

ACEF/1314/07422 — 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 E Tecnologia (UTAD)

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Biomédica

A3. Study programme:

Biomedical Engineering

A4. Grau:

Licenciado

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

Diário da República, 2.ª série — N.º 123 — 29 de Junho de 2009 - Despacho n.º 14621

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Biomédica

A6. Main scientific area of the study programme:

Biomedical Engineering

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):

524

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:

529

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):

3 anos (6 semestres)

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

3 years (6 semesters)

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

35

A11. Condições de acesso e ingresso:

07 Física e Química

19 Matemática A

A11. Entry Requirements:
07 Physics & Chemistry
19 Math 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):

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

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I -

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A13.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A13.2. Grau:
Licenciado

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

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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 / Mathematics	M	24	0
Química / Chemistry	Q	17	0
Física / Physics	F	11	0
Biologia / Biology	B	23	0
Ciências de Engenharia / Engineering Sciences	CE	48	0
Ciências Complementares / Complementary Sciences	CC	5	0
Engenharia Biomédica / Biomedical Engineering	EB	42	10
(7 Items)		170	10

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1.º Ano/1.º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1.º Ano/1.º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year/1st Semester

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 / Mathematical Analysis I	M	Semestral	162	T – 30; TP – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Álgebra Linear / Linear Algebra	M	Semestral	162	T – 30; TP – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Biofísica / Biophysics	F	Semestral	135	T – 22,5; TP – 30; OT – – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Química I / Chemistry I	Q	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Biologia Celular e Molecular / Cellular and Molecular Biology	B	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Seminário I / Seminary I	EB	Semestral	54	S – 15; OT – 6	2	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

Mapa II - - 1.º Ano/2.º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:
Biomedical Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano/2.º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year/2nd Semester

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 / Mathematical Analysis II	M	Semestral	162	T – 30; TP – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Química II / Chemistry II	Q	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Genética Molecular / Molecular Genetics	B	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Ciência dos Materiais / Materials Science	Q	Semestral	135	TP – 45; OT – 9	5	Obrigatória / Mandatory
Programação / Computer Programming	CE	Semestral	135	TP – 45; OT – 9	5	Obrigatória / Mandatory
Seminário II / Seminary II	EB	Semestral	54	S – 15; OT – 6	2	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

Mapa II - - 2.º Ano/1.º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano/1.º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year/1st Semester

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)
Anatomia Humana / Human Anatomy	EB	Semestral	162	TP – 60; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Métodos Numéricos e Estatísticos / Numerical and Statistical Methods	M	Semestral	162	T – 30; TP – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Bioquímica / Biochemistry	B	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Histologia / Histology	B	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT	6	Obrigatória /

Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics (5 Items)	F	Semestral	162	- 4,5 T – 30; TP – 15; PL – 15; OT – 4,5	6	Mandatory Obrigatória / Mandatory
--	---	-----------	-----	--	---	---

Mapa II - - 2.º Ano/2.º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:

Biomedical Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano/2.º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year/2nd Semester

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)
Biomateriais / Biomaterials	EB	Semestral	162	T – 30; TP – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Electrotecnia / Electrotechnics	CE	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Desenho Assistido por Computador / Computer-Aided Design	CE	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Mecânica dos Materiais / Mechanics of Materials	CE	Semestral	162	T – 15; TP – 30; PL – 15; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory
Fisiologia Humana / Human Physiology	EB	Semestral	162	T – 30; PL – 30; OT – 4,5	6	Obrigatória / Mandatory

Mapa II - - 3.º Ano/1.º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Biomédica

A14.1. Study programme:

Biomedical Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3.º Ano/1.º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/1st Semester***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)
Mecânica dos Fluidos / Fluid Mechanics	CE	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Processos Tecnológicos / Technological Processes	CE	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Electrónica e Instrumentação / Electronics and Instrumentation	CE	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Introdução à Gestão/Introduction to Management	CC	Semestral	135	TP - 45; OT - 9	5	Obrigatória / Mandatory
Biomecânica I / Biomechanics I	EB	Semestral	135	T – 15; TP – 22,5; PL – 15; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Opção I - Anteprojecto / Option I - Preliminary Project	EB	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Optativa / Optional

(6 Items)

Mapa II - - 3.º Ano/2.º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica***A14.1. Study programme:***Biomedical Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3.º Ano/2.º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year/2nd Semester***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 Médica / Medical Instrumentation	EB	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Processamento Digital de Sinal/Digital Signal Processing	CE	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Modelação e Controlo de Sistemas / System Modeling and Control	CE	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory

Biomecânica II / Biomechanics II	EB	Semestral	135	T – 15; TP – 22,5; PL – 15; OT – 1,5	5	Obrigatória / Mandatory
Projecto / Project	EB	Semestral	135	O – 45; OT – 9	5	Obrigatória / Mandatory
Opção II / Option II	EB	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	A escolher entre as opções existentes (Opção II)/To be chosen among the available Options
Microbiologia Aplicada à Saúde / Microbiology Applied to Health	EB	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Optativa (Opção II) / Optional (Option II)
Processamento Digital de Imagem/Digital Image Processing	EB	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Optativa (Opção II) / Optional (Option II)
Tecnologias de Reabilitação / Rehabilitation Technologies	EB	Semestral	135	T – 22,5; PL – 30; OT – 1,5	5	Optativa (Opção II) / Optional (Option II)

(9 Items)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A15.1. If other, specify:

<no answer>

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)

Francisco Alexandre Biscaia Godinho; Luís José Calçada Torres Pereira; Amélia Maria Lopes Dias Silva

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:

*Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD)
Campus da UTAD*

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

[A19_Regulamento de creditação de formação e experiência profissional.pdf](#)

A20. Observações:

A Unidade Curricular de Opção I é lecionada no primeiro semestre do terceiro ano. Esta UC toma a designação de Anteprojecto. A coordenação do ciclo de estudos tomou esta opção para iniciar e integrar melhor os estudantes na investigação da UTAD. Assim, os alunos têm oportunidade de desenvolver durante um ano letivo um tema da Engenharia Biomédica, nas UCs de Anteprojecto e Projecto. Esta decisão refletiu-se nas competências, resultados e qualidade dos trabalhos finais de projeto dos Alunos.

A Opção II do terceiro ano oferece aos alunos três unidades curriculares: Processamento Digital de Imagem, Tecnologias de Reabilitação e Microbiologia Aplicada à Saúde. Os alunos escolhem a UC que preferem frequentar após a aula de apresentação dos objetivos de ensino/aprendizagem destas Unidades Curriculares.

Materiais e Equipamentos: Envia-se em anexo um link para aceder a um ficheiro com uma lista mais extensa de equipamentos de cada laboratório de ensino em Engenharia Biomédica (1º Ciclo)

<https://www.dropbox.com/s/k5nd27909mdev9x/LISTA%20EQUIPAMENTOS%20ENG%20BIOMEDICA%20UTAD.pdf>

A20. Observations:

The Curricular Unit Option I is taught in the first semester of the third year. This course takes the designation Preliminary Project. The coordination of the course took this decision to allow students to join research at UTAD. Thus, students have the opportunity to develop a theme of Biomedical Engineering in CUs of Preliminary Project Project, during one school year. This decision allowed to develop better students skills, results and quality of final project work of the students.

Option II of the third year offers to Students three curricular units: Digital Image Processing, Rehabilitation Technology, and Microbiology Applied to Health. Students choose the UC that they wish to attend after the first lecture. In this lecture teaching / learning outcomes are presented.

Materials and Equipment: Please see the link below to find a complete list of the equipment available in the teaching labs of Biomedical Engineering (1st cycle)

<https://www.dropbox.com/s/k5nd27909mdev9x/LISTA%20EQUIPAMENTOS%20ENG%20BIOMEDICA%20UTAD.pdf>

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.

É objetivo principal do curso de Eng. Biomédica (1º Ciclo) formar licenciados com uma sólida e abrangente formação de base nas ciências biológicas e de engenharia, aliada a uma especialização em domínios de interface. Os licenciados deverão integrar-se na cadeia de valor e inovação na saúde. Os objetivos gerais do ciclo de estudos são:

- Preparar técnicos com sólida formação de aplicação da engenharia e investigação na saúde, com competências para o mercado de emprego e capacidade de iniciativa empresarial e ética;*
- A formação superior na ciência e tecnologia Biomédica, com o conseqüente aumento de bem-estar da população no apoio aos serviços de saúde e de riqueza daí esperados;*
- A modernização do país e da região, ao disponibilizar formação numa área de formação qualificada recente em Portugal;*
- A fixação de quadros qualificados no Interior Norte do país;*
- Formar profissionais experientes ao explorar sinergias com o Centro Hosp. de Trás-os-Montes e Alto Douro e o Hosp. Vet. da UTAD.*

1.1. study programme's generic objectives.

The main purpose Biomedical Engineering (1st cycle) is to train graduates with a solid and comprehensive training in biological sciences and engineering, combined with expertise in areas of interface. Licensees will work in the value chain and innovation of Health.

The general objectives of the course are:

- Technical training with a strong application of engineering and research in health, skills for the job market, entrepreneurship and ethics;*
- A university degree in Biomedical science and technology, with the consequent increase of welfare of the population in support for health and wealth hence expected services ;*
- The modernization of the country and the region , to provide training in an area of recent qualified training in Portugal ;*
- The establishment of qualified staff in the Interior north of the country;*
- To train experienced professionals exploring the synergies with the Hospital Center Trás-os-Montes and the Veterinary Hospital of UTAD.*

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

São atribuições fundamentais da UTAD entre outras:

- 1) A realização de ciclos de estudos visando a atribuição de graus e títulos académicos que a lei preveja que possam ser conferidos por instituições de ensino superior, bem como de outros cursos pós-secundários, de cursos de formação pós-graduada e de outros cursos e atividades de especialização e de aprendizagem ao longo da vida;*
- 2) A realização de investigação e o apoio e participação em instituições científicas;*
- 3) A prestação de serviços à comunidade e de apoio ao desenvolvimento.*

A ECT (Escola de ciências e Tecnologia) exerce a sua missão e cumpre os estes objetivos nos domínios das ciências de engenharia, ciências físicas, ciências matemáticas e respetivas tecnologias, bem como investigação e ensino nestes domínios. Nessa perspetiva, a ECT tem definido para os cursos de engenharia, princípios fundamentais no contexto de um ensino de qualidade quer do ponto de vista técnico e científico, quer do ponto de vista ético e humano:

- Ser abrangente;*
- Sólida preparação de base;*
- Desenvolver as capacidades de inovação e de criatividade;*
- Prática de projeto e autonomia na resolução de problemas;*
- Ser integral, englobando capacidades de trabalho em equipa, de comunicação e desenvolvimento de consciência social e ética e de apetência para a aprendizagem contínua ao longo da vida.*

Com base nestes princípios fundamentais a ECT oferece cursos conducentes aos graus de Licenciado, Mestre e Doutor: Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas (1.º e 2.º Ciclos); Engenharia Biomédica (1.º Ciclo);

Matemática (1.º Ciclo); Estatística Aplicada (2.º Ciclo); Engenharia Civil (1.º e 2.º Ciclos); Engenharia de Energias (1.º e 2.º Ciclos); Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (1.º, 2.º e 3.º Ciclos); Engenharia Informática (1.º e 2.º Ciclos); Tecnologias de Informação e Comunicação (1.º e 2.º Ciclos); Comunicação e Multimédia (1.º e 2.º Ciclos); Engenharia Mecânica (1.º e 2.º Ciclos); Ciências Físicas (3.º Ciclo); Didática de Ciência e Tecnologia (3.º Ciclo); e Informática (3.º Ciclo).

A atuação da ECT contempla, ainda, atividades de ensino e investigação transversais e de interface com as outras Escolas da UTAD. Neste enquadramento, surge o 1.º Ciclo em Engenharia Biomédica coordenado pela Escola de Ciências e Tecnologia (ECT), incluindo-se a participação ativa de docentes das escolas das Ciências da Vida e do Ambiente (ECVA), Ciências Agrárias e Veterinárias (ECAV) e Escola Superior de Enfermagem (ESE).

Para além da oferta educativa da ECT, são ministrados ao nível da UTAD outros cursos de particular afinidade e colaboração com a Engenharia Biomédica (1.º Ciclo), tais como: Enfermagem (1.º e 2.º Ciclos); Reabilitação Psicomotora (1.º Ciclo), Gerontologia: Atividade Física e Saúde no Idoso (2.º Ciclo), Biologia (1.º e 2.º Ciclos), Biologia Clínica Laboratorial (2.º Ciclo), Biotecnologia para as Ciências da Saúde (2.º ciclo), Genética e Biotecnologia (1.º Ciclo) e Med. Vet (Mestrado Integrado).

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

The fundamental attributions of UTAD and ECT (School of Sciences and Technology) include, among others:

- 1) To provide study cycles aiming the granting of academic titles and degrees that the law specifies as being able to be granted by higher education institutions, as well as other post-secondary courses, post-graduated training, and other courses and specialization and lifelong learning activities;*
- 2) To do research, and to support and participate in scientific institutions;*
- 3) To provide services to the community, supporting its development.*

ECT (School of Science and Technology) carries out its mission and meets these objectives in the fields of engineering sciences, physical sciences, mathematical sciences and related technologies, as well as research and teaching in these fields.

Based on these fundamental principles ECT offers courses leading to the degrees of Bachelor , Master and PhD : Biomedical Engineering (1st cycle), Rehabilitation Engineering and Human Accessibility (1st and 2nd cycles), Mathematics (1st cycle) , Applied Statistics (2nd cycle) , Civil Engineering (1st and 2nd cycles) ,Energy Engineering (1st and 2nd cycles) , Electrical and Computer Engineering (1st, 2nd , and 3rd cycles) , Informatics Engineering (1st and 2nd cycles) , Technologies of Information and Communication (1st and 2nd cycles) , Communications and Multimedia (1st and 2nd cycles) , Mechanical Engineering (1st and 2nd cycles), Physical Sciences (3rd cycle) , Didactics of Science and Technology (3rd cycle), and Informatics (3rd Cycle) .

The action of ECT also offers educational activities and cross-cutting research and interface with other schools UTAD. Thus, the 1st cycle in Biomedical Engineering coordinated by the School of Science and Technology (ECT), but include the active participation of teachers from schools of Life Sciences and Environment (ECVA) , School of Agricultural and Veterinary Sciences (ECAV) and Higher School of Nursing (ESE) .

Beyond the educational provision of ECT , are taught at the level of UTAD other courses of particular affinity and collaboration with Biomedical Engineering (1st cycle) , such as Nursing (1st cycles); Psychomotor Rehabilitation (1 cycle), Gerontology : Physical Activity and Health in the Elderly (2nd cycle) , Biology (1st and 2nd cycle) , Biology Clinical Laboratory (2nd cycle) , Biotechnology for Health Sciences (2nd cycle) , Genetics and Biotechnology (1st cycle) and Veterinary Medicine (MSc) .

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

As UCs de Seminário 1 e Seminário 2 permitem esclarecer os alunos dos objetivos de formação e competências a desenvolver.

O evento JobShop que reúne empresas e alunos, onde são apresentados os resultados dos alunos na UC de Projeto. As vistas de estudo a empresas, laboratórios, Hospitais e Hospital Veterinário da UTAD têm um valor pedagógico reconhecido.

Atividades extra-curriculares. Neste âmbito, destaca-se em 2012/13 os estágios de verão, o simpósio em Eng. Biomédica, a participação dos alunos na feira internacional da Exponor (Normedica – Health Fair), a visita à feira Internacional Medica na Alemanha, e o apoio à participação dos alunos da UTAD no encontro anual de estudantes de Eng. Biomédica das Universidades portuguesas.

As reuniões semestrais dos docentes do curso e representantes dos alunos, permitem transmitir e também esclarecer os objetivos do curso. O Sistema de Informação de Apoio ao Ensino (SIDE) é o meio de disseminação de informação dos cursos da UTAD (www.utad.pt).

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

Seminar 1 and Seminar 2 UCs allows to explain to Students the objectives of training and skills to develop .

The JobShop event that brings together businesses and students, where are presented the results of students at UC Project .

The visits to companies, laboratories, Hospitals and Veterinary Hospital UTAD have a recognized educational value.

Extra- curricular activities in 2012/13: summer training for students, the symposium on Biomedical Engineering, the students participate in international fair Exponor (Normedica - Health Fair) , a visit to the international fair Medica in Germany , and supporting to UTAD student participation to the annual meeting of the Biomedical Engineering students of Portuguese Universities.

