamics of mechanisms.

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

O programa incide nas leis fundamentais e nos métodos para a formulação e resolução de problemas de dinâmica da partícula, do sólido rígido e dos mecanismos, para o caso do movimento plano. São também abordadas algumas aplicações simples à biomecânica do sistema músculo-esquelético. É dada uma especial atenção à modelação matemática dos referidos sistemas mecânicos, com base no conceito de diagrama de corpo livre e na formulação de Newton-Euler da mecânica. Além disso, são desenvolvidas as competências analíticas e numéricas básicas para a análise do comportamento de sistemas mecânicos (partículas, sólidos rígidos e mecanismos em movimento plano).

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

The syllabus is focused on the fundamental laws and methods required to formulate and solve dynamic problems of particles, rigid bodies and mechanisms in plane motion. Simple applications related with the biomechanics of musculoskeletal system are also considered. A special focus is given to the mathematical modelling of those mechanical systems, based on the free body diagram and on the Newton-Euler approach of classical mechanics. Moreover, it is developed the basic analytical and numerical skills necessary to the behavior analysis of mechanical systems (particles, rigid bodies and mechanisms in plane motion).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas (1 aula de 2 horas por semana) são apresentados os fundamentos teóricos e é ilustrada a sua aplicação em situações práticas simples. Nas aulas teórico-práticas (1 aula de 2 horas por semana) os alunos são orientados nos métodos de formulação e resolução de problemas práticos, previamente distribuídos. Para o desenvolvimento da capacidade de formulação e resolução de problemas são propostos exemplos práticos para trabalho independente dos alunos. As aulas são baseadas na exposição oral, apoiada no uso do quadro e na projeção de diapositivos. A avaliação compreende 2 testes escritos (cada um deles contribuindo com 50% para a avaliação final) ou um exame final escrito (100% da avaliação final).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching procedures include theoretical lectures and theoretical-practical lectures. The theoretical lectures (2 hours per week) consist on systematic exposition of the theoretical background, illustrated with simple practical examples. The theoretical-practical lectures (2 hours per week) are dedicated to the guidance of students on the formulation and analysis of practical problems, which are previously distributed. In order to promote the skills of students in classical mechanics, several selected practical problems are proposed for autonomous work. The lectures are based on oral presentations, making use of the board and supported with slides projection. The evaluation comprises two written tests (each test letting to 50% of final grade) or a final written exam (100% of final grade).

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

As aulas teóricas são dedicadas à apresentação e ao desenvolvimento sistemático dos conceitos e dos resultados fundamentais da mecânica clássica da partícula, do sólido rígido e dos mecanismos, para o caso do movimento plano. Alguns exemplos práticos simples são empregues para ilustrar os conceitos e as leis, mas também para que os estudantes reconheçam o papel importante que a mecânica clássica desempenha na prática da engenharia. Sempre que é oportuno, são feitas algumas referências à história da mecânica, no sentido de contribuir para uma melhor compreensão da mecânica e para estimular o interesse dos alunos.

As aulas teórico-práticas são dedicadas à orientação dos alunos na modelação matemática de sistemas mecânicos (partículas, sólidos rígidos e mecanismos em movimento plano), na aplicação dos métodos de resolução de problemas e na análise dos resultados, através de exemplos resolvidos.

São fornecidos aos alunos alguns problemas fechados e pequenos problemas de projeto, com vista à promoção do seu trabalho autónomo. Os estudantes são encorajados a recorrer a folhas de cálculo para a realização dos cálculos e para a análise dos resultados, com o objetivo de os introduzir na problemática do projeto.

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

The theoretical lectures are devoted to the systematic presentation and development of fundamental concepts and results of classical mechanics of particles and rigid bodies in plane motion. Simple practical examples are presented in order to illustrate the concepts and laws, but also to allow students to recognize the important role of classical mechanics in engineering practice. Whenever appropriate, references to the history of mechanics are made, in order to enhance the understanding of mechanics and stimulate the interest of students.

The theoretical-practical lectures are dedicated to the guidance of students on mathematical modeling of mechanical systems (concerning particles, rigid bodies and mechanisms in plane motion), methods of solution and analysis of results, through worked examples.

Some closed problems and small design problems are given to students to motivate their autonomous work. The students are encouraged to use spreadsheet software to perform calculations and to analyze the results, aiming to introduce and develop design concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. *Mecânica Vetorial para Engenheiros: Dinâmica.* F. Beer, E. Johnston
2. *Fundamentals of Biomechanics: Equilibrium Motion, and Deformation.* N. Ozkaya, M. Nordin.

Mapa IX - Processamento Digital de Imagem

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Digital de Imagem

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

Vítor Filipe (30T; PL - 26h)

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

António Sousa (TP - 4h; PL - 4h)

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

A disciplina de Processamento Digital de Imagem tem como principal objetivo dar a conhecer as principais técnicas de processamento e de análise de imagem digital. No âmbito das metodologias de ensino/aprendizagem em aula, os alunos deverão desenvolver e experimentar as técnicas estudadas de modo a ganhar sensibilidade para as aplicar a novos problemas.

Pretende-se desenvolver nos alunos as seguintes competências:

- *Avaliar e identificar para um determinado problema quais as técnicas de processamento e análise de imagem que melhor se adaptam.*
- *Propor o uso de técnicas de processamento de imagem digital em problemas de Bioengenharia.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of Digital Image Processing curricular unit is to report the main digital image analysis and processing techniques. In the scope of teaching/learning methodologies in class, students must develop and experiment the studied techniques in order to gain sensibility to apply them to new problems.

It is intended to develop in students the following skills:

- *Evaluate and identify, for a specific problem, which image analysis and processing techniques best fit.*
- *Propose the use of digital image processing techniques in Bioengineering problems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao Processamento Digital de Imagem.

Conceitos básicos.

Areas de aplicação de PDI. Exemplos.

A imagem digital e as suas propriedades

Amostragem, quantificação, resolução espacial e resolução temporal.

Representação das imagens digitais.

O formato DICOM.

Histograma e Propriedades estatísticas de uma imagem.

Operações elementares sobre imagens: Operadores aritméticos, Operadores lógicos e Operadores geométricos.

Transformações de intensidade.

Filtragem espacial.
Filtragem no domínio de Fourier.
Segmentação de imagem.
Morfologia matemática.
Representação, descritores e reconhecimento de objetos.
Introdução ao reconhecimento de padrões: o classificador por discriminante de distância mínima e o classificador por correlação.
Aplicações de PDI em Bioengenharia.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to Digital Image Processing.
Basic Concepts.
DIP areas of application. Examples.
The digital image and its properties.
Sampling, quantification, spatial and temporal resolution.
Digital images representation.
The DICOM format.
Histogram and statistical properties of an image.
Elementary operations over images: Arithmetic, logic and geometric operators.
Intensity transformations.
Spatial filtering.
Fourier domain filtering.
Image segmentation.
Mathematical morphology.
Objects description, representation and recognition.
Introduction to pattern recognition: the minimum distance discriminant classifier and correlation classifier.
DIP applications in Bioengineering.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, uma vez que são estudadas as principais técnicas de processamento digital de imagem, descritas vulgarmente em unidades curriculares desta área. É ainda dedicada uma atenção especial a exemplos com imagem biológicas e médicas. Esta abordagem possibilita que o aluno ganhe competência para vir a aplicar soluções baseadas em imagem em novos problemas.

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

The syllabus is in accordance with the curricular unit objectives, once the main digital image processing techniques, usually described in curricular units of this field, are studied. It is also dedicated a special attention to biological and medical images examples. This approach enables the student to obtain skills suitable to be applied in new image based problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas é utilizado o método de exposição oral, apoiado pela apresentação de diapositivos, produzidas no aplicativo "Microsoft PowerPoint". Os diapositivos apresentam as principais técnicas digitais de processamento de imagem e mostram o resultado da sua aplicação em imagens exemplo. Nas aulas práticas, procura-se colocar em prática o método de ensino-aprendizagem centrado no aluno onde é explorada a forte componente experimental da unidade curricular. Todas as aulas são lecionadas em contexto de laboratório de computadores com turmas de cerca de 16 alunos.

A avaliação contínua e a avaliação por exame final consistem na realização de um teste escrito e de um trabalho prático sobre um tema relacionado com o processamento digital de imagem em problemas de Bioengenharia. O trabalho é realizado por grupos até 2 alunos, sendo desenvolvido ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation method supported by slideshows produced in Microsoft PowerPoint is used in theoretical class. Slideshows introduce the main digital image processing techniques including examples of application in images. In practical classes, the teaching-learning method is implemented, focused in the student where the high experimental component of this class is explored. All the practical classes are taught in a computer laboratory environment with about 16 students groups.

Both, the continuous mode evaluation and final exam consists in a written test and a practical work related with digital image processing applied in Bioengineering problems. The practical work can be accomplished individually or by a group of 2 students, during the semester.

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

A coerência entre as metodologias de ensino e os objetivos da unidade curricular é garantida através do correto planeamento das aulas teóricas e práticas. Na aula teórica são expostas e debatidas as principais técnicas de processamento e análise de imagem, com especial ênfase na imagem médica e biológica, enquanto na aula prática se recorre à metodologia baseada na resolução de exercícios onde os alunos experimentam as técnicas estudadas o que lhes permite consolidar os conhecimentos e ganhar competência na identificação das técnicas de processamento e análise de imagem que melhor se adaptam um determinado problema.

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

The coherence between the teaching methodologies and the curricular unit objectives is ensured through the correct planning of practical and theoretical lessons. In lectures the main image processing and analysis techniques are exposed and discussed, with special emphasis in biological and medical image, while in practical lessons is resorted the methodology of exercises solving where students experiment the studied techniques which enables knowledge consolidation and skills in identification of image analysis and processing techniques that best fit a certain problem.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Rafael Gonzalez, Richard Woods, and Steven Eddins, "Digital Image Processing Using Matlab", Prentice Hall
Rafael Gonzalez & Richard Woods, "Digital Image Processing", Addison-Wesley.
Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, "Image Processing, Analysis, and Machine Vision", Brooks/Cole Publishing Company.
Linda G. Shapiro, George C. Stockman, "Computer Vision", Prentice Hall.*

Mapa IX - Sistemas Digitais**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas Digitais

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

Luís José Calçada Torres Pereira (30T+4.05OT)

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

Lio Fidalgo Gonçalves (30PL)

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

A unidade curricular de Sistemas Digitais prepara os alunos para utilizarem circuitos lógicos em instrumentos científicos e médicos para tratamento e diagnóstico. Assim, os alunos ficam com competências na numeração binária e aritmética binária nos processadores digitais (microcontroladores e microprocessadores); projetar, manipular, simplificar e implementar funções lógicas; implementar funções lógicas com circuitos com portas lógicas ou usar outros níveis de complexidade MSI e/ou linguagens de descrição de hardware; compreender o funcionamento dos circuitos digitais em TTL e CMOS; compreender o funcionamento dos elementos básicos de memória, e utilizar registos e contadores; especificar e desenvolver circuitos sequenciais síncronos; avaliar o desempenho de sistemas digitais da eletrónica de consumo; assimilar os conhecimentos básicos necessários para os relacionar com a arquitetura de computadores e a comunicação de dados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Digital Systems Curricular Unit trains students to design logic circuits on scientific and medical instruments for treatment and diagnostic. Students will learn binary number systems and binary arithmetic in digital processors (microcontrollers and microprocessors); design, manipulate, simplify and implement logic functions; implement logic functions in circuits with logic gates or use other levels of complexity MSI and / or hardware description language; understand the operation of digital circuits in CMOS and TTL; understand the operation of the basic elements of memory, and use registers and counters; specify and develop synchronous sequential circuits; evaluate the performance of digital consumer electronics; assimilate the basic knowledge necessary to relate to computer architecture and data communication.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Equipamentos da eletrónica de consumo, científicos e médicos. Numeração binária. Bases de numeração. Álgebra de Boole. Funções lógicas: formas de representação (minterms e maxterms); Mapas de Karnaugh e simplificação. Famílias lógicas: avaliação do desempenho. Circuitos combinatórios complexos. Circuitos sequenciais: latches e flip-flops, e suas características temporais; registos simples, de deslocamento e multimodo; contadores assíncronos e síncronos; síntese e Expansão de contadores. Análise de circuitos e características temporais. Dispositivos de memória e lógica programável. Linguagens de descrição de hardware e dispositivos programáveis (PLD, PAL e FPGA). O computador básico; microprocessadores e microcontroladores; unidade lógica e aritmética; registos; fluxo de informação, controlo e instruções; famílias de microprocessadores; programação de microprocessadores; interrupções; acesso direto à memória; interface interna; barramentos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to scientific and medical digital electronics equipment. Binary Numbering. Numbering bases. Boolean Algebra. Logical Functions: forms of representation; minterms and maxterms; Karnaugh maps and simplification. Logic families: electrical levels; Trist ate ports; propagation times; logic positive, and negative polarity. Complex combinatorial circuits. Sequential circuits: latches and flip-flops, and their temporal characteristics; simple records, displacement and multimode; asynchronous and synchronous counters; synthesis and Extension Counters. Circuit analysis and temporal characteristics. Memory devices, and programmable logic. Hardware description languages; and programmable devices (PLD, FPGA

and PAL).

The basic computer, microprocessors and microcontrollers, arithmetic logic unit, registers, information flow, and control instructions; microprocessor families; programming microprocessors; interruptions; direct memory access; internal interface; buses.

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

O objetivo da UC de Sistemas Digitais é ensinar os princípios do desenvolvimento dos circuitos integrados digitais, e dar a conhecer aos alunos do estado da arte, evocando exemplos da aplicação dos conceitos teóricos expostos no programa.

Pretende-se dotar os alunos com os fundamentos teóricos e práticos das técnicas de análise e projeto de circuitos digitais combinatórios e sequenciais síncronos. Introdução à programação de dispositivos lógicos programáveis e FPGA, Linguagens de descrição de hardware.

Os Sistemas Digitais estão em contínua evolução tecnológica, e a maioria dos princípios teóricos expostos, e as capacidades desenvolvidas na resolução de problemas, continuarão a ser validas como o evoluir do estado da arte da tecnologia. Assim, a distribuição percentual estimada do conteúdo teórico 50% e tecnológico é 50%.

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

The aim of the UC Digital Systems is to teach the principles of the digital integrated circuits design, and to describe the state of the art applications which use theoretical concepts.

We aim to teach our students the technological and design aspects of digital systems, in order to allow them to make new applications in digital electronics and reconfigurable systems.

Thus, we aim to teach students the theoretical and practical techniques for combinatorial and sequential circuits design, introduction them to FPGA programmable logic devices, and hardware description languages.

Digital systems have a high rate of innovation, but most of the theoretical principles, and design skills to solve problems, will continue to be useful in the future. Thus, the ratio between theory and technology is 50% to 50%.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O projecto e a utilização de circuitos lógicos estão intimamente ligadas, e a mobilização dos conhecimentos teóricos é muito importante, para que se desenvolvam as competências necessárias para criar, testar, e aplicar novos conceitos. As tarefas de análise, síntese, avaliação, decisão e acção são a essência do trabalho experimental. Um bom método de ensino, consiste em resolver, individualmente ou em grupo, problemas concretos, pois tal é a verdadeira base da metodologia de investigação moderna. A experimentação, a utilização de aparelhos de medida, e a montagem de circuitos, têm um valor formativo consagrado no Ensino-Aprendizagem.

A avaliação tem duas componentes:

— Escrita (E), de dois testes (TE1, TE2) sem consulta, de carácter teórico e teórico-prático.

— Prática (P), dos trabalhos práticos (protocolos) realizados em grupo durante as aulas de tipologia PL.

A classificação final (CF) será:

$$CF = 0,7 * E + 0,3P$$

em que:

$$E = (TE1 + TE2) / 2$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The design and use of logic circuits are linked together, and theoretical knowledge is very important to develop to create, test, and apply new concepts skills.

The tasks of analysis, synthesis, evaluation, decision and action are the essence of experimental work. A good teaching method is to solve, individually or in groups, specific problems, as this is the true basis of modern research methodology. Experimentation, the use of measuring devices, and circuit assembly, have an established importance in Teaching and Learning outcomes.

The assessment has two components:

- Writing (E), two tests (TE1, TE2), theoretical, theoretical and practical.

- Practice (P), practical assignments (protocols) in group during class typology PL.

The final classification (CF) is:

$$CF = 0.7 + 0.3 * E P$$

Where :

$$E = (TE1 + TE2) / 2$$

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

Para atingir os objetivos do programa, a estratégia de Ensino-Aprendizagem definida inclui: a apresentação de definições, axiomas e teoremas; dar a conhecer factos da tecnologia atual; conduzir à compreensão de conceitos e princípios; aplicação de conceitos e princípios a situações novas; execução dum plano experimental nas aulas práticas, e a interpretação de resultados.

O projeto e a utilização de circuitos lógicos estão intimamente ligadas, e a mobilização dos conhecimentos teóricos é muito importante, para que se desenvolvam as competências necessárias para criar, testar, e aplicar novos conceitos. Embora os alunos estejam habituados a resolver problemas, é importante que o façam de forma sistemática, para que concluam dentro das limitações de tempo disponível. As tarefas de análise, síntese, avaliação, decisão e ação são a essência do trabalho experimental. As atividades que os alunos desenvolvem nas aulas de prática laboratorial são:

a) Estudar o problema levantado, reduzindo-o a um conjunto de especificações a desenvolver.

b) Gerar uma possível solução para o problema em estudo, tendo em atenção as restrições.

c) Desenvolver o sistema em módulos funcionais, e seleccionar formas de implementar cada módulo.

d) Rever o desenvolvimento técnico, ou seja, se cumpre as especificações, e se é viável.

- e) *Construir e testar o protótipo do sistema, e corrigir os erros.*
- f) *Rever o protótipo tal como foi construído. Verificar se funciona como planeado, se cumpre as especificações, e se é uma boa solução final para o problema.*
- g) *Fazer um relatório do desenvolvimento e da construção do protótipo.*

O Ensino-Aprendizagem numa unidade curricular depende da busca permanente da melhor maneira de concretizar os objetivos propostos. A avaliação contínua de conhecimentos também visa dar a perceber aos Docentes e Alunos se estão a ter sucesso no Ensino-Aprendizagem durante o decorrer.

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

In order to achieve the program objectives, the teaching-learning strategy includes: the presentation of definitions, axioms and theorems; teaching facts of the state of the technology, allowing students to understand the basic principles, use new principles and address new problems; planning experiences, and find out their own conclusions.

The design and use of logic circuits are linked together, and it is very important to relate theoretical concepts in order to develop the skills to make, test and use new concepts.

Although students are used to solve problems, it is important to do so in a systematic way, according to the time schedule. The analysis, synthesis, evaluation, decision and action are the essence of experimental work. The activities that students develop theoretical and practical classes are:

- a) *Studying the problem, reducing it to a set of specifications.*
- b) *Generate a solution to the problem under study, taking into account the constraints.*
- c) *Develop the system into functional blocks, and select ways to make each module.*
- d) *Review the technical design to meet the specifications.*
- e) *Build and test the prototype, and correct bugs.*
- f) *Review as the prototype was built. Check if it works as planned, meets the specifications, and if it is a good final solution to the problem.*
- g) *Make a report for the prototype.*

Teaching-Learning depends on the search for the best way to achieve the objectives. The continuous assessment is intended to find out if the teacher and students are succeeding.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Vahid, F. (2008) Sistemas Digitais — Projeto, Otimização e HDLs , Bookman Editora
Thomas Floyd (2007)Sistemas Digitais — Fundamentos e Aplicações, 9.ª Edição, Bookman
Tocci, R. J., Widmer, N. S. e Moss, G. L. (2007) Sistemas Digitais, Princípios e Aplicações, 10.ª Edição, Pearson

Mapa IX - Algoritmia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Algoritmia

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

Pedro José de Melo Teixeira Pinto (30T+4.05OT)

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

Paula Cristina Ribeiro Coutinho de Oliveira (30PL)

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

Dotar os alunos com os conhecimentos necessários à correcta utilização e desenvolvimento de algoritmos no âmbito da programação de computadores, nomeadamente:

conhecimento das diferentes tipologias de algoritmos;
conhecimento dos algoritmos para resolução de alguns problemas clássicos em ciências da computação (com especial destaque para algoritmos de pesquisa e ordenação);
conhecimentos na formalização de algoritmos;
conhecimento da eficácia dos algoritmos utilizados bem como da metodologia de análise subjacente;
conhecimento das estruturas de dados envolvidas bem como da sua eficaz manipulação.

Contextualizar essa programação de forma a que seja entendido o ciclo de desenvolvimento de software, bem como das metodologias utilizadas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The students should be able to understand the fundamentals about computer algorithms in order to design, critically analyze and implement them, namely:

*understand the different algorithm types;
understand the different algorithms for some of the common types of problems in computing, such as searching and sorting;
to be able to design and implement algorithms;
understand the algorithms efficiency analysis used and the efficiency of the algorithms presented;
understand the data structures involved and its common operations.*

Test and debug computer programs.

At the end, an in-depth knowledge of many of the data structures and algorithms presented is desirable as well as additional programming experience will be valuable.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Breve revisão dos conceitos de: endereçamento de memória; estruturas de dados compostas : vectores e matrizes; estruturas. Ficheiros sequenciais: estrutura; processamento da informação.

Introdução à análise de algoritmos: Modelo RAM. Análise assintótica.

Tipos de algoritmos e estruturas de dados: Recursividade, divisão-e-conquista, programação dinâmica, algoritmos greedy, algoritmos evolutivos, algoritmos aleatórios.

Listas - operações básicas; listas encadeadas; stacks e filas de espera; árvores binárias - operações básicas; algoritmos de percurso; heaps; red-black trees; grafos - algoritmos de percurso; MSTs; caminho mais curto.

Pesquisa e ordenação utilizando vectores: pesquisa binária utilizando BSTs, hashing; quicksort, merge sort, heapsort.

Engenharia de software: ciclo de vida do software : desenho, implementação, teste e debugging.

6.2.1.5. Syllabus:

*Review of some programming concepts:
arrays; structures.
memory addressing.
sequential files.*

*Introduction to algorithm analysis:
RAM model.
Asymptotic analysis.*

Algorithms types e data structures:

recursion; divide and conquer; dynamic programming; greedy algorithms; evolutionary algorithms; random algorithms.

*lists – basic operations; linked lists; stacks and queues.
binary trees – basic operations; search algorithms; heaps; red-black trees.
graphs – search algorithms; MSTs; shortest paths.*

*Sorting and searching:
binary search using BSTs; hashing.
quicksort; merge sort; heap sort.*

*The engineering of computer software: design, implementation, testing and debugging.
binary search using BSTs, hashing;*

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

O programa científico desta UC permite aos alunos adquirir conhecimentos teóricos de base na área da algoritmia e das estruturas de dados.