The meetings every semester of faculty members and students representatives, also allows to clarify the course objectives. The Teaching Support Information System (SIDE) is the way of keep informed UTAD 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 atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

A estrutura responsável pelo ciclo de estudos é a Direção do Departamento de Engenharias da ECT, bem como a Direção do curso cujo Diretor é nomeado de entre os docentes do mesmo, eleitos para o Conselho Pedagógico da ECT. A aprovação interna deste curso é da responsabilidade do Reitor ouvidos os Conselhos Científico e Pedagógico.

A atualização dos conteúdos programáticos é proposta pelos docentes das UCs, sendo analisada pela Direção de Curso que solicitará parecer ao Presidente da ECT, o qual, ouvidos os Conselhos de Departamento, Pedagógico e Científico, emitirá o seu parecer e enviará a informação ao Reitor para possível homologação e publicação em Diário da República.

Depois de consultar a direção de curso, compete ao diretor de departamento fazer uma proposta de serviço docente que é apreciada e votada pelo Conselho Científico da ECT. A distribuição de serviço docente é apreciada e votada pelo Conselho Científico da ECT, e segue para homologação pelo Reitor da UTAD.

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.

ECT's Department of Engineering Direction is along with the course Direction the responsible organisational structure for the cycle of studies. The course Director is appointed among its elected teachers for ECT's Pedagogical Board. The internal approval of the course is the Rector's responsibility after Scientific and Pedagogical Boards had been heard. Contents updating is proposed by UC's teachers. It is subjected to analysis by the course Direction that requests ECT's President to produce a report. The report is completed after consulting the Council of Department and both Pedagogical and Scientific Boards and is forwarded to the Rector for approval and further publication in Republic Diary (see ECT's regulation n.34). After consulting the course direction, is the director of department duty to produce a proposal of teaching teams for the UC's, which is reviewed and voted by the Scientific Board of ECT. The approval of the appointed teaching teams is UTAD Rector's responsibility.

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

A forma utilizada para assegurar a participação ativa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade faz-se através dos seus representantes eleitos no Conselho Pedagógico e em reuniões regulares promovidas pela direção do curso. É de salientar a obrigatoriedade da realização de pelo menos duas reuniões de curso por semestre, uma no início e outra no fim, onde, entre outros assuntos se procede à análise dos processos de avaliação das UCs e da calendarização das respetivas avaliações. São também analisados os conteúdos programáticos das várias UCs bem como a sua interligação de modo a melhorar o processo de ensino/aprendizagem.

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.

Pedagogical Board representatives are a way of reassuring teacher and students' active participation in decision making processes that affect the teaching/learning process. The representatives attend and are involved in the departmental regular meetings. Two compulsory meetings take place at the start and at the end of each term. Amongst other issues, assessment tools and schedules are addressed, as well as module contents and its interrelations envisioning teaching/learning process improvement.

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 Avaliação e Qualidade (PRAQ). Através desta estrutura, são regularmente disponibilizados aos alunos inquiridos no Sistema de Informação de Apoio ao Ensino (SIDE), que permitem a avaliação do funcionamento das unidades curriculares (UCs) e dos docentes que as lecionam. Os resultados desta avaliação são fornecidos às Escolas, sendo, posteriormente, usados internamente em conjunto com outros recursos, como por exemplo, a análise do sucesso escolar, possibilitando aos diversos intervenientes do processo de ensino/aprendizagem avaliarem o seu desempenho.

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

Following 2008 UTAD amendment statutes, the promotion and implementation of the evaluation of pedagogical performance is established within the competence of the Schools Pedagogical Councils and the UTAD Academic Council. UTAD's Office for Quality Management (GESQUA), is a unit that supports academic activities, and it is coordinated by the assistant Dean's office for Evaluation and Quality (PRAQ). Inquiries about teachers and functioning of courses are supplied to students through this structure. The evaluation results are provided to UTAD Schools, and then used internally together with other resources, such as academic success analysis enabling the different actors of teaching/learning process assessing their 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, a análise e a divulgação de inquéritos regulares ao desempenho pedagógico da Escola e promover a realização da avaliação do desempenho pedagógico dos docentes e dos cursos oferecidos pela Escola. 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 GESQUA, coordenado pela PRAQ, tendo nas suas competências valorizar políticas de gestão da qualidade para o ensino e definir mecanismos de gestão da qualidade de ensino centrados na eficácia da atividade pedagógica e do processo de ensino e aprendizagem, desempenha as suas funções em colaboração e articulação com os Conselhos Pedagógicos. 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.

According to its competences, the Pedagogical Board (CP) promotes the completion of regular inquiries to assess School's and teachers' pedagogical performance, its analysis and dissemination. The Academic Committee coordinates the aforementioned procedures. GESQUA, coordinated by PRAQ, with its major competences: valuing and defining management policies for teaching efficiency centered in the effectiveness of pedagogical activity and teaching/learning process carries out its duties in collaboration and articulation with the Pedagogic Boards. Therefore, different structures of the institution share the implementation of a guarantee of quality mechanisms responsibilities.

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

A Estratégia de Monitorização, Avaliação e Melhoria 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 à sua implementação. Os procedimentos inerentes foram postos em prática no ano letivo 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 da unidade curricular, 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 Monitoring, Evaluation and Improvement of Teaching in UTAD, was proposed in May 2011 by the Dean for Assessment and Quality, the Presidents of Pedagogic Councils have expressed agreement to its implementation. The inherent procedures were implemented in 2011-2012 school year. Were defined evaluation parameters which result in an interim assessment pyramid that rests on four levels of evaluation, to be conducted periodically, starting with the preparation of the assessment report of the UC from the person responsible for lecture. This report will be the basic tool for preparing the assessment report of the course, responsibility of the director of the course. Another crucial tool for this assessment is the pedagogical evaluation questionnaires, completely reworked, under this strategy, in order to update and adapt the principles of Bologna.

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 ações 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 (PCP). Consiste na identificação das unidades curriculares (UC's) 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 irá solicitar às direções de curso (DC) que reúnam com os docentes das UC's, 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 nos gabinetes de apoio às escolas.

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

Within the overall strategy to be implemented in the 2011/2012 session, new methodologies include a plan of action approved by Pedagogical Board Presidents. The plan consists on spotting UCs that has unsatisfactory outcomes. Although this has previously been made, it is now formally conducted involving all Schools. The process is triggered by the Pedagogical Board Presidents, which request the course directors meetings with the teacher in charge of the UCs, in order to produce a report with a proposal aiming to overtake unconformities. The course director validates and

presents it to the Pedagogical Board Presidents for approval. In case it doesn't meet with the board approval, it is then sent back to the teacher through the course director. Meeting with the board approval, the teacher is then responsible for its accomplishment, being the results of the implemented improvements later verified. The process file is part of the UC's folder stored in the cabinets for support to schools.

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

Foi implementado na UTAD, 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 Monitorização, Avaliação e Melhoria do Ensino", cuja implementação foi iniciada em 2011-2012, como foi já referido.

A auscultação dos diplomados até 2013 pela direção do curso, tem permitido obter um feedback relativamente ao grau de satisfação com que concluíram o curso e as competências necessárias no segundo ciclo que frequentam.

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.

UTAD implemented since 2007, an internal system of annual evaluation that has allowed to implement measures to have a perception of quality of education. This system has changed its methodology for adaptation to new "Strategy for Monitoring, Evaluation and Improvement of Teaching", whose implementation started in 2011-2012, as already mentioned.

Auscultation of graduates up to 2013, have allowed to get feedback on the degree of satisfaction with the course completed, and much needed skills for second cycle courses.

The annual reports on school success rates, with the identification of non-conformities in courses have also allowed complementary processes of internal self-assessment and thereby implement measures that allow an offer of education with quality, also altered by the new 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 (m ²)
Anfiteatro/ Amphitheater CP1.14 (C. Ped.)	174.3
Anfiteatro/ Amphitheater F0.18 (Eng. I)	61.6
Anfiteatro/ Amphitheater F0.19 (Eng. I)	62.9
Anfiteatro/ Amphitheater G0.14 (Eng. I)	58
Auditório /Auditorium D0.10 (Reit.)	130
Laboratório de Automação/ Automation Lab. F 0.07 (Ed. Engenharias 1)	51
Laboratório de Biologia Celular/Cell Biology Lab. CP3.20 (C. Ped.)	115.6
Laboratório de Biomecânica do Movimento Humano / Human Movement Laboratory of Fluid Mechanics Lab. (Desp.)	72
Laboratório de Bioquímica/Biochemistry Lab CP2.07 (C. Ped.)	172.8
Laboratório de Desenho Assistido por Computador/ Computer Aided Design Lab. E2.02 (Eng. I)	63.1
Laboratório de Dinâmica (H.E15)/ Dynamics Laboratory	44
Laboratório de Electromagnetismo/Electromagnetism Lab. I1.05 (Eng. I)	67.2
Laboratório de Electrónica/ Electronics Lab. 1.17 (Eng. II)	65.6
Laboratório de Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade/ Laboratory Rehabilitation Engineering and Accessibility 1.18 (Eng. II)	55.9
Laboratório de Ensaios Mecânicos (H.E11) / Mechanical Testing Laboratory	60
Laboratório de Fisiologia/Physiology Lab. N2.36 (C. A.)	40
Laboratório de Física Geral/ Physics Lab. I0.04 (Eng. I)	62.2
Laboratório de Genética e Biotecnologia/ Genetics and Biotechnology Lab. (P4-S4)	80
Laboratório de Histologia/Histology Lab. N3.15 (C. A.)	63
Laboratório de Informática/Informatics Lab. E2.17 (Ed. Engenharias 2)	61
Laboratório de Informática/Informatics Lab. F1.24 (Ed. Engenharias 1)	70
Laboratório de Instrumentação/Instrumentation Lab. 1.16 (Eng. II)	52.4
Laboratório de Materiais (H.E14) / Materials Laboratory	61
Laboratório de Mecânica dos Fluidos (H.E2) / Laboratory of Fluid Mechanics	80

Laboratório de Microbiologia/Microbiology Lab. CP3.18 (C. Ped.)	115.5
Laboratório de Práticas/ Practice Lab. (Escola Sup. de Enfermagem)	100
Laboratório de Química/Chemistry Lab. CP3.05 (C. Ped.)	172.8
Oficinas de Mecânica (H.E1) / Mechanical Workshops	125
Sala de apoio aos Laboratórios/Support Lab. Room CP3.20 e CP3.18 (C. Ped.)	56.9
Sala de aulas 2.18 (Eng. II)	118
Sala de aulas/Classrooms A1.13 (Geoc.)	60.5
Sala de aulas/Classrooms F2.2 (C. Flor.)	72
Sala de aulas/Classrooms F2.6 (C. Flor.)	63
Sala de aulas/Classrooms F2.8 (C. Flor.)	40
Sala de aulas/Classrooms N1.21 (C. A.)	47

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
Plataforma de forças Kistler /Kistler force platform	1
Plataformas de pressão Footscan /Footscan Platforms pressure	2
Sistema de análise cinemática tridimensional (6 câmaras) Optitrack /Optitrack three-dimensional cinematics analysis system (6 cameras)	1
Aparelhos para determinação de ponto de fusão/Instruments for fusion point determination	5
Balanças de precisão (analíticas)/Precision scales (analytical)	4
Centrífugas/centrifuges	5
Destiladores/distillers	2
Espectrofotómetros UV-VIS/UV-VIS spectrophotometers	11
Estufas/greenhouses	9
Hottes / Hottes	12
Medidores de pH/PH meters	4
Placas de aquecimento com agitadores magnéticos /Heating platens with magnetic stirrers	23
Arca congeladora (-80°C)/Freezer (-80 ° C)	1
Autoclaves/Autoclaves	2
Banhos-maria/Water baths	17
Microcentrífuga/microcentrifuge	1
Sistemas de electroforese (horizontal, vertical)/Systems electrophoresis (horizontal , vertical)	2
Termociclador/thermocycler	1
Transiluminador/Transsidelight	1
Vórtices/Vortices	6
Microscópio óptico com sistema vídeo para projecção de preparações microscópicas/Optical microscope with video projection system for microscopic preparations	1
Microscópio para projecção na tela/Microscope projection screen	1
Microscópios ópticos binoculares/Binocular optical microscopes	10
Banhos de órgãos/Organ baths	4
Conjuntos básicos de material de cirurgia/Basic sets of material surgery	10
Esfingomanómetros/	6
Esqueleto humano completo/Full human skeleton	1
Mesas de dissecação/Dissecting tables	2
Microscópio de luz polarizada/Polarized light microscope	1
Modelos anatómicos humanos/Human anatomical models	6
Quimógrafos/	6
Estetoscópios/stethoscopes	10
Banco de ensaio bombas/turbinas GILKES/Bench pumps / turbines Gilkes	1
Banco de ensaios para turbinas Pelton e Francis/Pelton and Francis Test bench turbines	1
Canal Hidráulico/Hydraulic Canal	1
Equipamento de ensaio de ventiladores centrífugos/Testing Equipment centrifugal fans	1
Máquina de corte de amostras/Cutting machine for samples	1
Máquinas de lixamento; polimento/Sanding / polishing machines	2
Microscópio estereoscópico/Stereomicroscope	1
Microscópio metalúrgico/Metallurgical Microscope	1
Sistema vídeo, fotografia/System video / photo	1
Durómetro/durometer	1
Microdurómetro/microdurometer	1

Prensa de montagem/Press mounting	1
Computadores diversos, com periféricos/Several computers with peripherals	49
Projectores multimédia (fixos ou portáteis)/Multimedia projectors (fixed or portable)	13
Software: AutoCAD, ANSYS e Fluent/Software : AutoCAD , ANSYS and Fluent	15
Fontes de alimentação Topward/Sources of Supply Topward	24
Geradores de função / frequência (GW, Bekman, Topward, IsoTech)/Function generators / frequency (GW , Bekman , Topward , Isotech)	22
Osciloscópios (Hameg, Topward)/Oscilloscope (Hameg , Topward)	24

3.2 Parcerias

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

Os docentes têm colaboração científica e pedagógica com: Charité U. Berlin, Fraunhofer IIS, U. Erlangen, TU Dortmund, U. of Potsdam, U. Emden (Alemanha); U. of Applied Sciences Technikum Wien, Technische Univ. Wien, Medical Univ. of Vienna, General Hospital Vienna (Áustria); Haute École Province Liège, Vrije U. Brussel, KU Leuven (Bélgica); Vysoké Učení Tec. v Brne (República Checa); Copenhagen Business Sch. (Dinamarca); U. Ljubljana (Eslovénia); U. Barcelona, U. Autònoma Barcelona, U. León, U. Valladolid, U. Zaragoza, U. Vigo, U. País Basco, U. Complutense de Madrid, U. Carlos III Madrid (Espanha); U. Sci. et Tec. Lille, U. Bordeaux (França); Aristotele U. Thessaloniki, U. Peloponnese (Grécia); U. degli Studi Milano-Bicocca, U. de Trento (Itália); U. Malta (Malta); Vestfold U. College (Noruega); U. Medical Center Utrecht, U Wageningen TU Delft, TU. Eindhoven, U Ghent, (Holanda); Linköping U. (Suécia), U. Bahcesehir Istanbul, Middle East Tec. U. (Turquia), U. Bristol, U. Dandy (UK).

3.2.1 International partnerships within the study programme.

Teachers have scientific and educational collaboration with:

Charité U. Berlin, Fraunhofer IIS, U. Erlangen, TU Dortmund, U. of Potsdam, U. Emden (Alemanha); U. of Applied Sciences Technikum Wien, Technische U. Wien, Medical U. of Vienna, General Hospital Vienna (Áustria); Haute École Province Liège, Vrije U. Brussel, KU Leuven (Bélgica); Vysoké Učení Tec. v Brne (República Checa); Copenhagen Business Sch. (Dinamarca); U. Ljubljana (Eslovénia); U. Barcelona, U. Autònoma Barcelona, U. León, U. Valladolid, U. Zaragoza, U. Vigo, U. País Basco, U. Complutense de Madrid, U. Carlos III Madrid (Espanha); U. Sci. et Tec. Lille, U. Bordeaux (França); Aristotele U. Thessaloniki, U. Peloponnese (Grécia); U. degli Studi Milano-Bicocca, U. de Trento (Itália); U. Malta (Malta); Vestfold U. College (Noruega); Uni. Medical Center Utrecht, U Wageningen TU Delft, TU. Eindhoven, U Ghent, (Holanda); Linköping U. (Suécia), U. Bahcesehir Istanbul, Middle East Tec. U. (Turquia), U. Bristol, U. Dandy (UK).

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

Na UTAD a colaboração com outros ciclos de estudo é estabelecida na lecionação de UCs, colaboração em projetos de final de curso, dissertações e teses de doutoramento com Eng. Mecânica, Eng. Reabilitação e Acessibilidade Humanas, Eng. Biomédica, Bioengenharia, Enfermagem, Bioquímica, Genética e Biotecnologia, Ciências do Desporto, Engenharia Informática, Engenharia Electrotécnica e de Computadores entre outros. A colaboração com outras instituições nacionais processa-se através da participação em júris (Mestrado, Doutoramento, Agregação e Associado), e através de participação conjunta em projetos, equipas de investigação, palestras e seminários com as Universidades de Aveiro, do Algarve, Minho, Técnica de Lisboa, Faculdade de Engenharia do Porto, Faculdade de Ciências do Porto, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, e os Institutos Politécnicos de Bragança, Coimbra, de Leiria e de Castelo Branco.

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

At UTAD collaboration with other study cycles is established in teaching, collaboration on final year projects, dissertations and doctoral theses in Mechanical Engineering, Rehabilitation and Human Accessibility Engineering, Biomedical Engineering, Bioengineering, Nursing, Biochemistry, Sports Science, Genetics and Biotechnology among others. Collaboration with other national institutions takes place through participation in juries (MSc, PhD, Associate, and Aggregation) and through joint participation in projects, research teams, lectures and seminars together with the Universities participation in joint projects with the Universities of Aveiro, Algarve, Minho, Técnica de Lisboa, Faculty of Engineering of Porto, Faculty of Sciences of Porto, Institute of Biomedical Sciences Abel Salazar, and Polytechnic Institutes of Bragança, Coimbra, Leiria and Castelo Branco.

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

Os principais pontos de contacto na cooperação interinstitucional no ensino entre docentes do curso de Eng. Biomédica são as UCs de Seminário 1 e Seminário 2, UC Anteprojecto e UC Projeto. É função da coordenação de curso estar atenta aos temas interdisciplinares com interesse comum dos docentes do curso, e dialogar com Alunos e docentes para dinamizar a coordenação entre programas das UCs, a organização de palestras, visitas de estudo, a laboratórios e orientação conjunta de projetos. No final do ano os projetos são apresentados publicamente num evento (JobShop) que conta com a presença de empresas, alunos, ex-alunos e Docentes. Neste evento empresas e docentes explicam as competências que esperam encontrar nos alunos, e também propõem temas de projeto. O Núcleo de Alunos de Eng. Biomédica colabora ativamente na dinamização de atividades extracurriculares. Para projetos de extensão à comunidade e protocolos de colaboração são promovidas reuniões com empresas, instituições e alunos.

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

The main points of cooperation between teachers of the Biomedical Engineering Degree are the UC Seminar 1, Seminar 2, Before Project UC, and Project UC.

It is the job of coordinating teachers to find opportunities and common interest within faculty members, as well as to talk with students and faculty to stimulate interdisciplinary activities, UCs Syllabus update, lectures scheduling, study visits, visits to research labs, and joint supervision of students projects.

At the end of the year student's projects are presented in an event (JobShop) that has the presence of companies, student's alumni and teachers. In this event companies explain the skills they expect to find in students and propose project topics.

The Biomedical Engineering Students Club actively helps to organize extracurricular activities.

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

Colaboração com empresas locais: Tcare (telemedicina), ST+I (Informática médica), Kathrein Auto - antenas, FiBO (Fábrica de lentes oftálmicas), Helder Gonçalves- Esterilização, Gamafer – Gases Medicinais.

Colaboração com empresas nacionais e internacionais: PROHS - equipamento hospitalar, Philips Healthcare Portugal, Avanço, Sectra, Glinnt, Emílio de Azevedo Campos, Konica-Minolta, Associação Nacional de Farmácias, Grupo Espírito Santo Saúde – Clipovoa, PT inovação, e a SPMS do Ministério da Saúde.

Protocolo de ensino e investigação com o Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro, permite visitas de estudo, estágios em serviços hospitalares, palestras, desenvolvimento de projetos de investigação.

Estímulo ao voluntariado pelos alunos colaborando com a Liga dos Amigos do Hospital de S. Pedro de Vila Real, Rotary Club de Vila Real, Cruz Vermelha Portuguesa, Assoc. Solidariedade Social Via Nova, BETA – Banco de Empréstimo de Tecnologias de Apoio.

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

Technical / pedagogical partnership with local companies : TCARE (telemedicine) , ST + I (Informatics Hospital) , Kathrein- Auto antennas , fibo (ophthalmic lenses factory) , Helder Gonçalves - Sterilization , Gamafer - Medicinal Gases.

Collaboration with national and international companies : PROHS - hospital equipment , Philips Healthcare Portugal , Avanço, Sectra , Glinnt, Emilio de Azevedo Campos, Konica - Minolta , National Association of Pharmacies , Espírito Santo Health Group - Clipovoa, PT innovation, and SPMS from Health Ministry.

Teaching and Research Protocol with Trás-os-Montes e Alto Douro Hospital Center (Vila Real, Lamego, Chaves), allows technical visits, training in hospital services, lectures, development of research projects.

Stimulus to students volunteering to the League of Friends of the Hospital of St. Pedro - Vila Real, Vila Real Rotary Club , the Portuguese Red Cross, Social Solidarity Assoc. Via Nova, BETA - Bank Loan for Assistive Technology.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - LUIS MIGUEL FAUSTINO MACHADO**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

LUIS MIGUEL FAUSTINO MACHADO

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

<sem resposta>

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

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente -DeBA / School of Life and Environment Sciences

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 MARIA DOS SANTOS PINTO**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

TERESA MARIA DOS SANTOS PINTO

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.):

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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 PEREIRA MARQUES PAZ MELO DE CARVALHO****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***MARIA JOÃO PEREIRA MARQUES PAZ MELO DE CARVALHO***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Escola das Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment***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):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - ANA LUÍSA GUIMARÃES DIAS LOURENÇO****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***ANA LUÍSA GUIMARÃES DIAS LOURENÇO***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.):*Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias/School of Agricultural Sciences and Veterinary***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 MARGARIDA VIEIRA DUARTE FERREIRA****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

ANA MARGARIDA VIEIRA DUARTE FERREIRA

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

<sem resposta>

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

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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 - FERNANDO PEDRO FALCÃO RAIMUNDO**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

FERNANDO PEDRO FALCÃO RAIMUNDO

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.):

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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

JOÃO RICARDO PINTO MAGALHÃES 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.):

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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 - 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):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - JORGE VENTURA FERREIRA CARDOSO****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***JORGE VENTURA FERREIRA CARDOSO***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.):*Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment***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):

<sem resposta>

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

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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):
<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - ANTÓNIO LUÍS GOMES VALENTE

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
ANTÓNIO LUÍS GOMES VALENTE

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - 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):
<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - ARGENTINA MARIA SOEIMA LEITE**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

ARGENTINA MARIA SOEIMA LEITE

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - ARMANDO DA ASSUNÇÃO SOARES**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

ARMANDO DA ASSUNÇÃO SOARES

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - JOSÉ BENJAMIM RIBEIRO DA FONSECA**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

JOSÉ BENJAMIM RIBEIRO DA FONSECA

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - VÍTOR MANUEL DE JESUS FILIPE

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

VÍTOR MANUEL DE JESUS FILIPE

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - PATRICIA ALEXANDRA CURADO QUINTAS DINIS POETA

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

PATRICIA ALEXANDRA CURADO QUINTAS DINIS POETA

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.):

DEP. DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS/DEP. VETERINARY SCIENCE

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 - FRANCISCO ALEXANDRE FERREIRA BISCAIA GODINHO

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

FRANCISCO ALEXANDRE FERREIRA BISCAIA GODINHO

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - VERONICA CORTES DE ZEA BERMUDEZ**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

VERONICA CORTES DE ZEA BERMUDEZ

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.):

Centro de Química-Vila Real/Chemistry Centre Vila-Real

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 - 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):

<sem resposta>

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

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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 - PAULA FILOMENA MARTINS LOPES**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

PAULA FILOMENA MARTINS LOPES

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.):

Escola das Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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 DO ROSÁRIO ALVES DOS ANJOS**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

MARIA DO ROSÁRIO ALVES DOS ANJOS

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.):

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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

JOÃO MANUEL PEREIRA BARROSO

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - PAULO JORGE DOS SANTOS COELHO****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***PAULO JORGE DOS SANTOS COELHO***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.):*Departamento de Química/Department of Chemistry***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 - CRISTINA MARIA CORREIA MARQUES****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***CRISTINA MARIA CORREIA MARQUES***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment***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 CRISTINA ALVES PEREIRA DA SILVA CUNHA****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***SANDRA CRISTINA ALVES PEREIRA DA SILVA CUNHA***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - JOSÉ MANUEL NOGUEIRA CARDÃO****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***JOSÉ MANUEL NOGUEIRA CARDÃO***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:*Assistente 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 - RAUL MANUEL PEREIRA MORAIS DOS SANTOS****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***RAUL MANUEL PEREIRA MORAIS DOS 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 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 - 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):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - PAULO JOSÉ DE AZEVEDO PINTO REMA**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

PAULO JOSÉ DE AZEVEDO PINTO REMA

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.):

Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias/School of Agricultural Sciences and Veterinary

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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - JOSÉ BOAVENTURA RIBEIRO DA CUNHA**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

JOSÉ BOAVENTURA RIBEIRO DA CUNHA

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - VITOR MANUEL COSTA PEREIRA RODRIGUES

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

VITOR MANUEL COSTA PEREIRA RODRIGUES

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.):

Escola Superior de Enfermagem de Vila Real/Nursing School of Vila Real

4.1.1.4. Categoria:

Professor Coordenador 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 RUI TAVEIRA MADEIRA

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

CARLOS RUI TAVEIRA MADEIRA

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.):

Departamento de Economia e Sociologia/Department of Economics and Sociology

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):
<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

Mapa VIII - PEDRO ALEXANDRE MOGADOURO DO COUTO

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
PEDRO ALEXANDRE MOGADOURO DO COUTO

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

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

Mapa VIII - PEDRO 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):
<sem resposta>

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

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

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

Mapa VIII - 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):
<sem resposta>

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

Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias/School of Agricultural Sciences and Veterinary

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 - LUCINDA VAZ DOS REIS**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

LUCINDA VAZ DOS REIS

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.):

Escola de Ciências da Vida e do Ambiente/School of Life Sciences and Environment

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 - HUGO ALEXANDRE PAREDES GUEDES DA SILVA**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

HUGO ALEXANDRE PAREDES GUEDES DA SILVA

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - NUNO MIGUEL MAGALHÃES DOURADO

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

NUNO MIGUEL MAGALHÃES DOURADO

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - 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):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - CARLOS MANUEL 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):

<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
PAULA MARIA MACHADO CRUZ CATARINO	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
LUIS MIGUEL FAUSTINO MACHADO	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
AMÉLIA MARIA LOPES DIAS DA SILVA	Doutor	Bioquímica / Biochemistry	100	Ficha submetida
TERESA MARIA DOS SANTOS PINTO	Doutor	Engenharia Ambiental	100	Ficha submetida
MARIA JOÃO PEREIRA MARQUES PAZ MELO DE CARVALHO	Doutor	Química/Química Orgânica	100	Ficha submetida
LUÍS JOSÉ CALÇADA TORRES PEREIRA	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
ANA LUÍSA GUIMARÃES DIAS LOURENÇO	Doutor	Ciência Animal e Ciências Veterinárias	100	Ficha submetida
ANA MARGARIDA VIEIRA DUARTE FERREIRA	Doutor	Química	100	Ficha submetida
FERNANDO PEDRO FALCÃO RAIMUNDO	Doutor	Ciências Edafo-Ambientais	100	Ficha submetida
JOÃO RICARDO PINTO MAGALHÃES DE SOUSA	Doutor	Ciências Edafo-Ambientais	100	Ficha submetida
MARCO PAULO DUARTE NAIA	Doutor	Física - Física Experimental	100	Ficha submetida
JOSÉ RAMIRO AFONSO FERNANDES	Doutor	Física	100	Ficha submetida
JORGE VENTURA FERREIRA CARDOSO	Doutor	Engenharia Biológica/Biologic Engineering	100	Ficha submetida
SANDRA MARIZA VEIGA MONTEIRO	Doutor	Ciências Biológicas	100	Ficha submetida
MARIA LUÍSA RIBEIRO DOS SANTOS MORGADO	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
ELISETE MARIA RODRIGUES CORREIA	Doutor	Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
RONALDO EUGÉNIO CALÇADA DIAS GABRIEL	Doutor	Ciências do Desporto - Biomecânica	100	Ficha submetida
PAULO ALEXANDRE CARDOSO SALGADO	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
ANTÓNIO LUÍS GOMES VALENTE	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
JOSÉ CARLOS SILVA CARDOSO	Doutor	Engenharia Electrónica e Electrotécnica	100	Ficha submetida
ARGENTINA MARIA SOEIMA LEITE	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
ARMANDO DA ASSUNÇÃO SOARES	Doutor	Física	100	Ficha submetida
JOSÉ BENJAMIM RIBEIRO DA FONSECA	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
VÍTOR MANUEL DE JESUS FILIPE	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
PATRICIA ALEXANDRA CURADO QUINTAS DINIS POETA	Doutor	CIÊNCIAS VETERINÁRIAS	100	Ficha submetida
FRANCISCO ALEXANDRE FERREIRA BISCAIA GODINHO	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
REGINA DE ALMEIDA	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
VERONICA CORTES DE ZEA BERMUDEZ	Doutor	Electroquímica	100	Ficha submetida
VALDEMAR PEDROSA CARNIDE	Doutor	Engenharia Agrícola	100	Ficha submetida
PAULA FILOMENA MARTINS LOPES	Doutor	Genética/Genetics	100	Ficha submetida
MARIA DO ROSÁRIO ALVES DOS ANJOS	Doutor	Engenharia Biológica	100	Ficha submetida
JOÃO MANUEL PEREIRA BARROSO	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
PAULO JORGE DOS SANTOS COELHO	Doutor	Química Orgânica	100	Ficha submetida
CRISTINA MARIA CORREIA MARQUES	Doutor	Química/Chemistry	100	Ficha submetida
SANDRA CRISTINA ALVES PEREIRA DA SILVA CUNHA	Doutor	Ciências das Engenharias / Engineering Sciences	100	Ficha submetida

JOSÉ MANUEL NOGUEIRA CARDÃO	Licenciado	Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
RAUL MANUEL PEREIRA MORAIS DOS SANTOS	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
SALVIANO FILIPE SILVA PINTO SOARES	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
PAULO JOSÉ DE AZEVEDO PINTO REMA	Doutor	Ciência Animal	100	Ficha submetida
JOSÉ JOAQUIM LOPES MORAIS	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
NORBERTO JORGE ALVES PARENTE GONÇALVES	Doutor	Física	100	Ficha submetida
JOSÉ BOAVENTURA RIBEIRO DA CUNHA	Doutor	Ciências Exactas, Naturais e Tecnológicas – Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
VITOR MANUEL COSTA PEREIRA RODRIGUES	Doutor	Ciências Biomédicas	100	Ficha submetida
CARLOS RUI TAVEIRA MADEIRA	Mestre	Gestão	100	Ficha submetida
JOSÉ PAULO BARROSO DE MOURA OLIVEIRA	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
PEDRO ALEXANDRE MOGADOURO DO COUTO	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
PEDRO JOSÉ DE MELO TEIXEIRA PINTO	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
MARIA TERESA RANGEL FIGUEIREDO	Doutor	Ciências Agrárias/fisiologia Animal	100	Ficha submetida
LUCINDA VAZ DOS REIS	Doutor	Química - Química Orgânica	100	Ficha submetida
HUGO ALEXANDRE PAREDES GUEDES DA SILVA	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
EDUARDO JOSÉ SOLTEIRO PIRES	Doutor	Engenharia Electrónica	100	Ficha submetida
NUNO MIGUEL MAGALHÃES DOURADO	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
LIO FIDALGO GONÇALVES	Doutor	Matemática Aplicada- Controlo de Sistemas	100	Ficha submetida
CARLOS MANUEL MARGARIDO MATIAS	Doutor	Biofísica	100	Ficha submetida
			5400	

<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

54

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)

100

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

54

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)

100

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

53

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

98,1

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

Dando cumprimento ao artigo 74.º – Estatuto da Carreira Docente Universitária (ECDU) – na redação dada pelo Decreto-Lei n.º 205/2009 de 31 de Agosto, com as alterações introduzidas, pela Lei n.º 8/2010 de 13 de Maio, a UTAD aprovou o Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes (RAD), publicado em Diário da República (DR, 2.ª série — N.º 250 — 30 de Dezembro de 2011). Em conformidade com os princípios definidos no ECDU, a avaliação tem por base as funções gerais dos docentes e incide sobre as vertentes de: (a) Ensino; (b) Investigação científica; (c) Extensão Universitária; (d) Gestão. Neste momento, os procedimentos que permitem a implementação do RAD de acordo com as especificidades de cada uma das Escolas da UTAD (RADE) e em função das quatro vertentes a considerar e enumeradas anteriormente, estão em fase de aprovação. Este processo deverá estar concluído em breve. O GESQUA, na sua função de apoio à implementação de políticas e de atitudes concretas de qualidade para o ensino na UTAD, define os procedimentos para a organização, o acompanhamento e a avaliação periódica dos ciclos de estudos da UTAD, junto das Ordens Profissionais e de outros Organismos Nacionais e Internacionais, executando os procedimentos inerentes aos processos de acreditação e de avaliação desses ciclos de estudos. Estas práticas são desenvolvidas em estreita colaboração com os Conselhos Pedagógicos das diversas Escolas, avaliando a qualidade pedagógica e elaborando relatórios, que serão posteriormente submetidos aos órgãos competentes, onde são identificados os principais pontos/fatores a melhorar bem como as possíveis formas de os corrigir, com o objetivo constante de melhorar o processo de ensino-aprendizagem. O Gabinete de Formação (GForm) é a estrutura especializada da UTAD vocacionada para a promoção e o desenvolvimento de atividades na área da formação, oferecendo um vasto leque de opções de formação contínua para Professores e Educadores ou formação profissional para os funcionários da UTAD (pessoal docente e não docente), possibilitando, desta forma, a constante atualização de conhecimentos.