A componente teórico-prática permite a aplicação destes conhecimentos, incentivando o desenvolvimento e aplicação crítica das metodologias e algoritmos de resolução de problemas com recurso a programação.

Por fim pretende-se que o trabalho desenvolvido ao longo das horas de contacto permita o desenvolvimento de competências de trabalho individual e capacidade de trabalho autónomo e de auto-avaliação.

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

The scientific contents in this UC will provide students with the knowledge and the training on the design, analysis and use of algorithms.

The laboratory classes will allow the students to design and implement programming based solutions with emphasis on applications and problem solving, and to develop their programming skills.

An active learning attitude is expected, supported by autonomous work and self-evaluation skills.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino dos conteúdos da UC baseia-se na expos. teórica dos conc. (disponibilizados em suporte eletrónico no SIDE) seguida de discussão prática baseada em exemplos (ou casos) modelo. Estes conc. são apresentados e discutidos nas aulas T de uma forma natural e de modo integrado entre os algoritmos apresentados e as estruturas de dados subjacentes.

Nas aulas P e Lab., os conc. teóricos são aplicados na resolução de probl. (ou situações) práticos que ilustrem a sua utilização. Nestas aulas os alunos são incentivados a desenvolver e testar os seus próprios prog. na resolução dos probl. propostos, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos.

A avaliação contínua é composta por três componentes: Componente Teórica (CT), Componente Prática (CP) e Componente Atitude (CA - avaliação da prestação nas aulas).

A nota final é obtida através da seguinte expressão: $0,3 \times CT + 0,65 \times CP + 0,05 \times CA$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is based on the learning by example model. All the concepts will be presented in classes (with supporting digital documents available through the internal internet facilities) followed by discussion with the use of examples or case studies. The students are welcome to actively participate in the discussion.

The complexity involved in the algorithms is desired to be growing along the semester.

At the laboratory classes these concepts will be applied on the resolution of (small) problems in order to illustrate their use. All students will be motivated to pursue the development and testing of their own algorithms and solutions as non supervised work.

The continuous assessment consists of: Theoretical Component (CT), Practical Component (CP) and component Attitude. The final grade is obtained by : $0.3 \times CT + 0.65 \times CP + 0.05 \times CA$.

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

A metodologia de ensino/aprendizagem adotada (aulas teóricas em que os conceitos são introduzidos através da exploração de estudos de caso e aulas práticas em que os alunos ganham competências e “saber fazer” através do trabalho supervisionado) permite a aprendizagem das metodologias e estruturas de dados envolvidas, enquanto a abordagem a partir de pequenos estudos de caso utilizada nas aulas teóricas, permite uma forte interação e desenvolvimento de capacidades de análise por parte dos alunos.

O trabalho requerido deverá ser complementado com trabalho autónomo não supervisionado.

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

The course will be conducted as a mixture of introductory lectures examining the theoretical aspects based on case studies, followed by discussion, and laboratory classes to apply this knowledge through the development of (small) computer programs.

Active participation in discussions and analysis of the methodologies involved is expected.

Further reading and non supervised individual work (private study) is required.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein C.
Introduction to Algorithms, 3rd Edition , MIT Press - McGraw Hill, 2009
ISBN 978-0262533058*

*Sedgewick R.
Algorithms in C – Parts 1-5, 3rd Edition , Addison Wesley, 2002
ISBN 978-0201756081*

*Weiss, M.A.
Data Structures and Algorithm Analysis in C , Addison-Wesley, 1997
ISBN 978-0201498400*

Mapa IX - Biomecânica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biomecânica

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

Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel (30T+30PL+4.05OT)

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

.

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

Os objetivos e as competências a desenvolver consistem na aquisição por parte dos alunos de conhecimentos sobre as linhas gerais das observações e análises Biomecânicas mais pertinentes no âmbito da Bioengenharia. No ponto 1 dos conteúdos programáticos inclui-se uma justificação para o estudo da Biomecânica no âmbito da UC, assim como,

uma revisão de conceitos e princípios fundamentais da mecânica com aplicação na Biomecânica do Movimento Humano. O ponto 2 é maioritariamente dedicado ao estudo dos efeitos das forças externas aplicadas aos executantes de tarefa motora através da aplicação da mecânica dos corpos rígidos. No ponto 3 abordam-se os efeitos das forças internas tanto no próprio sistema músculo-esquelético como nos movimentos que ele realiza. São também apresentadas formas de análise biomecânica qualitativa elementar que podem ser utilizadas para se entender as causas de lesão do sistema músculo-esquelético.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives and competencies to be developed by students are the acquisition by students of knowledge on the general observations and analysis of biomechanics more relevant in the context of Bioengineering. In this context in section 1 of the syllabus include a justification for the study of biomechanics in the context of Sports Science, as well as a review of concepts and principles of mechanics with applications in Biomechanics of Human Movement. Section 2 is mainly devoted to the study of the effects of external forces applied to performing a motor task by applying the mechanics of rigid bodies. In Section 3 addresses the effects of internal forces both in their own musculoskeletal system as he performs the movements. Also in Section 3, a perspective of application of biomechanical principles, concerns the basic qualitative biomechanical analysis that can be used to understand the causes of injury to the musculoskeletal system is presented.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Conceitos fundamentais, terminologia e princípios da Biomecânica*
- 1.1 - Pertinência do estudo da biomecânica*
- 1.3 - Princípios da Biomecânica e análise qualitativa do movimento humano*
- 2 - Forças Externas e respectivos efeitos no corpo e no movimento*
- 2.1 - Manutenção do equilíbrio e mudança do movimento*
- 2.2 - Descrição do movimento linear*
- 2.3 - Causas do movimento linear*
- 2.4 - Trabalho, potência e energia*
- 2.5 - Momentos de força e equilíbrio*
- 2.6 - Descrição do movimento angular*
- 2.7 - Causas do movimento angular*
- 3 - Biomecânica do sistema músculo-esquelético*
- 3.1 - Mecânica dos Materiais Biológicos*
- 3.2 - Biomecânica do Esqueleto*
- 3.3 - Biomecânica do Músculo*
- 3.4 - Biomecânica do controlo neuromuscular*
- 3.5 - Biomecânica e desenvolvimento de lesão músculo-esquelética*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - Fundamental concepts, terminology and principles of Biomechanics*
- 1.1 - Relevance of the study of biomechanics*
- 1.2-Terminology and fundamental principles of Mechanics*
- 1.3 - Principles of Biomechanics and qualitative analysis of human movement*
- 2 - External Forces and their effects on the body and movement*
- 2.1 - Maintenance of balance and change of movement*
- 2.2 - Description of the linear motion*
- 2.3 - Causes of Linear Motion*
- 2.4 - Work, Power and Energy*
- 2.5 - Moments of force and balance*
- 2.6 - Description of the angular momentum*
- 2.7 - Causes of angular momentum*
- 3 - Biomechanics of the musculoskeletal system*
- 3.1 - Mechanics of Biological Materials*
- 3.2 - Biomechanics of the Skeleton*
- 3.3 - Muscle Biomechanics*
- 3.4 - Biomechanics of neuromuscular control*
- 3.5 - Biomechanics and development of musculoskeletal injury*

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

O ponto 1 apresenta uma introdução à biomecânica que inclui justificativas para o estudo da biomecânica. Durante todo o ponto 2, a análise biomecânica do corpo humano é realizada de acordo com os pressupostos teóricos típicos da mecânica dos corpos rígidos com maior ênfase em diagramas de corpo livre e a sua importância na análise de problemas que envolvem forças externas.

O ponto 3 contempla conteúdos do âmbito da biomecânica interna, ou seja, relacionados com as forças internas e seus efeitos sobre o corpo e seu movimento. Esta parte começa com uma discussão sobre a mecânica de materiais biológicos e termina com uma abordagem dedicado ao modo como se pode elaborar uma análise biomecânica qualitativa para ajudar a compreender as causas da lesão.

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

Section 1 provides an introduction to biomechanics, which includes justifications for the study of biomechanics. Section 2 is concerned with external biomechanics, or external forces and their effects on the body and its movement with a greater emphasis on free-body diagrams and their importance in analyzing problems involving forces. Section 3

is concerned with internal biomechanics, or internal forces and their effects on the body and its movement. This part begins with a discussion of the mechanics of biological materials and ends showing some methodologies concerning the qualitative biomechanical analysis that can be used to help understand the causes of injury.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metod. utilizadas apoiam os alunos na descoberta dos princípios da biomecânica, dum modo natural e autónomo. As várias ativ. consideradas são devidamente apoiadas em protocolos experimentais. Esse processo de descoberta exige uma participação mais ativa do aluno, mas que resulta numa melhor compreensão do assunto. Protocolos para aplicação e a exibição experimental dos respetivos conteúdos, são executados através do uso de um sistema análise dinamográfica do apoio baseado numa plataforma Kistler 9281B acoplada a um sistema de conversão analógico-digital MP100 da BIOPAC Systems e a um computador IBM-PC. Em relação ao comportamento da pressão plantar, os protocolos para aplicação e a exibição experimental dos respetivos conteúdos, concretizam-se através do uso de um sistema dinamométrico baseado numa plataforma de pressão RsScan International (m×0.4m, 8192 sensors,253Hz). A aval. será realizada através de um teste escrito (75%) e de um trabalho de grupo com apresentação oral (25%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodologies used support the students to discover the principles of biomechanics for themselves. In this context, activities are considered, and explanations for these activities are then developed. This discovery process requires more active participation by the student, but it results in a better understanding of the subject matter. Namely, protocols for the experimental application and the display of the respective program content, are supported by a Kistler force platform (mod. 9281b) at 1000 Hz and synchronized with the kinematic data using a trigger signal generated by the signal conditioning and the acquisition unit (Biopac MP-100). Concerning Plantar Pressure, the application protocols and experimental display of their contents, are materialized by using a dynamometer system based on a pressure plate RsScan International (1 m × 0.4 m, sensors 8192, 253 Hz). Evaluation will be carried out by one written test (75%) and one group assignment with oral presentation (25%).

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

As forças reativas do apoio e as pressões exercidas em determinadas áreas de contacto, pelas forças associadas, são fundamentais para a compreensão de como os seres humanos executam a maioria das tarefas motoras. Assim sendo, o conhecimento das forças reativas do apoio e das pressões plantares é uma ajuda significativa para se conhecer mais sobre os mecanismos associados à eficácia do desempenho motor e do risco de lesões. Por isso e porque há muitos protocolos para a aplicação experimental e a exibição do conteúdo respetivo programa, o foco será sobre os principais sistemas de aquisição de dados sobre a interação entre o executante e os apoios externos. Nomeadamente, para medição de força reativa do apoio será utilizada uma plataforma de força. A medição de pressão estará suportada em sistemas usados para medir as pressões plantares no pé.

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

Knowledge about the ground reactions forces and plantar pressures acting during an activity enables us to understand more about the general way that humans use their body and limbs to achieve desired outcomes and more detail about how these dynamic variables are generated and the effect that they have on and within the body. Thus, knowledge of the ground reactions forces and plantar pressures helps us to understand more about performance and injury mechanisms. Therefore and Because there are many protocols for the experimental application and the display of the respective program content, the focus will be on the major systems. Thus, for force measurement is focus on the force platform while for pressure measurement it is focus on systems used to measure plantar pressures on the foot.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*McGinnis, P. (2005). Biomechanics of sport and exercise, Human Kinetics.
Knudson, D. (2007). Fundamentals of Biomechanics, Springer.
Peterson, D. and J. Bronzino, Eds. (2007). Biomechanics: Principles and Applications, CRC Press.*

Mapa IX - Biomateriais II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biomateriais II

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

Verónica de Zea Bermudez (15T+15PL+0.14OT)

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

Marco Paulo Duarte Naia (15T+15PL+0.14OT)

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

Dotar os alunos de uma visão global sobre a síntese de biomateriais, incluindo os avanços mais recentes deste domínio.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide a global overview of biomaterials synthesis, including the latest advances in the field.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*Módulo 1*

1. Técnicas de esterilização. Funcionalidade: modelação e simulação. Biossensores, mecanismos de transdução e aplicações biomédicas.