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

In compliance with article 74th – “Estatuto da Carreira Docente Universitária (ECDU)” – of Portuguese Decree-Law no. 205/2009 of August 31st, as amended by Law no. 8/2010 of May 13th, UTAD approved the “Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes” (Teachers Performance Assessment Regulation), published in “Diário da República” (DR, 2nd series – no. 250 – December 30th, 2011). According to the defined principles, assessment is based on teachers’ general functions and focuses on: (a) teaching; (b) scientific research; (c) university extension; (d) management.

Currently, procedures required to implement Teachers Performance Assessment Regulation, according to each UTAD Schools’ specificities and to the four areas listed above are pending approval. This process should be completed shortly.

GESQUA, in its role of supporting implementation of policies and concrete actions to improve UTAD’s education quality, defines procedures for the organization, monitoring and periodic evaluation of the courses available in UTAD with professional associations and other national and international agencies, performing the inherent procedures to the accreditation and evaluation of these courses. These practices are developed in close collaboration with the Pedagogical Councils of the different schools, evaluating the quality of teaching and writing reports that are then submitted to the authorized organs and in which are identified aspects to improve as well as possible ways to do so, always looking forward to improve the teaching/learning process. Training Office (GForm), UTAD’s specialized structure in promoting and developing educational activities, offers a wide range of continuous schooling options for teachers, educators and UTAD’s employees (academic and non-academic staffs) enabling a constant knowledge update.

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 de apoio a laboratórios e administrativa são asseguradas por:

18 funcionários adstritos à Escola de Ciências e Tecnologia – ECT.

14 Funcionários adstritos à Escola das Ciências da Vida e Ambiente - ECVA (Departamentos de Biologia e Ambiente, Ciências do Desporto Exercício e Saúde, Genética e Biotecnologia, Química).

2 Funcionários da Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias – ECAV (Departamentos de Zootecnia, e Ciências Veterinárias).

1 Funcionário Escola Superior de Enfermagem de Vila Real - ESE.

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:

21 employees assigned to School of Science and Technology - ECT. (Departments of Engineering, Mathematics and Physics)

12 employees assigned to the School of Life Sciences and Environmental - ECVA (Departments of Biology and Environment, Sport Science Exercise and Health, Genetics and Biotechnology, Chemistry) .

2 employees assigned to the School of Agriculture and Veterinary Sciences - ECAV (Departments of Animal Husbandry and Veterinary Science)

1 Employee assigned to the School of Higher Education in Nursing

All employees have exclusive dedication contracts.

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

O nível de qualificação do pessoal não docente (corpo técnico e administrativo) de apoio à leccionação do ciclo de estudos é: 1 doutorado; 1 mestre; 5 licenciados; 9 com o 12.º ano e 2 com um nível inferior ao 12.º ano.

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

The skill level of the non-academic staff (technical and administrative) to support course teaching activities is: 1 PhD, 2 master, 9 graduates, 18 with mid-level education (12 school years) and 6 with incomplete mid-level education.

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

Dando cumprimento à Lei nº 10/2004, de 22 de março – Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP) - e, posteriormente, a Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro, a UTAD iniciou, em 2004, a avaliação do desempenho dos funcionários não docentes.

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. O processo segue os trâmites legais estipulados, cabendo aos respetivos avaliadores efetuar o acompanhamento sistemático do desempenho dos avaliados, de modo a proceder a uma avaliação tão justa quanto possível.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

Acting in compliance with Law no. 10/2004 of March 22 – “Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)” [Integrated Management System and Performance Evaluation in Public Administration] - and later the Law no. 66-B/2007 of 28 December, in 2004, UTAD has initiated the non-academic staff performance assessment.

At the beginning of each year, the institution strategic goals are set up and thereafter operational objectives that must be achieved by the employees of the various departments are defined. The workers competences to be reached are also adjusted, according to the professional group to which they belong. The process follows the legal defined procedures, being obligation of the respective appraisers perform systematic monitoring of the worker performance in order to make an assessment as fair as possible.

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

A UTAD, proporciona e incentiva os seus funcionários não docentes, com o objetivo de os manter atualizados e de os levar a desenvolver novas competências e aptidões no âmbito das suas funções, a frequentar cursos de formação contínua e avançada, em regime laboral e/ou pós-laboral. Nesse âmbito, o pessoal não docente frequentou, em 2010, formações sobre Intranet e sobre o Sistema de Informação de Apoio ao Ensino da UTAD (SIDE). Em 2011, frequentou, em regime pós laboral, as formações "A Importância do Atendimento para a Satisfação do Cliente" e "Liderança e Gestão de Equipas", em 2012, frequentou, em regime laboral, a formação "Gestão de Documentos na Intranet" e, em 2013, "Gestão do Conhecimento nas Organizações".

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

In order to keep non-academic staff updated and bring them to develop new skills and abilities, UTAD provides and encourages them, attending advanced and/or continuing training courses. Within this context, in 2010, non-academic staff attended training courses on Intranet and on Information System to Support Teaching in UTAD (SIDE). In 2011, they attended under "The Importance of Customer Service to Customer Satisfaction" and "Leadership and Team Management" courses and, in 2012, attended training on "Intranet Document Management". Finally, in 2013, non-academic staff attended training on "Knowledge Management in Organizations".

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	29
Feminino / Female	71

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	58
20-23 anos / 20-23 years	41
24-27 anos / 24-27 years	0
28 e mais anos / 28 years and more	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	92
Centro / Centre	5
Lisboa / Lisbon	1
Alentejo / Alentejo	1
Algarve / Algarve	1
Ilhas / Islands	0
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	13
Secundário / Secondary	25
Básico 3 / Basic 3	21
Básico 2 / Basic 2	22
Básico 1 / Basic 1	19

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	78
Desempregados / Unemployed	5
Reformados / Retired	1
Outros / Others	16

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 curricular	41
2º ano curricular	39
3º ano curricular	25
	105

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	30	35	35
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	9	13	8
N.º colocados / No. enrolled students	30	30	22
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	9	9	8
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	139.5	141.4	120.2
Nota média de entrada / Average entrance mark	153	153.9	143.9

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

O apoio e aconselhamento do percurso académico dos estudantes faz-se em cinco fases críticas: (i) diagnóstico das dificuldades na área da matemática, encaminhando-se para aulas de nivelamento matemático os alunos que delas precisem; (ii) esclarecimento das características e das finalidades das UC de opção, através da Direção de Curso; (iii) acompanhamento das UC com histórico de dificuldades de aprendizagem dos alunos, partindo da análise dos dados de sucesso das UC em diferentes anos, em CP, e seguindo-se reuniões da Direção de Curso com docentes das UC identificadas a fim de se elaborar um plano de intervenção, caso se justifique; (iv) recebendo, por via formal ou informal, as queixas dos alunos relativas ao funcionamento do curso ou UC e procurando arranjar soluções envolvendo os alunos, a Direção de Curso, o CP ou a própria direção da ECT, conforme o nível de intervenção exigido; (v) aconselhamento na transição de ciclos de estudo.

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

The support and advice of student's academic path gives up on five critical phases: (i) math difficulties diagnosis, directing students to recovering math classes; (ii) clarification of the characteristics and purposes of the optional UC, through the Course Direction; (iii) monitoring, in the CP, of UC with a history of learning difficulties, based on its approval over years, then, if appropriate, meetings with the Course Direction and UC responsible take place in order to draw an appropriated intervention plan; (iv) receiving students complaints regarding the course procedures, seeking for solutions involving all the actors, depending on the required intervention level, (v) advisement about study cycles.

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

A UTAD procura envolver os seus estudantes nas atividades desenvolvidas como forma de integração efetiva na vida universitária, contemplando três vertentes principais: informar, apoiar e integrar. Para auxiliar os seus estudantes nos processos de orientação académica e profissional e de tomada de decisão, a UTAD disponibiliza informação através de vários órgãos, estruturas, unidades e serviços. Destacam-se algumas iniciativas como informação sobre oportunidades de emprego, divulgação de programas de mobilidade e difusão dos Jornais Universitário e Akademia. De entre os mecanismos de apoio aos estudantes, evidenciam-se: bolsas de estudo, alimentação em refeitórios e bares, residências, consultas médicas, combate ao insucesso escolar, apoios pedagógico, legal, à internacionalização dos estudos e à inserção na vida ativa. Salienta-se ainda o apoio dado à constituição de núcleos de estudantes e à integração através da participação na realização de atividades extracurriculares.

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

UTAD seeks to involve students in activities as means of an effective integration into university life, covering three main areas: information, support structures/services and integration. UTAD provides information through various organs, structures, units and services, to assist students in the processes of academic and professional guidance and decision-making. Some initiatives such as information about job opportunities, promotion of mobility programs and dissemination of academic newspapers "Universitário" and "Akademia" deserve to be highlighted. Scholarships; canteens; residences; medical care; school failure and dropouts; educational support, legal support, studies internationalization support and labor market integration support are some of the major students' support mechanisms. Finally, UTAD also supports the establishment of student groups and integration through participation in conducting extracurricular activities.

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

A UTAD dispõe do Gabinete de Apoio à Inserção na Vida Ativa (GAIVA), que é o órgão que funciona como elo de ligação e comunicação entre universidade, diplomados e entidades empregadoras, tendo como missão promover a inserção/reinserção do diplomado no mercado de trabalho. A celebração de protocolos de cooperação com várias empresas tem facilitado essa mesma integração, através de estágios profissionais e trabalhos finais de curso realizados em contexto laboral.

Resultante da ligação do GAIVA ao BIC-CITMAD e da integração da UTAD na REDE EMPREENDOURO, que envolve 26 instituições com interesse 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 sua 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's Office of Support to Insertion in Active Life (GAIVA), is the agency in charge of the liaison between university, graduates and employers and has the mission to promote the integration/reintegration of the graduates into the labor market. The conclusion of the cooperation protocols with several companies has facilitated this integration through internship placements and final course work realized in occupational context.

Resulting from the binding of GAIVA in the BIC - CITMAD and the integration of UTAD into the EMPREENDOURO network, which involves 26 institutions with interest in the field of entrepreneurship in the Douro region, an incubator and an internal network of entrepreneurship were installed in UTAD. This incubator has been providing support and customized advice to several potential entrepreneurs, in the development of their business idea, business plan preparation, research sources of funding, risk assessment and establishment of the company.

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

Os inquéritos de satisfação dos estudantes são realizados numa base semestral e os seus resultados são apresentados a cada docente (referente à sua UC) e ao Diretor de Curso (todas as UC do curso). Os docentes são convidados a analisar os resultados dos inquéritos de satisfação e a retirar ilações para a forma como organizam a disciplina, articulam os conteúdos com métodos de ensino e objetivos, como fazem a avaliação das aprendizagens e como se relacionam com os estudantes. Nos casos das UC em que há uma insatisfação generalizada e persistente dos alunos, o CP intervém primeiro através da Direção de Curso e, se necessário for, através do próprio CP.

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

The students' satisfaction inquiries are conducted on a biannual basis and the results referred to each UC are presented to the respective teacher and to the Course Direction. Teachers are invited to analyze the results from the mentioned inquiries and to draw conclusions on the way they: (1) organize the course and articulate their contents with teaching methodologies and goals; (2) evaluate implemented assessment methodologies; and (3) relate themselves to students. In case of widespread and persistent dissatisfaction of students, the CP reports, interferes through the Course Direction and, if necessary, through the CP itself.

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), estrutura que assegura a prossecução das atividades de internacionalização, no campo da cooperação e da mobilidade académica, tais como os programas de intercâmbio desenvolvidos (LLP-Erasmus, Leonardo da Vinci, Erasmus Mundus, Tempus, Fulbright, entre outros), e que atua em estreita colaboração com as Escolas, os Departamentos e as Direções de Curso. Os interlocutores desenvolvem, através de sessões de esclarecimento gerais e da publicação de informação no sítio Web, ações concertadas de promoção do intercâmbio académico e incentivam o alargamento dos programas de mobilidade já existentes, para o qual contribuí igualmente o uso do sistema ECTS, o reconhecimento automático do período de estudos no estrangeiro e a utilização do Suplemento ao Diploma, tendo em vista a transparência e o reconhecimento das qualificações, garantindo a creditação e o reconhecimento académicos.

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

UTAD has a Mobility and International Relations Office (GRIM) that conducts its activities in tight collaboration with the different Courses Directions, Departments and Schools. GRIM supports international academic mobility and cooperation activities (e.g. LLP-Erasmus, Leonardo da Vinci, Erasmus Mundus, Tempus, Fulbright). Clarification sessions and publication of information on the GRIM's website allow the promotion of academic exchange actions and, together with the use of ECTS, the automatic recognition of the abroad study period and the use of the Diploma Supplement, encourage the expansion of existing mobility programs by contributing to transparency and recognition of qualifications, accreditation and ensuring academic recognition.

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.

Procura-se formar profissionais de Engenharia que tenham uma sólida preparação científica e técnica para intervir eficientemente na Saúde, com as seguintes competências:

- i) Capacidade de compreensão dos processos físicos, químicos, biológicos, engenharia e económicos da Engenharia Biomédica;*
- ii) Saber aplicar os conhecimentos adquiridos, de forma a evidenciar uma abordagem profissional na área da Engenharia Biomédica;*
- iii) Desenvolvimento de aptidões que permitam a análise e avaliação de problemas, numa perspetiva multidisciplinar;*
- iv) Capacidade de resolução de problemas em tempo útil;*
- v) Competências no plano do desenvolvimento, que vão desde a pesquisa na literatura, o delineamento e desenvolvimento de experiências, a interpretação e discussão de resultados;*
- vi) Um conjunto de competências de carácter transversal: princípios éticos, comunicação, gestão e capacidade de desenvolver 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.