Biónica.

2. Processamento de biomateriais. Tecnologias de processamento de metais. Processamento de cerâmicos e vidros.

Módulo 2

1. Auto-organização.

2. Bio mimetismo.

3. Bio mineralização.

4. Aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:*Module 1*

1. Sterilization techniques. Functionality: modeling and simulation. Biosensors, transduction mechanisms and biomedical applications. Bionics.

2. Processing of biomaterials. Processing of metals. processing of ceramics and glasses.

Module 2

1. Self-assembly.

2. Biomimetic.

3. Bio mineralization.

4. Applications.

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

A unidade curricular foi elaborada de modo a dotar os alunos com conhecimentos e competências sobre os princípios básicos subjacentes ao processamento de biomateriais. Pretende-se que os alunos adquiram um conhecimento profundo

sobre as metodologias de preparação dos vários tipos de biomateriais. Será sublinhada a relação estreita existente entre a

ciência dos materiais e conceitos fundamentais de química, física, biologia e engenharia. A integração estrutura/propriedades será realçada ao longo da unidade curricular.

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

The curricular unit has been designed to provide students with knowledge and skills about the basic principles behind the processing of biomaterials. The students should develop an in-depth understanding of the synthetic methodologies of the

various types of biomaterials. The course will highlight the close relationship existent between materials science and fundamental concepts of chemistry, physics, biology and engineering. The structure/properties relationship between will

be emphasized throughout the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação será periódica ou por exame.

*1. Periódica:**a) Teórica*

Realização de 1 teste escrito/módulo. Assistência a 70% das aulas. Aprovação se média das classificações dos 2 testes for igual ou superior a 9.5/20; sem nota mínima. Participação em cada teste independente da classificação obtida no outro.

b) Prática

b1) Elaboração de Mini-projeto e apresentação oral. Orientação pelos dois docentes que os alunos deverão contactar semanalmente, sendo estas presenças contabilizadas. Assistência a 70% das aulas.

b2) Assistência a palestras e a elaboração de relatórios individuais.

b3) Participação em visitas e elaboração de relatórios individuais.

2. Exame: 1 exame escrito.

Classificação final: média ponderada das classificações das componentes T (40% = 20% Mód 1 e 20% Mód 2) e TP (60%).

Classificação da componente TP obtida através da média ponderada das classificações do Mini-projeto (45% = 30% monografia e 15% defesa oral) e dos relatórios das palestras e visitas (15%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Grading will include

*1. Periodical evaluation**a) Theoretical*

Students will be graded on a written test and will have to attend 70% of the classes.

Students will pass if the average classification obtained (50%/test) is = or > than 9.5/20

There is no minimum classification

The classifications of the tests are independent

b)Practical

b 1Elaboration and presentation of a Mini-Project

Students have to contact weekly the supervisors, as these presences will be taken into account for evaluation

Students have to attend 70% of the classes

b2)Attendance at 2 seminars and elaboration of individual reports

b3)Participation at 2 study visits and elaboration of individual reports

Students will pass if the average classification in b1) is equal or higher than 9.5/20.

2 Exam 1written exam

Final grading will be the average of T (40%=20% Mod1 + 20% Mod2) and P (60%).

Grading of the P component is the average of the mini-project (45%=30%monography+15% defense) and the reports (15%).

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

As metodologias de ensino enquadram-se nos objetivos da unidade curricular. No fim desta disciplina os alunos terão tido contacto com os materiais existentes e comercializados, bem como aqueles que estão sendo investigados atualmente

ou em fase de teste. Os alunos estarão sensibilizados para os principais desafios e problemas mais críticos relacionados

com o fabrico e a aplicação dos materiais. As aulas teóricas incidirão nos tópicos previstos nos conteúdos programáticos.

As aulas laboratoriais familiarizarão o aluno com as metodologias de síntese e as técnicas de caracterização de materiais mais relevantes

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit. At the end of this subject the students will have become acquainted with the existent and commercialized materials, as well as those still being investigated at present or under test. They will also be aware of the main challenges and critical problems occurring in the

fabrication and application materials. Lectures will focus on the topics of the syllabus. Laboratory classes intend to make

the student familiar with relevant materials synthetic procedures and characterization techniques.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine

Editores: B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. E. Lemons

Elsevier Academic Press

0-12-582463-7

2004, 2ª edição

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

A lecionação de conteúdos é realizada através de uma metodologia interativa, no espírito de Bolonha, fomentando uma participação progressivamente maior dos alunos, a vários níveis, objetivando o desenvolvimento da sua autonomia e uma aprendizagem amadurecida, de interligação entre as diferentes áreas científicas que integram o plano curricular. Os conjuntos de problemas para auto-estudo fornecidos e a orientação tutorial possibilitam a consolidação dos conhecimentos e um ensino de proximidade, o que permite um conhecimento mais profundo dos alunos e das suas dificuldades, ajudando a adaptar a metodologia de ensino e a atingir a consecução dos objetivos de aprendizagem propostos. As aulas laboratoriais, com conteúdos intimamente relacionados com os lecionados nas aulas teóricas, criam condições adequadas ao desenvolvimento da investigação científica. As visitas de estudo, quando possíveis, permitem uma aproximação dos conhecimentos aprendidos em sala de aula à realidade exterior.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The contents' teaching is accomplished through an interactive methodology in the spirit of Bologna, fostering a progressively larger participation of students at various levels, aiming to develop its autonomy and a mature learning, connecting the different scientific areas that integrate the curriculum. The self-study problem sets provided and tutorial orientation enable the consolidation of knowledge and an education of proximity, allowing a deeper understanding of students and their difficulties, helping to adapt the teaching methodology and to achieve the attainment of the learning objectives proposed. The laboratory classes with contents closely related to those taught in lectures, creates appropriate conditions for the development of scientific research. Study visits, when possible, allow an approximation of the knowledge acquired in the classroom to the outer reality.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

O curso está estruturado de acordo com o sistema Europeu de Transferência e Acumulação e Créditos (ECTS), nos termos definidos pelos Decretos-Lei nº 42/2005, de 22 de Fevereiro, e nº 74/2006, de 24 de Março, e pelo Regulamento Interno de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares da UTAD. A aquisição do grau de licenciado pressupõe a obtenção, num período normal de seis semestres letivos, de 180 ECTS nos termos estabelecidos pela estrutura curricular e plano de estudos. Cada semestre letivo equivale a 30 ECTS, o que corresponde a 810 horas de trabalho do estudante em todas as formas previstas (54 horas semanais considerando 15 semanas de aulas por semestre). O número total de horas de contacto dos alunos com o docente, nas várias unidades curriculares (UCs) varia, por semestre, entre 21 e 64 horas, ou seja, entre 39 e 40 % do número total de horas de cada UC (total horas UC = ECTSx27).

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The course is structured according to the European Credit Transfer and Accumulation system, in the terms defined by the Decree-Law 42/2005 of February 22 and 74/2006 of March 24, and by the Internal Regulations for the Implementation of the Curricular Credit System of UTAD. The obtainment of a degree requires reaching, in a normal period of six school semesters, 180 ECTS in the terms established by the curricular structure and by the study plan of the course. Each semester equals 30 ECTS, which corresponds to 810 hours of student work in all forms defined (54 hours per week considering 15 weeks of classes per semester).

The total number of contact hours of students with the teacher in the various curricular units (CUs) ranges, by semester, between 21 and 64 hours, i.e., between 39 and 40% of the total number of hours of each CU (UC total hours = ECTSx27).

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A adequação da avaliação da aprendizagem dos estudantes em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (UC) deve, em primeiro lugar, ser assegurada pelo respetivo docente responsável. No início de cada semestre, no momento da apresentação de cada UC aos alunos, pelo respetivo responsável, é dada a conhecer uma proposta de avaliação que pode ser objeto de alteração mediante proposta dos alunos. O docente responsável deposita na página da UC no Sistema de Informação de Apoio ao Ensino (SIDE) uma ficha da unidade curricular (FUC) que fica disponível para consulta online pelos alunos, contendo explicitados, entre outros, os objetivos e método de avaliação da UC. O sistema de avaliação das UCs implementado pelo Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA) da UTAD constitui igualmente um instrumento de avaliação e, indiretamente, uma garantia da coerência do sistema de avaliação com os objetivos da UC.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The adequacy of the assessment of student learning in relation to the learning objectives of the course (UC) must firstly be ensured by the respective responsible teacher. At the beginning of each semester at the time of presentation of each UC to the students by the respective responsible, is made known an evaluation proposal that may be subject to amendment upon proposal by the students. The responsible teacher puts in the CU's page of the Teaching Support Information System (SIDE) a record of the curricular unit (FUC) which is available for consultation online by students, containing, among others, the objectives and the CU's evaluation method. The evaluation system of the CU implemented by the Office of Quality Management (GESQUA) of UTAD is also an assessment tool and, indirectly, a guarantee of the coherence between the evaluation system and the CU objectives.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

De um modo geral, ao longo de todo o curso, na lecionação das várias unidades curriculares (UCs) é fomentado o espírito crítico, de colocação de hipóteses de estudo, de autonomia e a sã discussão de ideias. Em várias UCs os alunos, para cumprimento dos objetivos estabelecidos, são levados a aplicar o método científico na resolução dos problemas propostos. Os alunos são igualmente incentivados a participar em palestras, seminários e workshops, tomando contacto com estas formas de disseminação de informação em ciência. Os alunos são estimulados pelos docentes a participar em trabalhos de investigação em curso realizados pelas equipas que integram os centros de I&D, em estadias extracurriculares mais ou menos prolongadas, de modo contactarem com o mundo real da investigação científica e a adquirirem competências que permitam a sua valorização curricular.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

In general, throughout the course, in teaching several curricular units (CUs) it is encouraged the critical spirit, the placement of study hypotheses, the autonomy and the healthy discussion of ideas. In several CUs the students, in order to meet the seted objectives, have to put into practice the scientific method to solve the problems proposed. Students are also encouraged to participate in lectures, seminars and workshops, coming into contact with these forms of dissemination of information in science. Students are encouraged by teachers to participate in research work in progress carried out by teams in the centers of R&D, in more or less prolonged extracurricular stays, so as to contact with the real world of scientific research and acquire skills that enable their curricular valorization.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º diplomados / No. of graduates	8	10	11
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	8	10	11
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

De acordo com os resultados da avaliação das UCs disponíveis, e considerando as UCs comuns a todos os alunos, o nível de satisfação dos alunos está quase sempre relacionado com o seu sucesso (classificação na respectiva UC). O sucesso escolar nas diferentes áreas científicas é bastante elevado, mas salientam-se as seguintes exceções, que apresentam uma taxa de aprovação $\leq 50\%$: Análise Matemática I e Métodos Numéricos e Estatísticos da área científica da Matemática; Química Geral e Química Orgânica da área científica da Química; Mecânica Aplicada e Termodinâmica Aplicada da área científica das Ciências de Engenharia; e Fisiologia Animal da área científica das Ciências da Vida.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

According to the CUs' available results, and considering the CUs shared by all students, the level of students satisfaction is clearly related to their success (classification in that CU). Educational attainment in different scientific areas is quite high, but we highlight the following exceptions, which have approval rate $\leq 50\%$): Mathematics I and Numerical and Statistical Methods in the scientific area of Mathematics; General Chemistry and Organic Chemistry scientific area of Chemistry, Applied Thermodynamics and Applied Mechanical scientific area of Engineering Sciences; and Animal Physiology of the scientific area of Life Sciences.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Os resultados são analisados considerando a representatividade dos alunos que respondem aos inquéritos de avaliação e satisfação do processo ensino/aprendizagem de cada UC. Quando é identificada uma UC com taxa de aprovação $\leq 50\%$ no relatório de sucesso escolar, os docentes elaboram um relatório com uma proposta de ações de melhoria, no sentido de colmatar não conformidades.