This course seeks to train engineers, who have a sound scientific and technical training, to work efficiently in several fields of Health, with the following skills:

- i) To understand the physical, chemical, biological and economical processes in Biomedical Engineering;*
- ii) To use knowledge in order to do a technical approach in the field of Biomedical Engineering;*
- iii) To analyze, evaluate problems and present an interdisciplinary approach to solve them;*
- iv) To solve problems on timely manner;*
- v) To develop a research plan, from literature survey, design and development of experiments, interpretation and discussion of results.*
- vi) Development of a set of transversal skills: ethical principles, communication, management and ability to develop teamwork.*

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

A estrutura curricular está organizada em 6 semestres, correspondendo a 180 ECTS. O sistema de ECTS permite a comparabilidade com outras instituições de ensino superior europeias. A maior parte das UC exigem a elaboração e apresentação de trabalhos que promovem o desenvolvimento de competências cognitivas, interpessoais e sistémicas, onde a componente experimental e de projeto desempenham um papel importante.

A avaliação contínua é, assim, privilegiada. É de referir que no final do curso existem as UC de Anteprojecto e UC de Projeto que, entre outros fatores, valorizam as competências de desenvolvimento, de investigação e de trabalho autónomo.

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

The curriculum is organized into 6 semesters, corresponding to 180 ECTS. The ECTS system allows comparability with other higher education institutions in Europe. Most UC require the preparation and presentation of work that promote the development of cognitive, interpersonal and systemic skills, where the experimental component and design play an important role. Continuous assessment is thus privileged. It should be noted that at the end of the course there are the UC of Before Project and UC of Project that, among other factors, values the skills of design, research and autonomous work.

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

De acordo com os princípios de Bolonha, os conteúdos científicos das UC devem ser atualizados periodicamente. Nesse sentido, a revisão de cada UC é efetuada sempre que a direção do curso ou os docentes o considerem necessário.

Todos os anos, no início e fim de cada semestre, os docentes reúnem para refletir sobre o funcionamento do curso e propor, se necessário, alterações ao plano curricular.

Alguns dos aspetos considerados são: a coerência dos conteúdos das UCs por área científica e objetivos do curso; o sucesso escolar; a satisfação dos alunos com o processo ensino/aprendizagem das diferentes UCs; os fatores externos ao curso, tais como, as exigências do mercado de trabalho, e competências necessárias para os alunos prosseguirem os seus estudos num 2.º Ciclo.

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

According to the Bologna principles, the scientific content of the UC must be updated periodically. Accordingly, the review of each UC is performed whenever the course directors or teachers consider necessary. Every year, at the beginning and end of each semester, teachers have meetings to think about the course and propose, if necessary, changes to the curriculum. Some of the aspects considered are: Considering the contents of UCs by scientific area its consistency with the objectives of the course; academic achievement; student satisfaction with teaching / learning outcomes of each UCs; external factors to the course, such as the requirements of labor market and skills for 2nd Cycle studies.

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

Nas UCs de Seminário 1 e Seminário 2 os Alunos são sensibilizados para o facto de que os seus Professores para além da atividade de ensino, dedicam-se à investigação nos diferentes domínios da Ciência. Assim, os Alunos são desafiados a conhecer a investigação em Engenharia Biomédica na UTAD visitando laboratórios, assistir a palestras, e eventualmente iniciar/participar na investigação em curso na UTAD. Por outro lado, na maioria das UCs do curso os alunos têm de fazer trabalhos de revisão do estado da arte de temas da Engenharia Biomédica e realizar trabalho experimental. Finalmente, os alunos têm de desenvolver um tema de projeto no terceiro ano, onde aplicam as metodologias de investigação e desenvolvimento durante todo o ano no âmbito das UCs de Anteprojecto e Projecto.

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

In the UCs of Seminar 1 and Seminar 2 Students become aware that their Teachers beyond teaching, are devoted to research in various fields of science. Thus, students are challenged to meet research in Biomedical Engineering at UTAD, visit laboratories, attend lectures, and eventually start / participate in ongoing research in UTAD. On the other hand, when students attend UCs they must write reviews about the state of the art of biomedical engineering research fields and do experimental work. Finally, students must develop a project in the third year, applying research and development methodologies throughout the year within the UCs of and Before Project and Project.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares**Mapa IX - Tecnologias de Reabilitação / Rehabilitation Technologies****6.2.1.1. Unidade curricular:**

Tecnologias de Reabilitação / Rehabilitation Technologies

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

Francisco Alexandre Ferreira Biscaia Godinho. T: 22,5; PL: 30; OT: 1,5.

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):

Compreender os conceitos e objetivos das Tecnologias de Reabilitação e de Apoio, o Sistema de Tecnologias de Apoio, a prestação de serviços e as aplicação nas atividades de comunicação e acesso à informação, nos contextos de educação e trabalho e no treino de capacidades.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the concepts and goals of Rehabilitation and Assistive Technologies, the Assistive Technology System, Service Delivery and their applications in communication and information access within the contexts of education, work and skills training.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I Parte

- 1. Definições, classificação e categorias de Tecnologias de Reabilitação e de Apoio*
- 2. Modelos Conceptuais de um Sistema de Tecnologia de Apoio*
- 3. O utilizador de Tecnologias de Apoio*
- 4. Prestação de Serviços em Tecnologias de Reabilitação*
- 5. Legislação e Financiamento de Tecnologias de Apoio*

II Parte

- 6. Tecnologias de Apoio para o Acesso à Informação*
- 7. Tecnologias de Apoio para a Comunicação*
- 8. Tecnologias de Apoio no contexto da Escola*
- 9. Tecnologias de Apoio no contexto do Trabalho*
- 10. Tecnologias de Apoio para Treino de Capacidades*

6.2.1.5. Syllabus:

I Part

- 1. Definitions, classifications and categories of Rehabilitation and Assistive Technologies.*
- 2. Assistive Technology System conceptual Models*
- 3. The user of Assistive Technologies*
- 4. Service Delivery in Rehabilitation Technologies*
- 5. Legislation and Funding for Assistive Technology*

II Part

6. Assistive Technologies for Information Access
7. Assistive Technologies for Communication
8. Assistive Technologies in the context of the Classroom
9. Assistive Technology in the context of Work
10. Assistive Technology for Skill Training

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

A primeira metade dos conteúdos programáticos apresenta uma visão global das Tecnologias de Reabilitação e de Apoio, sob o ponto de vista concetual, da prestação de serviços e da legislação nacional.

A segunda metade é mais especializada, no domínio das Tecnologias de apoio Comunicação e Acesso à informação. Tem como objetivo principal a demonstração e desenvolvimento de aplicações práticas em contextos reais.

A organização destes conteúdos é tradicional em programas de formação em Tecnologias de Apoio.

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

The first half of the syllabus provides an overview of Rehabilitation and Assistive Technologies, under the conceptual point of view, the Service Delivery and national legislation.

The second half is more specialized, with the domain of the Assistive Technologies for Communication and Information Access. Its main goal is the development and demonstration of practical applications in real contexts.

The organization of these contents is traditional in Assistive Technology training.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas baseadas no método expositivo, sendo encorajada a participação (discussão dos temas) por parte dos alunos.

Aulas práticas baseadas no princípio "hands on" ("mãos na massa"), com a realização dos trabalhos práticos propostos, que nalguns casos poderão ser completados fora das horas de contacto.

A avaliação tem duas componentes:

Componente teórica (CT): um teste escrito (50% da classificação final).

Componente prática (CP): 5 trabalhos práticos, avaliados de forma global (50% da classificação final). Estes trabalhos deverão ser realizados durante o período de aulas (integralmente durante as horas de contacto, ou também fora delas).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes based on the lecture method, and encouraged participation (discussion of themes) by the students.

Practical classes based on the principle of "hands on", with the completion of practical work suggested. In some cases can be completed outside of contact hours.

The assessment has two components:

Theoretical (CT): a written test (50% of final grade).

Practical component (PC): 5 practical work, assessed globally (50% of final grade). This work should be carried out during the lessons (all during the contact hours, or even outside them).

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

O ensino teórico é consolidado com prática laboratorial, estimulando a capacidade crítica e criatividade dos alunos, bem como aquisição de saber fazer.

A avaliação valoriza a compreensão e análise crítica dos conhecimentos teóricos, competências de comunicação escrita, bem como as competências técnicas na aplicação dos conhecimentos durante a realização de trabalhos práticos.

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

Theoretical training is consolidated with laboratory practice, encouraging critical thinking and creativity as well as acquisition of know-how.

The assessment values the understanding and critical analysis of theoretical knowledge, written communication skills, as well as technical skills in applying the knowledge during practical work.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Albert M. Cook, Susan M. Hussey (2002), Assistive Technologies — Principles and Practice, 2nd Edition, Mosby. [ISBN 0-323-00643-4].

Mapa IX - Histologia / Histology**6.2.1.1. Unidade curricular:***Histologia / Histology***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Jorge Ventura Ferreira Cardoso. T: 30; OT: 2,25.***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Sandra Mariza Veiga Monteiro. PL: 30; OT: 2,25.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta UC visa o estudo da Histologia Geral (componente teórica) e da Histologia Especial ou Anatomia Microscópica (componente prática). Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos teóricos e práticos que lhes permitam:*

- *Descrever as características estruturais, morfológicas e funcionais dos quatro tipos básicos de tecidos animais;*
- *Indicar as funções básicas de cada um desses grupos de tecidos;*
- *Estabelecer relação entre a estrutura e função inerente a cada um dos tecidos;*
- *Classificar os diferentes grupos de tecidos, com base nas suas características morfo-funcionais;*
- *Conhecer e saber executar a técnica histológica de rotina para observação ao microscópio óptico;*
- *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 aspectos estruturais e funcionais inerentes a cada um dos órgãos observados.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*This CU aims the study of General Histology (theoretical component) and Special Histology or Microscopic Anatomy (lab component). It is intended that the students acquire knowledge and skills that enable them to:*

- *Describe and classify the animal tissues based on their morpho-functional characteristics,*
- *Be able to perform the routine histological techniques,*
- *Identify the organs of the different apparatus and systems, based on the topography and on the interrelationships of the various tissues;*
- *Establish the relationships between structural and functional aspects inherent to each of the organs studied.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*Teórica: Histologia Geral - tecidos epiteliais (revestimento e glandulares); tecidos conjuntivos (propriamente ditos e especiais - adiposo, sangue e linfa, cartilagem e osso); tecido nervoso; tecidos musculares (esquelético, cardíaco e liso).**Prática: Histologia Especial ou Anatomia Microscópica - técnica histológica; sistema circulatório (coração e vasos sanguíneos); medula óssea e hematopoiese; sistema digestivo (língua, esófago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e glândulas anexas - glândulas salivares, fígado e pâncreas); aparelho respiratório (laringe, traqueia e pulmões); aparelho excretor (rins, bexiga e vias urinárias); glândulas endócrinas (tíróide e suprarrenais); aparelho reprodutor masculino (testículo e epidídimo) e feminino (ovário, útero e glândula mamária); estrutura geral dos ossos longos - mecanismos de ossificação; pele e anexos (epiderme, derme e glândulas da pele - sudoríparas e sebáceas); sistema nervoso central (cérebro, cerebelo e espinal medula).***6.2.1.5. Syllabus:***General Histology: Surface and glandular epithelial tissues; Proper and specialized connective tissues (adipose, blood, cartilage and bone); Nervous tissue; Muscle tissue;**Special Histology or Microscopic Anatomy: Histological technique; 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 morfologia, estrutura e função elementar dos tecidos e órgãos, pretende-se nesta UC desenvolver competências no domínio da histofisiologia, de forma a adquirir as bases do conhecimento científico necessário para a análise da actividade vital do organismo normal, criando os alicerces para outras UCs situadas a jusante, nomeadamente a Fisiologia Humana. Além das suas intrínsecas características descritivas, procuramos imprimir nesta UC um carácter dinâmico, fundamental para um completo e correcto conhecimento e percepção da constituição e funcionamento do organismo, de modo a fornecer um suporte científico voltado para a formação de futuros licenciados em Engenharia Biomédica, quer na sua qualidade de técnicos ligados à concepção, desenvolvimento e manutenção de tecnologias, materiais e equipamentos específicos para utilização no domínio da saúde e bem-estar das populações, 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, we intend with this UC to develop skills in histophysiology, in order to acquire the basic knowledge necessary for the scientific analysis of the vital activity of the normal organism, creating the foundation for*

other downstream UCs, namely Human Physiology. Besides its intrinsic descriptive characteristics, we try this UC has a dynamic role, essential for a complete and correct knowledge of the organization and functioning of the organism, to provide a scientific basis for the targeted training of future graduates in Biomedical Engineering, both in its technical ability to design, development, application and maintenance of specific technologies, materials and equipment for use in the field of health and welfare of populations, 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 iniciam-se com a demonstração do conjunto de procedimentos de rotina para a realização de preparações definitivas, seguindo-se o estudo de identificação e caracterização dos diferentes tecidos presentes nas preparações histológicas dos órgãos selecionados, maioritariamente obtidas de pequenos mamíferos (coelho e rato). Este estudo é complementado com visualização de diversas imagens de microfotografias.

Para a avaliação dos conteúdos teóricos, realizar-se-ão 2 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 methodologies, supported by digital media, will be used in the theoretical classes. Practical classes are based on observation and identification and characterization of the different tissues present in the histological sections of the selected organs, mostly obtained from mammals (rabbit and mouse). This study will be complemented with the visualization of photomicrographs.

The knowledge evaluation of the theoretical component 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 and PL) enhanced by up to 10% of the final value.

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, a metodologia expositiva complementada com a utilização de exercícios de aprendizagem, baseados na observação de preparações, imagens e microfotografias, bem como a realização de trabalhos com apresentações orais, permitem explorar e consolidar a capacidade de observar, identificar e descrever os diversos tecidos e órgãos, bem como a capacidade de relacionar as suas características estruturais com a respectiva histofisiologia. Pretende-se também demonstrar a importância e a aplicação do conhecimento da estrutura normal dos tecidos e órgãos perante as suas potenciais modificações.

Em suma, procura-se estimular os alunos a fazerem uma integração dos conhecimentos adquiridos ao nível morfofuncional, e a usarem esses conhecimentos, bem como a sua criatividade, assente em critérios rigorosos, no planeamento de projectos multidisciplinares que integrem uma componente de histologia.

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 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, allow to explore and to consolidate the ability to observe, identify and describe the different tissues and organs. It will also allow the development of the ability to relate the structural features with the histophysiology. It is also intended to demonstrate the relevance and applicability of knowing the normal structure of tissues and organs in face of their potential modifications.

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 histology components.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

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 - Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

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

Luís Miguel Faustino Machado. T: 30; TP: 30; OT: 4,5.

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 analyse 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:

1. Generalidades sobre funções.

Composição e inversão de funções. Funções trigonométricas e trigonométricas inversas. Funções exponencial e logarítmica.

2. 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.

3. 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.

4. Cálculo integral e aplicações.

Métodos de primitivação. Definição de integral de Riemann. Teorema fundamental do cálculo integral. Aplicações.

5. 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:

1. Generalities about functions.

Operating with functions: composition and inversion. Trigonometric functions and their inverses. Exponential and logarithmic functions.

2. Limits and continuity.

Definition and properties of the limit. Pointwise continuity: Definition and properties. Discontinuities. Intermediate value Theorem and Weierstrass Theorem.

2. 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.

4. Integration calculus and its applications.

Indefinite integrals. Riemann integral. Fundamental Theorem of Calculus. Applications of the definite integral.

5. 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 IR 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):

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.

6.2.1.7. 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.

Este 1º curso de Análise Matemática tem como objectivo inculcar no aluno o manuseamento de técnicas elementares ao nível do cálculo diferencial e integral em IR e de sucessões e séries numéricas. Sendo assim, torna-se necessária a exposição de forma clara e coerente de todas as noções inerentes aos objetivos propostos para esta UC tendo sempre em conta o rigor científico desta ciência exata. A exposição será feita nas aulas de componente teórica. Os conceitos expostos serão depois fundamentados através da resolução de problemas nas aulas de componente teórico-prática. Pretende-se, com estas aulas, que o aluno possa resolver por si só os problemas propostos de forma a poder cimentar todos os conteúdos teóricos introduzidos.

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 IR 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, 6ª Edição, 1989.*
2. L. Machado e C. Avelino, *Primitivas – Teoria e Exercícios resolvidos, Publindústria, ISBN: 9789728953591, 2010.*
3. Walter Rudin, *Principles of Mathematical Analysis, 3ª Edição, McGraw Hill, 1976.*
4. Richard Johnsonbaugh, W. E. Pfaffenberger, *Foundations of Mathematical Analysis, Dover Publications, 2002.*
5. T. Apostol, *Cálculo, Vol. 1, Reverté, 1994.*
6. William F. Trench, *Introduction to Real Analysis, Free Edition 1 March 2009.*
7. J. Campos Ferreira, *Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª Edição, 1995.*
8. J. Stewart, *Calculus, Brooks Cole, 5ª Ed., 2007.*

Mapa IX - Álgebra Linear / Linear Algebra

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear / Linear Algebra

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

Paula Maria Machado Cruz Catarino. T: 30; TP: 30; OT: 4,5.

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:**1. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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:**1. 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.

2. Determinants.

Definition and properties.

Theorem of Laplace.

Applications of Theory of determinants.

Systems of Cramer.

Inverse of a matrix using adjoint matrix.

Eigenvalues and eigenvectors.

3. 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.

4. 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):

A unidade curricular contém dois tipos de aulas: aulas do tipo teórico, onde é feita uma apresentação do corpo teórico necessário à introdução dos conteúdos básicos em álgebra linear e aulas do tipo teórico-práticas, onde são propostos problemas/exercícios, alguns deles são resolvidos durante as aulas e outros são sugeridos para trabalho autónomo. Por vezes será dado a conhecer as potencialidades da Calculadora Gráfica e do Computador (software Scilab) na área da Álgebra Linear. Os alunos estão obrigados desde o início do semestre à inscrição no SIDE em todo o tipo de aulas. Durante o semestre, serão registadas as presenças em todas as aulas, sendo obrigatória a presença em, pelo menos, 70% das aulas sumariadas, para que o aluno reúna condições para ser avaliado em dois momentos. Relativamente ao regime de avaliação, os alunos podem ser avaliados, de forma independente, através dos Modos 1, 2 e 3 que constam no artº 13º do Regulamento Pedagógico atualmente em vigor.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit contains two types of classes : classes of the theoretical kind , where a presentation is given of the theoretical background necessary for the introduction of the basic contents in linear algebra and type classes theoretical and practical , which are proposed problems / exercises, some of them are resolved during classes and others are suggested for self-employment. Sometimes it is given to know the potential of the Graphing Calculator and Computer (Scilab software) in the area of Algebra Linear. The students are required from the start of the semester registration in the SIDE in all types of classes . During the semester , the attendance will be registered in all classes , and must be present in at least 70 % of classes summarized, so that the student meets the conditions to be evaluated in two stages. Regarding the assessment system, students can be assessed independently , through modes 1, 2 and 3 set out in article 13 of the actual Pedagogical Regulation..

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 projectos 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 Algebra, 2nd Edition, Springer Undergraduate Mathematics Series, 2002.

Maria Luisa Morgado, Introdução à resolução de exercícios de Álgebra Linear no Scilab, Série didáctica Ciências Aplicadas, 395, UTAD, (2010).

Mapa IX - Biofísica / Biophysics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biofísica / Biophysics

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

Amélia Maria Lopes Dias da Silva. T: 9; TP: 12; OT: 0,6.

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

Carlos Manuel Margarido Matias. T: 13,5; TP: 18; OT: 0,9.

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
Características, 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, Bq. T1/2 Interações com a matéria
TP: exercícios, discussão de temas e aplicações à biomedicina*

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 biomedicine*

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 eletricidade, campo e potencial elétrico 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 Nº 275. UTAD, Vila Real.*
- *Biofísica de Líquidos: I – Exercícios Teórico-Práticos. (2006) Amélia M. Silva & J. J. Pedroso de Lima. Série didática ciências aplicadas Nº 287. UTAD, Vila Real.*

Mapa IX - Química I / Chemistry I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Química I / Chemistry I

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. T: 30; PL: 30; OT: 4,5.

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):

Aprender a usar as ferramentas da Química; consolidar os conhecimentos adquiridos sobre a constituição da matéria e as suas transformações e a distinção entre misturas e compostos; reconhecer as soluções como misturas homogêneas e aprender a expressar a sua composição quantitativa; aprender as propriedades dos diferentes estados físicos da matéria em particular do estado gasoso; adquirir conhecimentos sobre as três Leis da Termodinâmica e relacioná-los com a evolução dos sistemas químicos e biológicos; consolidar e aprofundar os conhecimentos sobre ligação química e estrutura molecular; aprofundar os conhecimentos relacionados com a cinética química e com o equilíbrio químico nas várias vertentes; por fim, aprender alguns conceitos básicos sobre eletroquímica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To learn how to use the tools of chemistry; consolidate the knowledge acquired on the constitution of matter and its transformations and the distinction between mixtures and compounds, recognizing the solutions as homogeneous mixtures and learn the concentration units; learn the properties of the different physical states of matter in the particular the gaseous form; learn about the three Laws of Thermodynamics and relate them to the evolution of chemical and biological systems; consolidate and deepen the knowledge of chemical bonding and molecular structure and the basic concepts behind chemical kinetics and chemical equilibrium; finally provide the students some information concerning electrochemistry.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teórica

1. Química: o estudo das transformações
2. Átomos moléculas e iões
3. Relações mássicas em reações químicas, acerto e interpretação de equações químicas
4. Reações em solução aquosa; soluto, solvente; composição quantitativa das soluções; reações que ocorrem em meio aquoso; titulações volumétricas de ácido-base e de oxidação redução; o conceito de equivalente e de equivalente-grama de uma substância
5. Termodinâmica; termoquímica; entropia, energia de Gibbs e equilíbrio; as 3 leis da termodinâmica
6. Ligação Química: Conceitos básicos. Geometria molecular. Polaridade das moléculas
7. Cinética Química. Velocidade de uma Reação. Lei de Velocidade Mecanismos Reacionais
8. Equilíbrio Químico. Fatores que afetam o equilíbrio
9. Ácidos e Bases. pH –uma medida de acidez. Equilíbrios de Ácido/base e de Solubilidade
10. Eletroquímica. Células galvânicas. Corrosão e Eletrólise

Aulas laboratoriais: Realização de Trabalhos Práticos de aplicação da matéria lecionada nas aulas teóricas

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures

1. Chemistry: the study of the materials and the changes they undergo
2. Atoms, molecules and ions
3. Chemical reactions: mass relationships; writing and balancing chemical equations
4. Reactions in aqueous solution; solute and solvent, quantitative composition of solutions; acid-base and oxidation-reduction reactions; titrations; the concept of equivalent and equivalent-weight of a substance
5. Thermodynamics; thermochemistry; entropy, Gibbs energy and equilibrium; the three Laws of Thermodynamics
6. Chemical bonding: basic concepts; molecular geometry and molecular orbitals
7. Chemical kinetics; the rate laws; reaction mechanisms
8. Chemical Equilibrium; factors that affect chemical equilibrium
9. Acids and Bases: General properties; pH – a measure of acidity; acid/base and solubility equilibria
10. Electrochemistry; galvanic cells; corrosion; electrolysis

Laboratory classes: Laboratory work, involving the study of various aspects of the material covered in lectures

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

Nesta unidade curricular pretende-se explicar a constituição da matéria e as suas transformações de modo que o programa se inicia com a referência às unidades estruturais da matéria e à escrita de equações químicas; faz-se referência aos 3 estados físicos da matéria; abordam-se os conceitos de energia interna, entropia e espontaneidade das reações químicas; referem-se as 3 Leis da termodinâmica; relacionam-se as propriedades dos elementos com o tipo de ligação química estabelecida entre eles e a geometria das moléculas; em seguida estuda-se as propriedades das soluções aquosas com ênfase especial nos vários equilíbrios químicos que nelas se estabelecem, abordando igualmente a temática das titulações de ácido-base e das soluções tampão. Finalmente, são abordados os conceitos fundamentais de cinética química, transportando a sua análise para o estudo dos mecanismos reacionais, e da eletroquímica nomeadamente nos fatores que afetam o potencial eletroquímico de uma espécie química.

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

This course will explain the constitution of matter and its transformations so that the program begins with reference to the structural units of matter and the writing and balancing of chemical equations; a reference is made to the 3 physical states of matter in particularly to the gaseous state and his laws; the concepts of internal energy, entropy and the spontaneity of chemical reactions and the three laws of thermodynamics are referred; the properties of elements and the type of chemical bond established between them are also referred, focusing the geometry of the molecules as being crucial to the explanation of some properties of materials; then the properties of aqueous solutions are developed with special emphasis on the study of multiple chemical equilibria established in solutions, including the issue of acid-base titrations and buffer solutions. Finally, we will focus on fundamental concepts of chemical kinetics and reaction mechanisms and on the electrochemical reactivity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos são ministrados recorrendo a meios audiovisuais para a apresentação de esquemas, figuras e tabelas, usando-se sempre exemplos de aplicação para facilitar a compreensão dos conceitos 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 práticas consistem na execução de trabalhos que visam a aplicação experimental de matérias lecionadas nas aulas teóricas. Os alunos preparam previamente os trabalhos e, após a execução laboratorial, respondem a um questionário e explicam as suas observações.

Avaliação periódica:

Dois testes sobre os conteúdos programáticos teóricos e dois testes sobre os trabalhos práticos, ficando o aluno dispensado de avaliação complementar/exame final caso obtenha uma classificação média igual ou superior a 9,5 (em 20) em ambas as partes.

Avaliação complementar/exame final:

Teste teórico e/ou prático (parcial ou global)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus is taught using audiovisual equipments for the presentation of schemes, figures and tables, together with selected examples to facilitate the understanding of the concepts and to encourage participation and development of the critical thinking of students. Students also have a set of problems for self-study, with tutorial guidance. In the laboratorial The practical classes consist of laboratory work, involving the study of various aspects of the material covered in lectures. In this context students will prepare in advance the work and after their laboratory execution they will respond to a questionnaire involving calculations or explanation of phenomena/observations.

Periodic Assessment:

Two written tests, exempting students from final exam if an average grade equal to or greater than 9,5 (out of 20) is achieved

Complementary/final exam assessment:

One written test (global or partial).

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

A leção 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 a oportunidade 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. Adicionalmente, o conjunto de problemas para autoestudo e a orientação tutorial possibilitam a consolidação dos conhecimentos e um ensino personalizado e 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.

A coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular é ainda consolidada pelas aulas teórico-práticas onde se discutem e resolvem problemas que permitem ao aluno consolidar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. Nestas aulas os estudantes também têm a oportunidade de levantar questões relacionadas com os conteúdos programáticos desta unidade curricular, questões estas que são discutidas e analisadas por todos.

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

The teaching of the syllabus 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 consistency of teaching methodologies with the objectives of this course is further demonstrated by the solving-problems classes were exercises on topics covered in the lectures are resolved and issues raised by the students under the objectives of this curricular unit are discussed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

R. Chang; B. Cruickshank "Química", 11ª Ed., McGraw-Hill, 2013.

Reger, D., Goode, S. e Mercer, E., "Química, Princípios e Aplicações", Ed. da Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1997.

Brady and Holum, "Chemistry, The Study of Matter and its Changes", 2nd Ed., John Wiley and Sons, Inc., 1996.

Mapa IX - Biologia Celular e Molecular / Cell and Molecular Biology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Biologia Celular e Molecular / Cell and Molecular Biology

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

Teresa Maria Santos Pinto. T: 22,5; PL: 30; OT: 1,5.

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 has 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, proteossomas 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 - Plastídeos (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, proteasomes and microbodies, cytoskeleton.
4 - Interphasic nucleus: structural and functional organization of the interphasic nucleus; cellular mechanisms for replication and transcription of DNA molecules; cellular; 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.

A Biologia centra o seu estudo sobre todos os sistemas vivos. Esta UC lecionada no 1º ano do 1º Ciclo, procura integrar os conhecimentos que os estudantes adquiriram no ensino secundário, aprofundando-os, particularmente no domínio da sua funcionalidade, para que possam integrar as associações morfológicas com a função desempenhada pelo organelo na célula, relacionando-a com o equilíbrio celular, fundamental à homeostasia dos organismos, sejam eles uni ou pluricelulares. Estes conhecimentos da fisiologia das células constituem uma formação básica essencial para a melhor compreensão de níveis de organização biológica mais complexos, com os quais os estudantes terão contacto em UC de anos posteriores.

Para atingir os objetivos propostos, a correta utilização das técnicas de microscopia é fundamental para a observação das estruturas celulares. Em suma, pretende-se que os conteúdos lecionados permitam que os estudantes adquiram todas as competências inerentes aos objetivos propostos.

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

Biology focuses its study of all living systems. This course taught in the 1st year of 1st cycle, tries to integrate the knowledge that students have acquired in secondary education, deepening them, particularly in the area of its functionality, so that they can integrate the morphological associations with the role played by the organelle in the cell function, relating it with cellular balance, essential to the homeostasis of organisms, whether uni or multicellular. The knowledge of the cells physiology are an essential basic training for better understanding the more complex biological organization levels, with which students will contact later in others UC.

A key skill to achieve these objectives is the proper use of microscopy techniques, essential for the observation of

cellular structures. In short, it is intended that the theoretical and practical taught enables students to acquire all the skills inherent to the objectives.

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. Os estudantes terão disponíveis todos os ficheiros multimédia apresentados nas aulas e os protocolos utilizados nas aulas PL. A avaliação dos conteúdos T e PL será feita pela realização de um teste escrito. As componentes T e P têm a mesma ponderação para a classificação final da UC.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes are based on oral exposure supported by multimedia presentations. Will be given the opportunity for students to discuss, where relevant to the content to be taught in class. All discussions will be moderated by the teacher.

Practical classes will be taught in the lab, where students will have to run experimental protocols in cell biology, and these, whenever possible, will be associated with the matters to be taught in lectures. Practical work will have a brief theoretical introduction based on oral presentation by the teacher to introduce the topic.

The evaluation of T and PL contents will be made by one written test. Both components have the same attention for the final classification of the UC.

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

É importante transmitir aos estudantes conceitos teóricos, com vista a aprofundar os conhecimentos adquiridos em níveis de ensino inferiores. Assim, 50% das horas de contacto nesta UC correspondem a aulas teóricas de teor expositivo, dando ênfase à discussão alargada, no sentido de promover o aprofundamento e a aquisição das competências referidas anteriormente. Por ser fundamental a consolidação de alguns conhecimentos transmitidos na teórica, e porque os estudantes devem ser capazes de utilizar materiais de laboratório, a componente prática torna-se imprescindível. Esta envolve aulas de práticas laboratoriais, onde se executam trabalhos práticos que se pretende estejam relacionados com os conteúdos teóricos. Os estudantes 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.

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 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 (2012). AZEVEDO, C. et al.

Cell and Molecular Biology: Concepts and Experiments (2009). KARP, G. et al.

Citología y Histología Vegetal y Animal – Biología de las Celulas y Tejidos Animales y Vegetales (2002). PANIAGUA, R et al.

Molecular Biology of the Cell (2008). ALBERTS, BRUCE et al.

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

Reacção deFeulgen, Observação de figuras mitóticas em vértices vegetativos radiculares de cebola (Allium cepa L.) (2003). FERREIRA-CARDOSO, J.V.

Mapa IX - Seminário I / Seminar I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminário I / Seminar I

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

Luís José Calçada Torres Pereira. S: 7,5; OT: 3.

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

Amélia Maria Lopes Dias da Silva. S: 7,5; OT: 3.

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

O objetivo global desta unidade curricular é proporcionar ao aluno o acesso a matérias relacionadas com o âmbito do ciclo de estudos que frequenta, bem como tópicos emergentes, através da realização de palestras. As competências genéricas a adquirir pelos alunos passam pelo desenvolvimento da curiosidade tecnológica/científica despertada pelo contacto com profissionais de referência na área de Engenharia Biomédica, bem como desenvolvimento motivacional para tópicos a serem aprofundados em outras unidades curriculares. O contacto com profissionais da área proporciona ao aluno uma perspetiva de possíveis áreas onde poderá exercer a sua atividade quando terminar o curso, e desta forma ajudar em escolhas de unidades curriculares opcionais. A integração do aluno na Universidade e meio académico é também um dos objectivos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The overall objective of this curricular unit is to provide students with the access to subjects related with the core of this Biomedical Engineering course, as well as emergent topics, through the presence of seminars and workshops. The expected outcome in terms of generic skills students should attain with this course, are based on the development of the curiosity technological/scientific stimulated by contacts with reference professionals in the field, as well as motivation to topics which are studied with detail in other curricular units. The contact with field professionals allows students to develop a perspective about possible working areas, when finishing their studies, and in this way help them in the selection process of some optional curricular units. The integration of the student in the University and academia is also one of the objectives.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa desta unidade curricular baseia-se na realização de visitas de estudo e palestras com oradores convidados. Os oradores são profissionais das áreas relacionadas com a Engenharia Biomédica, ou docentes da UTAD com investigação na área.