As medidas tomadas passam por alertar os docentes para os pontos, sugerindo que adoptem estratégias que melhorem o seu desempenho com implicações no sucesso dos alunos. Entre estas medidas destaca-se a diversificação dos meios audiovisuais com preferência para o uso de softwares interactivos e a disponibilização de materiais de apoio e consulta para a UC na plataforma SIDE. Outras medidas passam pela colocação das aulas das UCs com avaliação menos positiva em períodos do dia em que o nível de vigilância dos alunos seja maior, e escolha de salas de aula cujas condições acústicas sejam mais favoráveis.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The results are analyzed considering the representativeness of the students that respond surveys and satisfaction evaluation of the teaching / learning of each CU. In a course with an approval rate $\leq 50\%$ in the scholar report, teachers of the CU will elaborate a report with the proposed improvements.

Among these measures highlight the diversification of audiovisual materials with preference for the use of interactive software and the provision of material support for consultation on SIDE platform. Other measures include scheduling lower ratings UCs in periods of the day in which the level of students' vigilance is higher, and choice of classrooms with more favorable acoustic conditions.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that	0

obtained employment until one year after graduating

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - Tecnologia e Ciência (INESC TEC). Laboratório Associado, operando na área das Telecomunicações e Multimédia, Sistemas de Energia, Sistemas de Produção Sistemas de Informação e de Computação Gráfica, Optoeletrónica e Engenharia Biomédica. Classificação: Excelente.

Centro de Genética e Biotecnologia CGB-UTAD. Integrado no Laboratório Associado Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia (IBB), dedica-se à inovação nas áreas da Biotecnologia, Bioengenharia, Biomateriais, Ciências Biomédicas e Ciências Agrárias. Classificação: Excelente.

Centro de Química - Vila Real (CQ-VR). Desenvolve atividade científica nas áreas da Química Orgânica, Química Alimentar, Química dos Materiais e Química Ambiental. Classificação: Muito Bom.

Centro de Investigação de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB). Áreas de Investigação: Cadeias Agroalimentares Sustentáveis, Ecointegridade e Engenharia de Biosistemas. Classificação: Muito Bom.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

Institute of Systems Engineering and Computers-Technology and Science (INESC-TEC). Associated Laboratory, operating in the area of Telecommunications and Multimedia, Power Systems, Production Systems, Information Systems and Graphic Computing Systems, Optoelectronics and Biomedical Engineering. Rating: Excellent

Center of Genetics and Biotechnology CGB-UTAD. Integrated in the Associate Laboratory Institute of Biotechnology and Bioengineering (IBB), it dedicates to innovation in the areas of Biotechnology, Bioengineering, Biomaterials, Biomedical and Agricultural Sciences. Rating: Excellent.

Chemistry Centre - Vila Real (CQ-VR). Develops scientific activity in the field of Organic Chemistry, Food Chemistry, Chemistry of Materials and Environmental Chemistry. Rating: Very Good.

Research Centre for Agri-Environmental and Biological Technologies (CITAB). Research Areas: Sustainable Agri-food Chains, EcoinTEGRITY and Biosystems Engineering. Rating: Very Good.

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

96

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Para além do número de publicações referido, docentes do ciclo de estudos têm efetuado trabalho científico relevante noutras áreas científicas tendo resultado em cerca de 180 publicações adicionais em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos 5 anos, 16 capítulos de livros e a obtenção 4 patentes mundiais.

7.2.3. Other relevant publications.

Besides the number of publications above, the teachers of the course have performed significant scientific work in other scientific areas which resulted in about 180 additional publications in international peer reviewed journals in the last 5 years, 16 book chapters and 4 granted world patents.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

As atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos docentes e investigadores do 1º ciclo de Bioengenharia têm sido desenvolvidas no âmbito de projetos de investigação e parcerias nacionais e internacionais. Destaca-se os projetos de investigação em curso: FCT (9), PRODER/QREN (1), AID/QREN (1), dois projetos financiados pelo Ministerio de Ciencia y Innovación de Espanha (2) e 3 Ações COST. Salienta-se ainda 2 cooperações bilaterais (Portugal – Japão e Portugal – França). A actividade científica desenvolvida, artigos e patentes já publicados ou em fase final de desenvolvimento e publicação, tem contribuído para a valorização e desenvolvimento do tecido empresarial.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The scientific and technological activities developed by teachers and researchers of Bioengineering cycle have been in projects and national and international partnerships. We highlight that there are several ongoing research projects: FCT (9), PRODER/QREN (1), AID/QREN (1), two projects funded by the Ministerio de Ciencia y Innovación of Spain (2) and 3 COST Actions. We would like to emphasize the bilateral cooperation between Portugal - Japan and Portugal - France. The scientific activity developed, patents and research articles already published or in the final stages of development and publishing, has contributed to the recovery and development of partner companies.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

O corpo docente integra diversas parcerias de âmbito nacional e internacional que resultaram de trabalhos de investigação, publicações e projetos em curso. A nível internacional destacam-se as parcerias estabelecidas com a

Waseda University - Tokyo, Universidad Publica de Navarra, Universidad Politecnica de Madrid, Universidad de la Rioja e com a École Nationale Supérieure de Chimie - Montpellier. Nas ações Cost são vários os parceiros europeus, nomeadamente, Áustria, Bélgica, Bulgária, República Checa, Finlândia, Alemanha, Grécia, Israel, Itália, Lituânia, Noruega, Polónia, Roménia, Sérvia, Eslovénia, Espanha, Suécia, Suíça e Reino Unido. Nas parcerias com outras instituições de ensino superior nacionais destaca-se a FEUP, a UAveiro, a UMinho, a UBI, a UCoimbra e a ESB da Universidade Católica Portuguesa.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

The faculty includes several partnerships nationwide and internationally that resulted from research, publications and ongoing projects. At an internationally level we emphasize the established partnerships with Waseda University - Tokyo, Universidad Publica de Navarra, Universidad Politecnica de Madrid, Universidad de la Rioja and the École Nationale Supérieure de Chimie - Montpellier. In the COST actions are several European partners, namely, Austria, Belgium, Bulgaria, Czech Republic, Finland, Germany, Greece, Israel, Italy, Lithuania, Norway, Poland, Romania, Serbia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the UK. In partnerships with other national higher education institutions, stands out FEUP, UAveiro, UMinho, UBI, UCoimbra and ESB from the Universidade Católica Portuguesa.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A Escola de Ciências da Vida e Ambiente (ECVA) e as restantes unidades orgânicas(ECT e ECAV) que participam neste ciclo de estudos têm, através dos Centros de Investigação que albergam, desenvolvido um esforço de acompanhamento e avaliação regular das suas atividades de investigação e de desenvolvimento tecnológico por forma a adequa-la e enquadra-la com a sua ação formativa.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The School of Environment and Life Sciences (ECVA) e the other participating organic units (ECT and ECAV) have, through the resident research centers, developing an effort of monitorization and regular avaliation of the research output and technological development in order to make it suitable with its formative action.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

O corpo docente de Bioengenheria desenvolve trabalho nas suas áreas científicas em colaboração com empresas que tem resultado em protótipos laboratoriais e formação avançada. Neste âmbito destacam-se os projetos em consórcio com empresas como a Sogrape, Polo, Siemens, entre outros.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

The Bioengineering teachers have been developing scientific work in their scientific areas in collaboration with private companies resulting in laboratorial prototypes and advanced training. We can highlight research projects in consortium with companies like Sogrape, Polo, Siemens, among aothers.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

O contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural decorre, naturalmente, daquilo que é um dos pilares da missão da Universidade: o contributo para a formação de recursos humanos qualificados, indispensáveis para o bom desempenho das empresas e das instituições públicas e privadas da região e do país.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The actual contribution to national, regional and local development, scientific culture and cultural action follows naturally from what is one of the cornerstones of the University's mission: the contribution to the training of skilled human resources necessary for the proper performance of companies and public and private institutions in the region and the country.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A divulgação de informação ao exterior sobre a UTAD, o ciclo de estudos e o ensino ministrado é efetuada regularmente pelo Gabinete de Comunicação e Imagem (GCI), estrutura especializada na área da comunicação. No âmbito das suas funções, em particular no que se refere à divulgação e promoção da oferta educativa, o GCI envia regularmente informação às Escolas Secundárias (Conselhos Diretivos e Gabinetes de Psicologia e Orientação Vocacional), aos "Guias dos Estudantes" de diversos órgãos de Comunicação Social, realiza anualmente o "Dia Aberto", evento especialmente dedicado à divulgação dos cursos da UTAD, participa, por convite, em eventos organizados por Escolas Secundárias com o objetivo de informarem os seus alunos sobre as diferentes opções à sua disposição quanto a percursos a seguir no Ensino Superior, publica semestralmente uma Newsletter na qual reflete

vários aspetos da atividade da instituição e disponibiliza no website da UTAD toda a informação considerada pertinente.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The disclosure of information to the exterior about UTAD, the study cycle and the education provided is regularly performed by the Office of Communication and Image (GCI), a specialized structure in the area of communication. As part of its functions, in particular with regard to the dissemination and promotion of the educational offer, the GCI regularly sends information to secondary schools (Governing Boards and Psychology and Vocational Guidance Offices), to the "Student Guides" from various Media, it carries out an annual "Open Day", an event especially dedicated to the dissemination of the courses UTAD, it participates, by invitation, at events organized by secondary schools in order to inform their students about the different options to follow in Higher Education, publishes every semester a Newsletter in which reflects various aspects of the institution's activity and provides at the UTAD website all information considered relevant.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	2
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

O principal ponto forte deste curso, em termos dos objetivos gerais, é a oferta de uma formação de banda larga que possibilita aos alunos a aquisição de conhecimentos diversificados e sólidos, no âmbito das Ciências de Engenharia e Ciências Biológicas, tornando-os aptos quer para a resolução de situações diversificadas e complexas no campo da Bioengenharia e nas suas áreas emergentes, quer para a prossecução dos seus estudos nestas mesmas áreas. Também em termos de objetivos do ciclo de estudos a possibilidade dos melhores alunos ingressarem, concluído o 2º ano, diretamente no Mestrado Integrado de Bioengenharia da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (UP), ao abrigo do protocolo estabelecido ente a UP e a UTAD, constitui um dos pontos fortes.

8.1.1. Strengths

The main strength of this course in terms of its overall goals, is to offer a broadband training that enables students to the acquisition of solid and diverse knowledge in the context of Engineering and Biological Sciences, making them capable, either of solving diverse and complex situations in the field of Bioengineering and in its emerging areas, as for the continuation of their studies in these same areas. Also in terms of the objectives of the study cycle, the possibility of the top students, who have completed the 2nd year, may enter directly to the Integrated Master of Bioengineering of the School of Engineering of the University of Porto (UP), under the protocol established between UP and UTAD, is one of its strengths.

8.1.2. Pontos fracos

A ausência de 2ºs ciclos em áreas afins na UTAD é condicionante para a prossecução dos estudantes na UTAD. Por outro lado, as incipientes interações com o tecido empresarial e a dificuldade de realizar investigação pós-graduada na área da Bioengenharia são considerados fragilidades.

8.1.2. Weaknesses

The absence of 2nd cycles in related fields in UTAD is a constraint to the continuation of students in UTAD. On the other hand, the incipient interactions with the business community and the difficulty of post-graduate research in the Bioengineering area are considered weaknesses.

8.1.3. Oportunidades

A localização da UTAD no interior do país podendo ser considerada como desfavorável, pode também constituir uma oportunidade para a criação de empresas de base tecnológica sustentadas em Bioengenharia dado o bom nível de vida na cidade de Vila Real e na região, podendo ser igualmente potenciador de captação e fixação de alunos/empresas no concelho. A recente criação de um polo do INESC-TEC na UTAD potenciou um conjunto de oportunidades de envolvimento em (e criação de) candidaturas a projetos europeus de investigação onde se perspetiva uma maior capacidade de angariação de financiamento e de alunos. A existência na UTAD de um espaço de incubação, apoiado, para a concretização de uma ideia de negócio constitui uma oportunidade e um atrativo para os alunos mais empreendedores.

8.1.3. Opportunities

The location of UTAD within the country's interior although may be regarded as unfavorable, may also be an opportunity for the creation of technology-based businesses sustained in Bioengineering given the good standard of living in the city of Vila Real and in the region, and may also be a way of catchment and fixation of students/companies in the region. The recent creation of a pole of INESC TEC-UTAD leveraged a set of opportunities for the involvement in (and creation of) applications for European research projects where can be anticipated a greater ability to increase funding and students. The existence at UTAD of an incubation space, with support services, to the implementation of a business idea is an opportunity and an attractive for the more enterprising students.

8.1.4. Constrangimentos

O excesso de carga burocrática e de gestão de unidades curriculares em todos os cursos onde os docentes estão envolvidos, resultantes da redução de recurso humanos nas universidades, pode dificultar o acompanhamento desejável dos alunos do curso. A redução de financiamento tem igualmente restringido a aquisição e requalificação dos laboratórios o que pode traduzir-se em dificuldades na prossecução de alguns objetivos curriculares.

8.1.4. Threats

The excess of bureaucracy and management of curricular units in all courses where teachers are involved, resulting from the reduction of human resources in the universities, may hinder the desirable monitoring of students' progress. The reduction in funding has also restricted the acquisition and upgrading of laboratories which can give rise to difficulties in the pursuit of some curricular goals.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

A organização interna da UTAD assegura a participação ativa de docentes, estudantes e funcionários em vários órgãos de gestão universitária a diferentes níveis decisórios. O Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), coordenado pela Pró-Reitoria para a Gestão da Qualidade define os mecanismos de gestão da qualidade do ensino centrados na eficácia da atividade pedagógica e do processo de ensino/aprendizagem, em colaboração com os Conselhos Pedagógicos. São proporcionados aos alunos, através do GUESQUA, questionários no Sistema de Informação de Apoio ao Ensino (SIDE) sobre as unidades curriculares. Os resultados dessa avaliação são fornecidos às Escolas para a análise do sucesso escolar e do desempenho pedagógico. O inquérito a ex-alunos constitui igualmente uma ferramenta importante para ajustar conteúdos do curso às necessidades do mercado. A Direção de Curso e a Comissão de Curso são órgãos de apoio aos alunos e intervenientes na cadeia de garantia da qualidade.

8.2.1. Strengths

The internal organization of UTAD ensures the active participation of teachers, students and staff in various organs of university management at different decision levels. The Office of Quality Management (GESQUA), coordinated by the Pro-Dean for Quality Management defines mechanisms for the quality management of education focused on the effectiveness of pedagogical activity and the process of teaching/learning, in collaboration with the Pedagogical Councils. Through GUESQUA are provided to students questionnaires on the courses, in the Teaching Support Information System (SIDE). The results of that evaluation are provided to the Schools for the analysis of educational success and teaching performance. Questionnaires to former students are also an important tool to adjust the course contents to the needs of the market. The Course Direction and the Course Commission are organs supporting to the students and intervening in the quality assurance chain.

8.2.2. Pontos fracos

A avaliação da qualidade das unidades curriculares (UC) depende fortemente da apreciação feita pelos alunos. Apesar da metodologia utilizada para a avaliação da qualidade das UCs estar bem definida e operacionalizada, a reduzida participação dos estudantes torna muitas vezes os resultados pouco representativos. Os resultados das avaliações podem, também, ser distorcidos dependendo do momento da divulgação das notas obtidas nas UCs. A grande sobrecarga letiva e burocrática dos docentes é, muitas vezes, um ponto fraco no que respeita à implementação de processos e agilização da organização interna.

8.2.2. Weaknesses

The evaluation of the quality of the curricular units (CU) depends strongly on the assessment made by the students. Despite the methodology used for assessing the quality of the CUs is well defined and operational, the reduced participation of the students often turns the results unrepresentative. Assessment results can also be distorted depending on the moment of disclosure of the marks obtained in the CUs. The great overload of teaching and bureaucracy of teachers is often a weak point with regard to the implementation of processes and streamlining of internal organization.

8.2.3. Oportunidades

O incremento consistente de uma consciencialização crítica dos vários intervenientes no sentido da promoção contínua da melhoria e garantia da qualidade do ensino. Organização da UTAD em Escolas permite um conhecimento mais aprofundado da situação interna de cada uma e, conseqüentemente, uma atuação mais agilizada na resolução das não conformidades.

8.2.3. Opportunities

The consistent increase of a critical awareness of the various stakeholders to the need for continuous improvement and promotion of the assurance of quality in education. UTAD's organization in Schools enables a deeper understanding of the internal situation of each one and, consequently, a more streamlined performance in the resolution of nonconformities.

8.2.4. Constrangimentos

A crise financeira e a consequente redução do financiamento às instituições de Ensino Superior, condicionam bastante os processos de gestão académica e de recursos materiais. Acarreta também uma sobrecarga de trabalho dos docentes em diversas estruturas de gestão universitária.

8.2.4. Threats

The financial crisis and the consequent reduction of funding to institutions of higher education, affects many processes of academic management and material resources. Also entails a heavy workload of teachers in various structures of university management.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

As infraestruturas e recursos materiais da UTAD para o Curso permitem uma oferta de qualidade. Todas as salas de aula estão equipadas com projetores multimédia, fomentando a aplicação de novas metodologias de ensino. Os laboratórios estão, em geral, bem equipados e permitem a realização de aulas com um número adequado de alunos e o respeito pelas condições elementares de segurança. O Curso tem suporte de meios técnicos dos Centros de Investigação que o apoiam. A Biblioteca Central oferece excelentes condições de trabalho. Os estudantes têm acesso à rede sem fios que cobre o campus, bem como à B-On. Existe apoio informático para alunos e docentes. A existência de um protocolo de colaboração com o Mestrado Integrado em Bioengenharia da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto que proporciona aos 15 melhores alunos do Curso, que o pretendam, terminado o 2º ano, a transição direta para um dos 3 ramos daquele Mestrado é um dos seus pontos fortes em termos de parcerias.

8.3.1. Strengths

UTAD's infrastructures and the material resources available to the Course allow a quality educational offer. All classrooms are equipped with multimedia projectors, promoting the application of new teaching methodologies. The labs are generally well equipped and allow the realization of lessons with an adequate number of students and respect for the fundamental safety conditions. The course has a support from the technical resources of the Research Centers involved. The Central Library offers excellent working conditions. All students have access to the wireless network that covers the campus as well as to B-On. There is informatics support for students and the faculty. The existence of a cooperation protocol with the Masters in Bioengineering, School of Engineering, University of Porto, which allows to the 15 best students of the Course who have finished the 2nd year, the direct transition to one of the 3 branches the Masters, is one of the strengths in terms of partnerships.

8.3.2. Pontos fracos

Apesar de razoavelmente bem equipados, seria importante renovar e adquirir alguns equipamentos para os laboratórios e aumentar a disponibilidade de consumíveis. Algumas das áreas laboratoriais são insuficientes. A nível de parcerias seria também importante incrementar parcerias com o meio empresarial para facilitar a colocação/formação profissional dos estudantes.

8.3.2. Weaknesses

Although the labs are reasonably well equipped, it would be important to acquire and renovate some equipment and increase the availability of consumables. Some of the lab areas are not sufficient. At the level of partnerships it would also be important to increase partnerships with the business environment to facilitate the placement/training of students..

8.3.3. Oportunidades

A relação com o tecido empresarial local e outras entidades, embora incipiente, poderá catalisar a angariação de parceiros para ações de promoção do curso e de apadrinhamento de laboratórios, fomentando o trabalho de investigação em ambiente empresarial. As excelentes relações internacionais estabelecidas com outras instituições/stakeholders, quer com a UTAD, quer com os docentes a nível individual, constituem uma fonte de promoção da imagem do curso e podem ser importantes para o desenvolvimento de projetos de I&D.

8.3.3. Opportunities

The relationship with local businesses and other entities, although incipient, could catalyze the captation of partners for promoting activities of the course and sponsoring of laboratories, promoting research work in a business environment. The excellent international relationships of other institutions/stakeholders with UTAD or with teachers individually are a source of promoting the image of the course and may be important for development of R&D projects.

8.3.4. Constrangimentos

O clima de austeridade nacional e a redução das verbas orçamentais alocadas às Universidades colocam naturais dificuldades no que diz respeito aos gastos com atividade laboratorial, nalguns caso bastante dispendiosa. Este mesmo clima económico é inibitório para as relações de parceria com as empresas.

8.3.4. Threats

The climate of national austerity and the reduction of the budgetary funds allocated to universities places natural difficulties with regard to spending on laboratory activity, in some cases very costly. This same economic climate is inhibitory for partnerships with companies.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

A totalidade do corpo docente é constituído quase exclusivamente (apenas 1 docente não é doutorado) por professores doutorados, com elevado grau de consolidação científica e experiência tida como relevante nas respetivas áreas de atuação, e que lecionam nas áreas específicas da sua especialidade. A maior parte são membros integrados dos diferentes Centros de Investigação envolvidos. A UTAD, ao compreender várias escolas de natureza universitária, no mesmo campus, permite a cooperação entre docentes de diferentes Departamentos/Escolas na lecionação do Curso, o que se traduz num incremento da qualidade de ensino. O pessoal não docente está, em geral, bem preparado para desempenhar as suas funções quer de apoio laboratorial, quer de gestão das tarefas burocráticas e pedagógicas associadas ao curso. A existência de mecanismos de avaliação objetivamente definidos do desempenho dos docentes e dos funcionários não docentes, constitui um meio de diferenciação e valorização dos mesmos.

8.4.1. Strengths

The entire faculty is composed almost exclusively (only 1 teacher is not a PhD holder) by PhD holders with high degree of scientific consolidation and expertise taken as a relevant in the respective areas, and who teach in the specific areas of their specialty. UTAD, by comprehending various schools of university nature, at the same campus, allows for cooperation between teachers of different Departments / Schools in the Course, which results in an increased quality of teaching. Non-teaching staff are, in general, well trained to perform their duties of laboratory support or management of bureaucratic and pedagogical tasks associated with the course. The existence of mechanisms that objectively assess the performance of teachers and non-teaching staff, is a means for their differentiation and valorization.