*Motivação para o plano de estudos em Eng. Biomédica
 Planejar uma Carreira em Engenharia Biomédica
 A Associação Académica e o desporto Universitário
 Telemetria em Aplicações Biomédicas
 Biomateriais e seu emprego clínico: experiência em ortopedia
 Ultra-sons: princípios de funcionamento aplicações Biomédicas
 MEMS — Sistemas Micro-Electromecânicos e Biosensores
 A Propriedade Intelectual
 Sensores e Transponders Implantáveis para Biotelemetria
 A Unidade de Microscopia Electrónica da UTAD
 O programa Erasmus
 Pesquisa bibliográfica – a biblioteca do conhecimento b-on
 Temas do Trabalho Final*

6.2.1.5. Syllabus:

The program of this curricular unit is based on several seminars and workshops with invited speakers. These invited speakers are field professionals working in areas related with Biomedical Engineering, or UTAD researchers.

*Motivation for the study program in Biomedical Engineering
 Planning a Career in Biomedical Engineering
 The Student Union and University Sports
 Telemetry in Biomedical Applications
 Biomaterials for clinical applications: experience in orthopedics
 Ultrasound: principles of operation in Biomedical applications
 MEMS (Microelectromechanical systems) Biosensors
 The Intellectual Property
 Implantable Sensor Transponders for Biotelemetry
 The Electronic Microscopy Unit UTAD
 Erasmus
 Bibliographic research - the library of knowledge b-on
 Themes of Final Work*

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular versam o contacto com peritos e profissionais da área. O desenvolvimento de capacidades e competências dos alunos no contexto da Engenharia Biomédica, pode ser influenciado significativamente por este tipo de ações educativas.

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

The syllabus contents of this curricular unit are based on the contact with experts and field professionals. The development of skills in the context of Biomedical Engineering, may be significantly influenced by this type of educational activities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino está estruturada em duas vertentes principais:

- Componente presencial de apresentação de conceitos teóricos e práticos pelos peritos e profissionais convidados. Esta componente baseada no método expositivo e demonstrativo de conceitos teóricos e aplicações práticas. São utilizando métodos clássicos de exposição..

- Componente de ensino autónomo incide no estudo dos tópicos versados nos seminários, utilizando a bibliografia disponibilizada pelos oradores, outras fontes bibliográficas, pesquisa de informação. Esta componente será acompanhada em regime tutorial pelos docentes.

A avaliação tem duas componentes: contínua (AC) e trabalho final (TF).

Na componente contínua serão avaliados os resumos escritos pelos alunos, entregues no final de cada palestra.

No trabalho final (TF) cada aluno escolhe um tema, faz a pesquisa bibliográfica, e expõe em publico durante 15 minutos o tema que desenvolveu.

*A nota final da Unidade Curricular = 0,5*AC + 0,5*TF*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is structured in two main streams:

- Presence component for introduction of theoretical and practical concepts by the filed experts and professionals. This component is based on the expositive and demonstrative method of the fundamental theoretical concepts and practical applications. Classical exposition methods and new multimedia and information technologies are used.

- Autonomous teaching component, which is focus in the study and comprehension of the topics lectured in the seminars, by using the provided bibliography by the speakers and other bibliography sources. This component will be supervised by the lecturers in a tutorial form.

The assessment has two components: continuous (AC) and Theme presentation (TF).

In the DC component will be assessed by students summaries for each lecture

*In the theme presentation (TF) each student chooses a topic, do research bibliográfica, and 15 talk minutes that developed the theme. The final grade =0,5*AC + 0,5*TF*

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

A metodologia do ensino visa promover o desenvolvimento de competências na área da do curso, nomeadamente pela realização trabalhos de desenvolvimento de capacidades de pesquisa e síntese de conteúdos. Envolve uma articulação estreita entre os temas apresentados nos seminários que requer estudo autónomo por parte do aluno. O espírito crítico e a componente de evolução autónoma é fortemente encorajada.

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

The teaching methodology aims to promote the development of capabilities in the course area, namely by the execution of development assignments involving search and synthesis of related topics. Involves a close articulation between the topics introduced in the seminars and the autonomous study work by students. The critical spirit and the autonomous evolution by students are strongly encouraged.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

W. Mark Saltzman (2009) Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology, Cambridge Texts in Biomedical Engineering, Cambridge University Press

John Enderle, J., Joseph Bronzino (Author) (2011) Introduction to Biomedical Engineering, Third Edition, Biomedical Engineering Series, Academic Press

<http://www.embs.org/>

<http://ifmbe.org/>

Mapa IX - Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

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

Regina de Almeida. T:30; TP: 30; OT: 4,5.

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 vectorial; 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 vectorial. Teoremas de Gauss e Stokes.

Introdução às equações diferenciais ordinárias de primeira ordem.

6.2.1.5. Syllabus:

Algebraic and topological structure of \mathbb{R}^n .

Functions of several variables: Basic notions: Graphs and level curves and surfaces level. Limits and continuity.

Differentiation: partial derivative and directional derivative; chain rule; Iterated partial derivative; Schwarz theorem; implicit derivative. Applications: tangent plane; Taylor's formula; maximum and minimum: boundary points; Lagrange multipliers.

Double and triple integrals: Fubini's theorem; change of variables theorem. Applications: surface area; volume; mass; centers of mass and moments of inertia. Line integral: curves and paths; line integral of a scalar function and a vector function; Green theorem.

Surface integral: surface area; surface integral of scalar and vector functions; Gauss and Stokes theorem.

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 aulas teóricas são expostos os conceitos e resultados relativos ao programa seguidos de exemplos explicativos.

Nas aulas teórico-práticas são apresentados um conjunto de problemas e exercícios onde o aluno, com a ajuda do docente, deverá solucionar de forma a consolidar os conceitos expostos nas aulas teóricas, levando o aluno a intuir, conjecturar e provar. As aulas de orientação tutorial tem como principal objetivo que o aluno faça um estudo, em grupo ou individual e sempre que necessário com a ajuda do docente. Os alunos são motivados a participar nas aulas, nomeadamente nas aulas teórico-práticas na exposição da resolução dos exercícios propostos. São ainda propostos exercícios, como trabalho adicional, que o aluno poderá resolver e entregar ao docente para que haja uma melhor perceção das dificuldades que cada aluno tem.

A avaliação consiste na realização de prova(s) escrita(s) individual(ais), em regime de avaliação contínua ou final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures (T) are based on the exposition of the program contents followed by illustrative examples. In theoretical-practical classes (TP) it is given a set of problems and exercises where the student, with the help of teacher, must solve and discuss in order to consolidate the concepts and results exposed in the lectures, leading the students to perceive, to conjecture and to prove. The main objective of the tutorials (OT) classes is to create study groups or individual study where the student, and when necessary with the help of the teacher, study the topics presented in the

lectures. Students are encouraged to participate in the classes, for instance, in TP the students are asked to solve and expose the proposed exercises.

Exercises are also proposed as additional work; the student can solve the exercises and deliver them to teachers in order to better understand the difficulties of each student.

The assessment consists of individual written exams.

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 in 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, 1995.

E. Swokovski, Cálculo com Geometria Analítica, Vol II, McGraw-Hill Lda, S. Paulo, 1994.

Mapa IX - Química II / Chemistry II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química II / Chemistry II

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

Paulo Jorge dos Santos Coelho. T: 30; PL: 15; OT: 2,25.

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

Cristina Maria Correira Marques. PL: 15; OT: 2,25.

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

Introduzir os aspectos fundamentais da Química Orgânica como a nomenclatura, conformações, estereoquímica, reacções características de algumas classes de compostos orgânicos e os seus mecanismos. Compreender a relação entre a estrutura das moléculas e as suas propriedades. Conhecer a estrutura e propriedades de diversos compostos orgânicos com interesse biológico e tecnológico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To introduce the fundamental aspects of organic chemistry such as nomenclature, conformations, stereochemistry, characteristic reactions of some classes of organic compounds and their mechanisms. To understand the relationship between the structure of molecules and their properties. To understand the structure and properties of various organic compounds with biological and technological relevance.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura das Moléculas Orgânicas (Polaridade, Solubilidade, Grupos Funcionais, Isomeria); Alcanos e Ciclo-Alcanos (Nomenclatura, Análise Conformacional); Estereoquímica (Quiralidade; Estereoisómeros, Actividade Óptica. Projecções De Fischer); Substituição Nucleofílica (Reacções Químicas, Mecanismos, Carbocatiões, Cinética, SN1, SN2, Estereoquímica); Alcenos e aromáticos(Sistema E/Z. Reacções de eliminação e adição, Orientação, Competição SN / Eliminação, Estereoquímica, Aromaticidade, Reacções de substituição aromática electrofílica); Reacções

Radicalares (Quebra Homolítica; Geometria e estabilidade de Radicais; Mecanismos; Polimerização); Aldeídos e Cetonas (Adição Nucleofílica, Reacções; Acetais; Glúcidos, Equilíbrio Ceto-Enólico; Reacções de Aldol); Aminas, Ácidos Carboxílicos e Derivados (Reactividade relativa, saponificação, Polímeros de condensação, Lípidos e Proteínas)

6.2.1.5. Syllabus:

Structure of Organic Molecules (Nomenclature, Polarity, Solubility, Functional Groups, Isomerism); Alkanes and Cycloalkanes (Conformational Analysis) Stereochemistry (Chirality, Stereoisomers, Optical Activity, Fischer projections) Nucleophilic Substitution (Mechanisms, Carbocations, Kinetics, SN1, SN2, Stereochemistry); Alkenes and aromatics (E/Z System, elimination and addition reactions, Orientation, Competition SN/Elimination, Stereochemistry, Aromatic electrophilic substitutions); Radical reactions (Homolytic break, Geometry and stability of radicals; Mechanisms, Polymerization); Aldehydes and ketones (Nucleophilic addition, Hemiacetals and acetals; Carbohydrates, Keto-enol equilibrium, Aldol Reactions); Amines, Carboxylic acids and derivatives, (reactivity, condensation polymers, saponification, lipids and proteins)

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

Nesta unidade curricular pretende-se explicar a estrutura e propriedades das moléculas orgânicas com particular ênfase naquelas que desempenham um importante papel biológico ou tecnológico.

O programa começa com o estudo da diversidade de compostos orgânicos, agrupando-os em grupos funcionais e comparando algumas das suas propriedades. De seguida são analisadas as diversas conformações que as moléculas podem adquirir e as questões associadas à sua quiralidade. O estudo da reactividade química inicia-se com as reacções de substituição nucleofílica seguido das de eliminação, adição electrofílica, radicalares e adição nucleofílica a compostos de carbonilo. Finalmente, serão abordadas as diferentes classes de biomoléculas. Os glúcidos, lípidos e proteínas e outros polímeros naturais e sintéticos são apresentados como moléculas que apresentam reactividade semelhante às moléculas orgânicas mais simples, com os mesmos grupos funcionais, mas funções completamente diferentes.

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

This course aims to explain the structure and properties of organic molecules with particular emphasis on those that play an important biological or technological role.

Thus the program begins with the study of the diversity of organic compounds, grouping them into functional groups and comparing some of their properties. Then it looks at the different conformations that molecules can acquire and the issues related to its chirality. The study of chemical reactivity begins with the nucleophilic substitution reactions followed by elimination, electrophilic addition, nucleophilic addition, free radical and the nucleophilic addition to carbonyl compounds. Finally, the structure and properties of carbohydrates, lipids, amino acids and proteins and other natural or synthetic polymers will be addressed with particular emphasis on the relationship between structure-function.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem as componentes teórica e laboratorial.

O ensino teórico baseia-se na exposição oral/multimédia de matérias de modo a permitir a descoberta dos temas em análise, promovendo o diálogo e a discussão e dinamizando a acção pedagógica.

As aulas práticas constam de 6 trabalhos envolvendo o estudo de diversos aspectos da matéria abordada nas aulas teóricas (aspirina, esteres com aromas, Modelos Moleculares, Açúcares, Separação de compostos, polímeros). Os alunos têm de preparar antecipadamente o trabalho e depois da sua execução laboratorial discuti-lo com o docente relativamente a questões de procedimento, observações e conclusões. Em 8 das aulas práticas procede-se à resolução e discussão alargadas de diversos problemas/questões, previamente abordados nas aulas teóricas.

Avaliação:

De acordo com as normas pedagógicas em curso: Avaliação contínua, baseada em testes escritos e/ou avaliação complementar (exame final) sobre a matéria teórica e 2 testes práticos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical training is based on the oral exposition complemented by the projection of images/graphics to enable the discovery of the topics, promoting dialogue and discussion and stimulating the pedagogical action.

The laboratorial classes consist of six laboratory works involving the study of various aspects of the material covered in the lectures (aspirin, synthesis of esters, molecular models, carbohydrates, separation of molecules, polymer synthesis). The students have to prepare the work in advance and after their laboratory performance, the teacher discusses the procedure, observations and conclusions. In 8 of the practical classes there are an extended discussion and resolution of various problems / issues previously covered in the lectures

Evaluation:

In accordance with the Institution Pedagogic Rules. Continuous evaluation, based on written tests and/or complementary evaluation (final exam), complemented with the practical evaluation based on a practical test (TPL).

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

Tendo em conta que o objectivo fundamental desta unidade curricular é o estudo da estrutura e propriedades dos diversos compostos orgânicos da matéria, das suas transformações e da sua importância fundamental, a metodologia de ensino foi desenhada de modo a fornecer, através das aulas teóricas, os conhecimentos fundamentais para a

compreensão dos principais aspectos estruturais e do modo como as substâncias simples se transformam em mais outras mais complexas

Com a realização de aulas praticas laboratoriais envolvendo diversos aspectos do programa, os alunos terão a possibilidade de pôr em prática alguns dos conhecimentos adquiridos, ficando com uma panorâmica geral sobre o comportamento das substâncias, da sua reactividade e das suas propriedades.

Estes conhecimentos serão complementados com aulas de teórico-práticas onde os alunos terão oportunidade de discutir e aplicar os ensinamentos entretanto adquiridos.

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

In order to provide various theoretical concepts and laboratory experience, time is divided by T, TP and PL classes.

The fundamental purpose of this course is the study of the structure and properties of organic molecules, their transformations and functional importance, the teaching methodology was designed to provide, through lectures, the fundamental knowledge for understanding the main structural features and how simple substances can be transformed into more complex ones. With the laboratory classes the students have the opportunity to put into practice some of the knowledge gained, getting an overview of the behavior of substances, their properties and their reactivity. This knowledge is complemented with theoretical-practical lectures, consisting on the resolution and discussion of various problems, where students have the opportunity to apply the acquired teachings.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Organic Chemistry, Graham Solomons, Wiley ISBN 0-471-19095-0

Chemistry, Blackman/Bottle/Schmid/Mocerino/Wille, Wiley ISBN 9 78047081 0866

Mapa IX - Genética Molecular / Molecular Genetics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Genética Molecular / Molecular Genetics

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

Valdemar Pedrosa Carnide. T: 30; OT: 1,5.

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

Paula Filomena Martins Lopes. PL: 15; OT: 1,5.

Maria do Rosário Alves dos Anjos. PL: 15; OT: 1,5.

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

Interpretar os fundamentos básicos da Genética Molecular com vista à sua aplicação em diferentes áreas tais como saúde, agricultura e ambiente.

Desenvolver competências laboratoriais a nível de isolamento e de técnicas de análise de DNA

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Interpret the basic principles of the molecular genetics in regard to their applications to different areas such as health, agriculture and environment. Develop practical competences in the DNA isolation and analysis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa teórico

1. DNA: A natureza química do gene

2. Replicação do DNA

3. Transcrição

4. Processamento do RNA

5. Tradução do código genético

6. Mutações no DNA e sua reparação

7. Genómica

8. Genética bacteriana

9. Tecnologia do DNA recombinante e biotecnologia

10. Aplicações da tecnologia do DNA recombinante na medicina, na indústria farmacêutica e na agricultura (plantas e animais)

Programa das aulas práticas:

1. Revisão de conceitos base de Mendelismo

2. Trabalhos práticos sobre: Extração de DNA, avaliação dos parâmetros de qualidade e quantidade de DNA extraído. Técnicas moleculares utilizando a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR). Técnica molecular de PCR-RFLP.