8.4.2. Pontos fracos

Existe um certo grau de sobrecarga letiva em várias áreas de docência, o qual se torna mais expressivo no caso dos docentes que acumulam tarefas de gestão e de direção, que não são tidas em conta na Distribuição do Serviço Docente. Este também não dispõe de qualquer mecanismo diferenciador, em termos da carga horária, dos docentes com maior intensidade de atividade científica, captadora de financiamento. Alguns funcionários, nomeadamente os mais habilitados, encontram-se sub-aproveitados, quer no que diz respeito aos funcionários que prestam apoio às aulas práticas, quer relativamente aos que prestam apoio nas tarefas burocráticas e de gestão de apoio ao Curso. A formação adicional dos funcionários nem sempre se traduz numa mais-valia para o funcionamento do curso em geral.

8.4.2. Weaknesses

There is a certain degree of work overload in various areas of teaching, which becomes more significant in the case of teachers who accumulate management and direction tasks, which are not taken into account in the distribution of the Teaching Service. This one also has no differentiating mechanism, in terms of workload, for teachers with higher intensity of scientific activity, able to capture funding. Some of the staff, including the highly skilled ones, is under-utilized, either with regard to the staff that assists practical classes, or with regard to those providing support in bureaucratic issues and Course management issues. Further training of staff does not always translate into an asset for the running the course in general.

8.4.3. Oportunidades

A existência de oferta formativa na UTAD para atualização do corpo docente e não docente. A mobilidade internacional, a participação em congressos internacionais, a qual permite um enriquecimento profissional e pessoal, podendo traduzir-se em novas formas de cooperação a nível de docência conjunta de cursos. As relações internacionais estabelecidas a este nível têm, também, o potencial de se concretizarem em projetos conjuntos ou colaborativos de investigação. Obrigatoriedade da avaliação de todos os funcionários públicos através de critérios definidos pelo governo.

8.4.3. Opportunities

The existence of formative offer at UTAD to update the teaching and the non-teaching staff. The international mobility, the participation in international meetings, which allows a professional and personal enrichment, which can be translated into new forms of cooperation in joint teaching of courses. International relations established at this level also have the potential to be turned in joint or collaborative research projects. The mandatory evaluation of all public employees using criteria set by the government.

8.4.4. Constrangimentos

As limitações impostas pelo poder central à contratação de novos docentes não permitem diminuir a sobrecarga letiva dos docentes atualmente afetos a este curso. A dificuldade em requalificar o pessoal não docente. O congelamento de progressões das carreiras e as reduções salariais impostas pelos sucessivos Orçamentos de Estado funcionam como fator de desmotivação.

8.4.4. Threats

The limitations imposed by the central government to hire new teachers do not allow decrease the overload affecting those currently teaching this course. The difficulty to reclassify the non-teaching staff. The impossibility of career progressions and the salary reductions imposed by the successive state budgets act as a demotivating factor.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

A média de acesso ao curso é considerada boa o que pressupõe, à partida, um bom desempenho dos alunos ao longo do curso. A UTAD dispõe de um Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade destinado a promover e a gerir a mobilidade dos estudantes ao abrigo de diversos protocolos. A existência de um Provedor do Estudante que atua na defesa e na promoção dos direitos e interesses legítimos dos estudantes no âmbito da Universidade. A situação da UTAD numa campus de excelência em termos ambientais, dispendo de diversas infraestruturas materiais de qualidade de apoio aos estudantes, além de excelentes condições para a prática desportiva nas mais diversas modalidades.

8.5.1. Strengths

The mean grade of access to the course is considered good which presupposes, in principle, a good student's performance throughout the course. UTAD has an Office of International Relations and Mobility to promote and manage student mobility under various protocols. The existence of a Student Ombudsman who acts in defending and promoting the rights and interests of students within the University. The situation of UTAD in a campus of excellence in environmental terms, offering several material infra-structures of quality to support the students, and the excellent conditions for the practice of sport in different modalities.

8.5.2. Pontos fracos

Os alunos são oriundos, na sua quase totalidade da Região Norte do Continente. O âmbito geográfico de captação de alunos é reduzido, tratando-se, ademais, de uma região com tendência para a diminuição populacional. Ainda se verifica alguma inadequação dos estudantes aos desafios e exigências do ensino universitário na era "pós Bolonha" em relação à autonomia, ao auto-estudo e às horas de trabalho não presenciais.

8.5.2. Weaknesses

Students are originated, almost entirely from the Northern Region of the continent. The geographic scope of attracting students is reduced, being, moreover, a region prone to population decline. There is still some inadequacies of students to the challenges and demands of university education in the "post Bologna" in relation to autonomy, to self-study and hours of non-presential work

8.5.3. Oportunidades

A formação em Bioengenharia e as PMEs de base biotecnológica constituem uma área de oportunidade no atual contexto de globalização.

8.5.3. Opportunities

Training in Bioengineering and biotechnology-based Small and Medium Enterprises constitute an area of opportunity in the current context of globalization.

8.5.4. Constrangimentos

A degradação da situação económica nacional tem vindo a incrementar o desemprego e, conseqüentemente, a afetar o nível sócio-económico das famílias. Estas confrontam-se com dificuldades crescentes em assegurar as propinas, e a manutenção dos alunos, sobretudo quando estes se encontram afastados da residência habitual. As restrições impostas pelo governo à atribuição de bolsas aos alunos do Ensino Superior pelos Serviços de Ação Social podem contribuir para a diminuição do acesso dos alunos ao Curso ou mesmo colocar em perigo a sua manutenção dos já matriculados. Por outro lado, a diminuição da taxa de natalidade em Portugal tem vindo a traduzir-se, e vai continuar a fazê-lo, numa diminuição do número de candidatos ao Ensino Superior. A localização geográfica da UTAD, em conjunto com a situação económica do país, poderão fazer diminuir a competitividade da UTAD face a outras universidades, sobretudo do litoral, onde se concentra a maior parte da população.

8.5.4. Threats

The degradation of the national economic situation has been raising the unemployment and, consequently, affecting the socio-economic level of families. These are facing increasing difficulties in securing tuition fees, and the maintenance of the students, especially when they are away from their residence. The restrictions imposed by the government to the attribution of grants to students of Higher Education by the Social Action Services may contribute to reducing the access of students to the Course or even endanger the maintenance of those already registered. On the other side, the decrease in the birth rate in Portugal is causing and will continue to do so, a decrease in the number of candidates to Higher Education. The geographical location of UTAD, together with the economic situation of the

country, may decrease UTAD competitiveness against other universities, especially those located along the coast, where most of the population is concentrated.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

Os mecanismos de revisão curricular e de atualização de conteúdos programáticos previstos, assim como de adequação da metodologia de avaliação aos conteúdos e aos objetivos de cada unidade curricular (UC). A disponibilização, por parte da UTAD, nos dois semestres letivos, de aulas de português para os alunos estrangeiros semestrais em ERASMUS. A descrição das unidades curriculares disponíveis em português e em inglês na plataforma SIDE. A existência de projetos científicos com financiamento externo permitindo a integração de alunos em atividades científicas.

8.6.1. Strengths

The mechanisms of curricular revision and updating of syllabus, as well as of the adequacy of the assessment methodology to the contents and objectives of each curricular unit (CU). The provision by UTAD in both academic semesters, of Portuguese classes for foreign students under ERASMUS program. The description of the courses available in Portuguese and in English in the SIDE platform. The existence of scientific projects with external funding allowing the integration of students in scientific activities.

8.6.2. Pontos fracos

As aulas são lecionadas em português constituindo uma barreira à integração dos alunos estrangeiros. A insuficiência, por motivos orçamentais, da disponibilidade de alguns consumíveis e pequenos equipamentos traduz-se em limitações sentidas nas aulas práticas laboratoriais.

8.6.2. Weaknesses

Classes are taught in Portuguese constituting a barrier to the integration of foreign students. The failure, for budgetary reasons, of the availability of some consumables and small equipment originates some limitations in laboratory classes.

8.6.3. Oportunidades

Existência de um sistema de organização dos ciclos de estudos comum a todos os cursos de Ensino Superior vigentes no espaço europeu. A obrigatoriedade da avaliação e a acreditação pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior dos ciclos de estudos do Ensino Superior, garantindo a sua qualidade.

8.6.3. Opportunities

Existence of a system of organization of the studies cycles common to all Higher Education courses prevailing in Europe. The evaluation and accreditation, being mandatory, by the Agency for Evaluation and Accreditation of Higher Education for cycles of higher education, ensuring their quality.

8.6.4. Constrangimentos

Os principais constrangimentos relacionam-se com as dificuldades financeiras inerentes à aquisição de material para aulas. A impossibilidade de aumentar o corpo docente, com a conseqüente diminuição do número de alunos em turmas em determinadas unidades curriculares que requerem, para se tornarem mais eficazes, preferencialmente, um ensino mais individualizado. A complexidade a nível burocrático dos processos necessários à aquisição de bens e serviços.

8.6.4. Threats

The main constraints are related to the financial difficulties inherent to the purchase of material for classes. The inability to increase the faculty, and the consequent inability to decrease the number of students in certain curricular units that require, in order to become more effective, a more individual instruction. The complexity at bureaucratic level of the processes required to acquire goods and services.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

Elevada atratividade do curso tendo em conta a dimensão da UTAD, o contexto e enquadramento geográfico onde esta se insere, mesmo atendendo às restrições dos recursos disponíveis. Existência de centros de investigação de suporte às atividades de investigação, ligação às empresas e parceiros internacionais. O espectro abrangente do curso tem permitido dotar os alunos, que já concluíram o curso, de sólidas competências em Bioengenharia.

8.7.1. Strengths

High attractiveness of the programme, taking into account the size of UTAD, context and geographical setting, even given the constraints of available resources.

Existence of research centers that support research activities, linked to companies and international partners. Students are effectively embedded in ongoing research, allowed comprehensive know-how and solid skills in Bioengineering.

8.7.2. Pontos fracos

O número de publicações em revistas indexadas, projetos internacionais angariados, autonomia de investigação dos alunos, internacionalização e parcerias com o tecido empresarial local não têm ainda a expressão numérica absoluta desejada.

8.7.2. Weaknesses

The number of publications in refereed/ indexed journals, international funded projects, research independence of students, internationalization and partnerships with the local businesses network, lack the desired absolute numeric expression.

8.7.3. Oportunidades

Incremento de massa crítica nos grupos de trabalho, criação de equipas de investigação jovens e conseqüente aumento da capacidade de networking. O mercado de trabalho, quer nacional quer internacional, apresenta, neste momento, capacidade para absorver os alunos com formação técnica e científica no domínio da Bioengenharia.

8.7.3. Opportunities

Increase of critical mass in the working groups, starting of young research teams and consequent increased in the networking capacity. The work/ labor market, both national and international, has, at this moment, the capacity to absorb students with technical and scientific skills in Bioengineering.

8.7.4. Constrangimentos

As limitações orçamentais dificultam a divulgação dos resultados qualitativos do curso, bem como a capacidade de networking com outros investigadores, já que muita da produtividade não é discutida em conferências internacionais, optando-se por publicações em revistas indexadas não pagas. A falta de tecido empresarial local/regional/nacional na área da Bioengenharia dificulta ou inibe a captação de recursos e de oportunidades de trabalhos de investigação conjuntos.

8.7.4. Threats

Monetary constraints hinder the disclosure of qualitative results of the programme, as well as the networking ability (with other researchers), because much of the productivity is not discussed at international conferences, being a smaller number published in unpaid indexed journals. The lack of entrepreneurial at a local/regional/national level in the area of Bioengineering inhibits or hinders fundraising opportunities and joint research.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Número relativamente reduzido de alunos que escolhe o 1º ciclo em Bioengenharia na UTAD como primeira opção. Inexistência de oferta educativa a nível de 2º ciclo atrativa para os alunos do Curso. Relações académicas internacionais e interações com a indústria e o tecido empresarial incipientes.

9.1.1. Weaknesses

Relatively small number of students who choose the 1st cycle in Bioengineering UTAD as the first option. Lack of educational offers at the 2nd cycle level attractive for students of the Course. Rather incipient international academic relations and interactions with industry and entrepreneurs.

9.1.2. Proposta de melhoria

- 1. Melhorar a ação de divulgação e marketing e tirando partido da mais-valia que representa o protocolo com a FEUP.*
- 2. Proposta de criação de um 2º Ciclo de Engenharia Biomédica, capaz de atrair alunos dos 1ºs Ciclos de Engenharia Biomédica e de Bioengenharia da UTAD.*
- 3. Promover a colaboração em rede e aumentar a integração do corpo docente e investigadores em projetos de investigação cada vez mais voltados para a satisfação das necessidades das empresas.*

9.1.2. Improvement proposal

- 1. Improve the dissemination and marketing action, taking advantage of the added value that represents the protocol with FEUP.*

2. Propose the creation of a 2nd cycle of Biomedical Engineering, able to attract students of 1st Cycles of Biomedical Engineering and Bioengineering of UTAD.
3. Promote a collaboration network and enhance the integration of faculty and researchers in research projects increasingly focused on meeting the needs of companies.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- Medida 1: 10 meses.*
Medida 2: 1 ano
Medida 3: 3 anos

9.1.3. Implementation time

- Measure 1: 10 months.*
Measure 2: 1 year
Measure 3: 3 years

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- Medida 1: Alta*
Medida 2: Média
Medida 3 : Alta

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

- Measure 1: High*
Measure 2: Medium
Measure 3: High

9.1.5. Indicador de implementação

Número de alunos inscritos em 1ª opção em Bioengenharia na UTAD no ano letivo de 2014/2015. Número de parcerias e acordos de cooperação para projetos conjuntos com o meio académico e empresarial.

9.1.5. Implementation marker

Number of students enrolled in 1st option in Bioengineering in UTAD in the 2014/2015 school year. Number of partnerships and cooperation agreements for joint projects within academia and with industry.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

A Direção de Curso, por não ter carga horária atribuída na distribuição do serviço docente para a organização e gestão de assuntos relacionados com o Curso, não dispõe do tempo necessário e suficiente para efetuar com eficácia as verificações à organização interna do ciclo de estudos e à implementação de mecanismos de garantia de qualidade da forma desejada. Baixa participação e representatividade dos alunos na avaliação do grau de satisfação com o processo ensino/aprendizagem, realizado através de inquéritos.

9.2.1. Weaknesses

The Course Direction, by not having specific time allocated in the distribution of the teaching service for the organization and management of issues related to the Course, do not have the time necessary and sufficient to perform effectively checks on the internal organization of the Course and on the implementation of mechanisms to guarantee the desired quality of the same. Low participation and representation of students in the evaluation of the degree of satisfaction with the teaching / learning process conducted through surveys.

9.2.2. Proposta de melhoria

Solicitar às Direções de Departamento e à Presidência das Escolas a atribuição de carga horária associada às Direções de Curso. Identificar um maior número de tarefas burocráticas/técnicas que possam ser realizadas por funcionários não docentes de apoio ao Conselho Pedagógico. Aperfeiçoamento do sistema de inquéritos aos alunos no que diz ao período em que são realizados e à atratividade para a sua realização. Realizar uma avaliação através de inquéritos por semestre, antes das avaliações, sendo sabido que o resultado da análise dos inquéritos só é conhecido terminada a época de exames.

9.2.2. Improvement proposal

Ask to the Departments Direction and to the Schools Presidency the attribution of a workload associated to the Course Direction. Identify a greater number of bureaucratic/technical tasks which may be performed by non-teaching staff supporting the Pedagogical Council. Improvement of the system of surveys to students in terms of the period in which they are carried out and the attractiveness for its realization. Make an assessment through surveys per semester, before evaluations, being known that the results of the analysis of the survey are only known completed the examination period.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

1 ano.

9.2.3. Improvement proposal

1 year.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.2.5. Indicador de implementação

*Atribuição de carga horária à Direção de Curso (nº horas).
Avaliação do 1º semestre de 2014/2015 e divulgação dos resultados.
Avaliação do 2º semestre de 2014/2015 e divulgação dos resultados.*

9.2.5. Implementation marker

*Allocation of workload to the Course Direction (number of hours).
Evaluation of the 1st semester of 2014/2015 and dissemination of results.
Evaluation of the 2nd semester of 2014/2015 and dissemination of results.*

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Necessidade de laboratórios melhor apetrechados em equipamentos e consumíveis. Necessidade de alguns laboratórios com maior área útil. Insuficientes parcerias com o tecido empresarial, sobretudo, regional.

9.3.1. Weaknesses

Need to best equipped laboratories in equipment and consumables. Need to some laboratories with greater useful area. Insufficient partnerships with mainly regional business.

9.3.2. Proposta de melhoria

Dotar os laboratórios existentes de melhores equipamentos (novos ou em substituição de alguns já obsoletos). Aumento da verba disponível para consumíveis. Aumentar a área disponível dos laboratórios. Promoção do curso e da investigação dirigida junto de empresas regionais numa perspetiva "on-demand".

9.3.2. Improvement proposal

Equip the existing laboratories with better equipment (new or replacing some already obsolete). Increase funding available for consumables. Increase the available area of laboratories. Promotion of the Course and directed research to regional companies on a perspective on-demand.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

2 anos.

9.3.3. Implementation time

2 years.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium.

9.3.5. Indicador de implementação

Número e tipo de equipamento adquirido. Volume de consumíveis adquirido. Número de novas parcerias estabelecidas com empresas locais/regionais/nacionais.

9.3.5. Implementation marker

Number and type of equipment purchased. Volume of consumables purchased. Number of new partnerships with local/regional/national companies.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

Relativamente aos, docentes, sobrecarga de horas em docência e em tarefas burocráticas e de gestão. Desaproveitamento das capacidades dos funcionários não docentes.

9.4.1. Weaknesses

Regarding, teachers, overload hours in teaching and bureaucratic tasks and management. Wastage of the capacities of the non-teaching staff.

9.4.2. Proposta de melhoria

Atribuir mais competências de assessoria à Direção de Curso, aos funcionários mais habilitados, diminuindo a sobrecarga de gestão do Diretor de Curso.

9.4.2. Improvement proposal

Assign more supporting competencies to the Course Direction, to the most qualified employees, reducing the management overload of the Course Director.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

Ano letivo de 2014/2015.

9.4.3. Implementation time

Academic year of 2014/2015.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.4.5. Indicador de implementação

Definição das competências dos funcionários para o próximo ano letivo.

9.4.5. Implementation marker

Definition of the competencies of the staff for the next school year.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

Âmbito geográfico de captação de alunos reduzido, essencialmente, o Norte de Portugal, tratando-se ademais de uma região com tendência para a diminuição populacional. Hábitos de estudo reduzidos e insuficientes para cumprir os objetivos decorrentes do Processo de Bolonha relativamente à autonomia na aprendizagem, nos seus múltiplos aspetos.

9.5.1. Weaknesses

Geographic scope of attracting students reduced essentially to the northern Portugal, which, in addition, is a region with a tendency to decrease population. Study habits reduced and insufficient to meet the objectives arising from the Bologna Process, relatively to the autonomy of learning, in its multiple aspects.

9.5.2. Proposta de melhoria

*1- Conceber novas estratégias de marketing que visem a promoção do curso e da UTAD, a serem divulgadas pelos media e redes sociais.
2- Apoiar a introdução de incentivos e suplementos curriculares e extra curriculares que promovam melhores hábitos de estudo.*

9.5.2. Improvement proposal

*1- Devise new marketing strategies for the promotion of the Course and UTAD, to be disclosed by the media and social networks.
2- Support the introduction of incentives and curricular and extra curricular supplements that promote better study habits.*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

Medida 1: 1 ano.

Medida 2: 3 anos.

9.5.3. Implementation time

Measure 1: 1 year.

Measure 2: 3 years.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Medida 1: Média.

Medida 2: Média

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

Measure 1: Medium.

Measure 2: Medium.

9.5.5. Indicador de implementação

Número de ações de divulgação do Curso e da UTAD levadas a cabo. Aumento do número de unidades curriculares com sucesso escolar significativo.

9.5.5. Implementation marker

Number of actions undertaken for the dissemination of the Course and UTAD . Increase of the number of curricular units with significant academic success.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

Aulas ministradas em português para alunos “incoming” ERASMUS.

9.6.1. Weaknesses

Lessons in Portuguese for “incoming” students ERASMUS.

9.6.2. Proposta de melhoria

Lecionação de unidades curriculares em Inglês, comuns a vários Cursos, quando o número de estudantes “incoming” o justificar.

9.6.2. Improvement proposal

Teaching curricular units in English, common to several courses, when the number of “incoming” students justifies that.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

1 ano.

9.6.3. Implementation time

1 year.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Média.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

Medium.

9.6.5. Indicador de implementação

Reunião com o Gabinete de Relações Internacionais e Mobilidade (GRIM) em Junho de 2014.

9.6.5. Implementation marker

Meeting with the Office of International Relations and Mobility (GRIM) in June 2014.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

Número de publicações em revistas e conferências internacionais indexadas, projetos internacionais angariados e internacionalização e parcerias com o tecido empresarial não têm ainda a expressão numérica absoluta desejada.

9.7.1. Weaknesses

The number of publications in indexed journals and indexed international conferences, international funded projects, and internationalization and partnerships with the businesses network, lack the desired absolute numeric expression.

9.7.2. Proposta de melhoria

Aumentar a participação em equipas de investigação mais alargadas, com maior capacidade de trabalho e com maiores recursos humanos e materiais, que permitam uma melhor integração em projetos de investigação nacionais e internacionais.

9.7.2. Improvement proposal

Increase the participation in broader research teams, with greater working capacity and higher human and material resources, which enable better integration in national and international research projects.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

Medida de médio prazo: 3 anos.

9.7.3. Implementation time

Medium term measure: 3 years.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

High.

9.7.5. Indicador de implementação

Número de projetos, publicações em revistas JCR, total de financiamento obtido, enquadrados nos investigadores do curso.

9.7.5. Implementation marker

Number of projects, publications in JCR journals, total funding, attained by the researchers/ teachers of the programme.

10. Proposta de reestruturação curricular**10.1. Alterações à estrutura curricular**

10.1. Alterações à estrutura curricular**10.1.1. Síntese das alterações pretendidas**

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida**Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:**

Bioengenharia

10.1.2.1. Study programme:

Bioengineering

10.1.2.2. Grau:*Licenciado***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
--	-----------------	---	--------------------------------------

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII – Novo plano de estudos****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Bioengenharia***10.2.1. Study programme:***Bioengineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	-----------------------------------

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes**Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

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

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

10.3.4. Categoria:
<sem resposta>

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:
<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:
<no answer>

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
<no answer>

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>