3. Resolução de exercícios sobre Construção de mapas de restrição e sobre Sequenciação.

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 adquiram conhecimentos teóricos e competências práticas 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.

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, principalmente, na aplicação de conceitos teóricos através da realização de protocolos experimentais.

A avaliação contínua consiste na realização de 3 minitests teórico-práticos. A média dos testes teórico-prática terá que ser igual ou superior a 8,5 valores para o aluno estar admitido a exame teórico. Os alunos têm que obter uma classificação igual ou superior a 9,5 valores no exame teórico. A nota final é calculada pela fórmula:

$NF = (0,60xT) + (0,40xP)$ ($NF =$ Nota Final; $T =$ Nota do exame teórico; $P =$ Nota prática (média dos 3 minitests teórico-práticos)).

Para obter aprovação a nota final tem de ser igual ou superior a 10 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 several experimental protocols.

The continuous assessment consists of 3 mini-tests theoretical and practical. The average of the theoretical and practical tests must be equal to or greater than 8.5 values for the student to be admitted to the theory examination. Students must obtain an equal or higher than 9.5 rating in the theoretical exam. The final score is calculated by the formula:

$NF = (0.60xT) + (0.40xP)$ ($NF =$ Final Note, $T =$ theory exam note; $P =$ Practice note, average of 3 mini-tests)

To pass the final grade must be equal to or higher than 10.

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

Dado tratar-se de uma Unidade Curricular com tipologia de aulas teóricas e práticas, os alunos realizarão 3 trabalhos práticos que abordam alguns dos conteúdos programáticos e realizam exercícios práticos de aplicação por forma a consolidar os aspectos teóricos abordados durante as aulas. Isto permitirá aos alunos adquirir as competências básicas para posteriores UCs.

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 3 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:

- Genetics. A conceptual approach. Pierce, B. A.
Genes IX. Lewin, B.
Essential Genetics. Hartl, D.L., Jones, E.W.
Principles of Genetics. Tamarin, R.H
Introdução à Genética. Gelbart, W.M., Suzuki, D.T., Miller, J.H.*

Mapa IX - Ciência dos Materiais / Materials Science**6.2.1.1. Unidade curricular:***Ciência dos Materiais / Materials Science***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Verónica Cortés de Zea Bermudes. TP: 45; OT: 9.***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):*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:**

Materiais metálicos.Redes de Bravais.Célula unitária.Estruturas CCC, CFC e HC.Direcções e planos cristalográficos.Índices de Miller e Miller-Bravais. Sólidos cristalinos e amorfos.Difracção de raios-X. Ligas metálicas. Classificação. Diagramas de fases binários. Regra de Gibbs.Transformações invariantes. Electroquímica.Reacções de oxidação-redução.Série electroquímica.Células galvânicas.Pilhas comuns. Células de combustível.Baterias de lítio.Células electrolíticas.Leis de Faraday.Aplicações.Corrosão.Tipos de corrosão. Materiais 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. Materiais Cerâmicos.Estrutura cristalina.Tipo e fabrico e propriedades.Ferroeléctricos e piezoeléctricos.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 and 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 piezoelectrics.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.)**A aprovação da componente teórica será obtida se a média das classificações dos 3 testes (pesos relativos de ca. 33% cada) for igual ou superior a 9.5 valores.**A nota mínima nos testes teóricos será 8.5 valores.A classificação em cada um destes testes é independente da*

classificação obtida nos outros.

A classificação da componente prática é obtida através da soma das classificações dos 3 Mini-Testes (num total de 18.2 valores), acrescida do bónus relativo à assiduidade às aulas (num total de 1.8 valores).

Classificação final: T: 60% e P: 40%.

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.)

The student will pass at the theoretical component if the average classification obtained at the 3 tests (ca. 33% each) is equal or higher than 9.5/20.0.

The minimum classification in the theory tests will be 8.5/20.0. The classification in each of these tests is independent of

the classification of the other tests.

The classification of the practical component will be the sum of the classification obtained at the 3 tests (maximum 18.2/20.0), plus a bonus relative to assiduity (maximum 1.8/20.0).

Final grading: T: 60% and P: 40%.

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 objectivos 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 actualmente 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 / Computer Programming

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação / Computer Programming

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

Vitor Manuel de Jesus Filipe. TP: 15; OT: 9.

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

João Manuel Pereira Barroso. TP: 30.

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

Dotar o aluno com conhecimentos básicos de programação, utilizando a linguagem de programação C.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with basic knowledge of programming using the C programming language.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Linguagens imperativas.*
2. *Algoritmos.*
3. *Estruturas de decisão.*
4. *Ciclos.*
5. *Sub-algoritmos: Funções; Correspondência argumento – parâmetro; Passagem de parâmetros por valor e por referência.*
6. *Conceitos de endereçamento de memória.*
7. *Apontadores.*
8. *Arrays unidimensionais - Vectores: Pesquisa e ordenação.*
9. *Arrays bidimensionais e dimensão superior: matrizes.*
10. *Ficheiros.*
11. *Estruturas e arrays de estruturas.*
12. *Listas Ligadas.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Imperative languages.*
2. *Algorithms.*
3. *Decision making structures.*
4. *Loops.*
5. *Sub-algorithms: Functions; Argument-parameter correspondance; Passing parameters by value and by reference.*
6. *Concepts of memory addressing.*
7. *Pointers.*
8. *Unidimensional arrays - vectors: search and sort.*
9. *Bidimensional arrays and higher dimension arrays: matrices.*
10. *Files.*
11. *Structures and structure arrays.*
12. *Linked lists.*

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

Os conteúdos programáticos cobrem as matérias necessárias para que os alunos adquiram as competências necessárias para implementar sistemas informáticos simples. Estas competências suscitam no aluno autonomia para o desenvolvimento de soluções usando algoritmos básicos.

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

The syllabus covers all the subjects needed so that students acquire the necessary skills to implement simple systems. These skills increase the student's autonomy in the development of solutions using basic algorithms.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apesar da tipologia TP, as aulas dividem-se em duas componentes: teórica e prática. Na componente teórica são apresentados os conceitos de um modo natural e coerente, em que os alunos são convidados a participar ativamente através do debate de exemplos e/ou casos. Na componente prática são apresentadas questões e propostos problemas e/ou situações para os alunos resolverem, de modo a cimentarem os conhecimentos adquiridos, devendo estar providos de um computador PC, ou equivalente, fornecido dos aplicativos necessários à programação em linguagem C.

A avaliação combina testes periódicos com vários momentos de avaliação individual, realizados ao longo do semestre e durante as aulas práticas, que permitem manter o aluno actualizado relativamente ao seu nível de conhecimento adquirido. Incide sobre a demonstração da compreensão das matérias leccionadas e é realizada através de testes escritos. A avaliação por exame final consiste numa única prova escrita a agregar toda a matéria leccionada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Although the TP typology, classes are divided into two parts: lectures and practical. In lectures, concepts are presented in a natural way and students are invited to actively participate through the discussion of examples and/or practical cases. In practical part questions, problems and/or situations are presented for the students to solve, so they can cement the acquired knowledge. In the classes students should be equipped with a PC, or equivalent, with the necessary applications to the programming exercises in the C programming language.

The assessment combines periodic tests with various stages of individual evaluation, conducted during the semester and during practical classes, allowing students to keep updated with regard to their level of knowledge acquired. It focuses on the demonstration of understanding of the subject taught and is accomplished through written tests. The assessment by final exam consists of a unique written test aggregating all matter taught.

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

A metodologia de ensino/aprendizagem adoptada permite a aprendizagem das estruturas básicas da linguagem e das metodologias envolvidas. Durante as aulas teóricas os conceitos são introduzidos através da exploração de estudos de caso e nas aulas práticas os alunos ganham competências e “saber fazer” através da aplicação prática dos conceitos. A abordagem a partir de pequenos estudos de caso, utilizada nas aulas teóricas, permite o desenvolvimento de capacidades de análise de situações reais por parte dos alunos.

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

The teaching/learning methodology adopted allows learning of the basic structures of the language and the methodologies involved. During the lectures, concepts are introduced through the exploration of case studies and, in practical classes, students gain skills and "know-how" through the practical application of concepts. The approach based on small case studies used in lectures allows students to development analysis skills for real life situations.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*António Rego da Rocha, Introdução à Programação usando C - 2ª Edição, FCA
Al Kelley, Ira Pohl, A Book on C, Fourth Edition, Addison Wesley*

Mapa IX - Seminário II / Seminar II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Seminário II / Seminar II

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

Luís José Calçada Torres Pereira. S: 7,5; OT: 3.

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

Amélia Maria Lopes Dias da Silva. S: 7,5; OT: 3.

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

O objetivo global desta unidade curricular é proporcionar ao aluno o acesso a matérias relacionadas com o âmbito do ciclo de estudos que frequenta, bem como tópicos emergentes, através da realização de palestras. As competências genéricas a adquirir pelos alunos passam pelo desenvolvimento da curiosidade tecnológica/científica despertada pelo contacto com profissionais de referência na área de Engenharia Biomédica, bem como desenvolvimento motivacional para tópicos a serem aprofundados em outras unidades curriculares. O contacto com profissionais da área proporciona ao aluno uma perspetiva de possíveis áreas onde poderá exercer a sua atividade quando terminar o curso, e desta forma ajudar em escolhas de unidades curriculares opcionais. A escrita pelo aluno artigo de revisão do estado da arte numa área de investigação da Engenharia Biomédica é um dos objetivos de aprendizagem, pois faz a síntese das aptidões e competências desenvolvidas pelos alunos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The overall objective of this curricular unit is to provide students with the access to subjects related with the core of this Biomedical Engineering course, as well as emergent topics, through the presence of seminars and workshops. The expected outcome in terms of generic skills students should attain with this course, are based on the development of the curiosity technological/scientific stimulated by contacts with reference professionals in the field, as well as motivation to topics which are studied with detail in other curricular units. The contact with field professionals allows students to develop a perspective about possible working areas, when finishing their studies, and in this way help them in the selection process of some optional curricular units. The article review written by the students about Biomedical Engineering research fields is one of the learning objectives, since it makes the synthesis of skills and competences developed by students.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa desta unidade curricular baseia-se na realização de visitas de estudo e palestras com oradores convidados. Os oradores são profissionais das áreas relacionadas com a Engenharia Biomédica, ou docentes da UTAD com investigação na área.

Blavigator -tecnologias de apoio para orientar cegos

Seminário Inovação e Empreendedorismo

Avaliação cinematográfica por processamento digital de imagem

Monitorização da Glucose

O Engenheiro em ambiente hospitalar: áreas de intervenção

A Philips e o Estado da Arte nas Tecnologias da Saúde

Estudo da Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC)

A Engenharia de Reabilitação

Sistemas de informação na saúde

Aplicações biomédicas da modelação e controlo

Apresentação dos Projectos de Eng. Biomédica (3º ano)

Projectos do Dept. Engenharias no Centro Hospitalar CHTMAD

A bioinformática como ferramenta de análise genómica e proteómica na biomedicina

Biomateriais para Medicina Regenerativa

Individualidade Biomecânica: análise do apoio plantar

6.2.1.5. Syllabus:

The program of this curricular unit is based on several seminars and workshops with invited speakers. These invited speakers are field professionals working in areas related with Biomédical Engineering, or UTAD researchers:

*Blavigator-assistive technology to guide blind people
Innovation and Entrepreneurship Seminar
Kinematic evaluation by digital image processing
Glucose Monitoring
The Engineer in a hospital setting: Areas of intervention
Philips and State of the Art in Health Technologies
Study of Heart Rate Variability (HRV)
The Rehabilitation Engineering
Information systems in health
Biomedical applications of modeling and control
Presentation of Projects Biomedical Engineering (3rd year)
Dept. Engineering Projects in CHTMAD Hospital
Bioinformatics as genomics and proteomics analysis tool in biomedicine
Biomaterials for Regenerative Medicine
Individuality Biomechanics: analysis of plantar support*

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular versam o contacto com peritos e profissionais da área. O desenvolvimento de capacidades e competências dos alunos no contexto da Engenharia Biomédica, pode ser influenciado significativamente por este tipo de ações educativas.

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

The syllabus contents of this curricular unit are based on the contact with experts and filed professionals. The development of skills in the context of Biomedical Engineering, may be significantly influenced by this type of educational activities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino está estruturada em duas vertentes principais:

- Componente presencial de apresentação de conceitos teóricos e práticos pelos peritos e profissionais convidados. Esta componente baseada no método expositivo e demonstrativo de conceitos teóricos e aplicações práticas. São utilizando métodos clássicos de exposição..

- Componente de ensino autónomo incide no estudo dos tópicos versados nos seminários, utilizando a bibliografia disponibilizada pelos oradores, outras fontes bibliográficas, pesquisa de informação. Esta componente será acompanhada em regime tutorial pelos docentes.

A avaliação tem duas componentes: contínua (AC) e trabalho final (TF).

Na componente contínua serão avaliados os resumos escritos pelos alunos, entregues no final de cada palestra.

No trabalho final (TF) cada aluno escolhe um tema, faz a pesquisa bibliográfica, e expõe em publico durante 15 minutos o tema que desenvolveu.

*A nota final da Unidade Curricular = 0,5*AC + 0,5*TF*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is structured in two main streams:

- Presence component for introduction of theoretical and practical concepts by the filed experts and professionals. This component is based on the expositive and demonstrative method of the fundamental theoretical concepts and practical applications. Classical exposition methods and new multimedia and information technologies are used.

- Autonomous teaching component, which is focus in the study and comprehension of the topics lectured in the seminars, by using the provided bibliography by the speakers and other bibliography sources. This component will be supervised by the lecturers in a tutorial form.

The assessment has two components: continuous (AC) and Theme presentation (TF).

In the DC component will be assessed by students summaries for each lecture.

*In the theme presentation (TF) each student chooses a topic, do research bibliográfica, and 15 talk minutes that developed the theme. The final grade =0,5*AC + 0,5*TF*

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

A metodologia do ensino visa promover o desenvolvimento de competências na área da do curso, nomeadamente pela realização trabalhos de desenvolvimento de capacidades de pesquisa e síntese de conteúdos. Envolve uma articulação estreita entre os temas apresentados nos seminários que requer estudo autónomo por parte do aluno. O espírito crítico e a componente de evolução autónoma é fortemente encorajada.

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

The teaching methodology aims to promote the development of capabilities in the course area, namely by the execution of development assignments involving search and synthesis of related topics. Involves a close articulation between the topics introduced in the seminars and the autonomous study work by students. The critical spirit and the autonomous evolution by students are strongly encouraged.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

W. Mark Saltzman (2009) Biomedical Engineering: Bridging Medicine and Technology, Cambridge Texts in Biomedical Engineering, Cambridge University Press

John Enderle, J., Joseph Bronzino (Author) (2011) Introduction to Biomedical Engineering, Third Edition, Biomedical Engineering Series, Academic Press

<http://www.embs.org/>

<http://ifmbe.org/>

Mapa IX - Anatomia Humana / Human Anatomy**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Anatomia Humana / Human Anatomy

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

Ana Luísa Guimarães Dias Lourenço. TP: 60; OT: 4,5.

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 aluno deve ser capaz de:

- *descrever e dar exemplos dos diferentes níveis de organização da organização do organismo.*
- *identificar os onze sistemas e aparelhos de órgãos do corpo humano.*
- *definir a posição anatómica de referência e sua importância para os termos direccionais.*
- *identificar e definir os termos direccionais, porções e planos do corpo*
- *enumerar as fases do desenvolvimento pré-natal e referir os seus acontecimentos principais.*
- *descrever a formação, constituição anatómica e relações anatómicas dos órgãos pertencentes aos seguintes sistemas e aparelhos: tegumentar, esquelético, muscular, nervoso, endócrino, circulatório, respiratório, digestivo, urinário e reprodutor.*
- *identificar, descrever e classificar as principais articulações fibrosas, cartilaginosas e sinoviais existentes no esqueleto humano.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to:

- *describe and give examples of different levels of organization of the human body*
- *Identify the eleven systems apparatus and organs of the body.*
- *define the anatomical reference position and its importance for directional terms.*
- *identify and define the directional terms, body parts and plans.*
- *enumerate the stages of prenatal development and refer their main events.*
- *describe the formation, constitution and anatomical relationships of organs belonging to the following systems: integumentary, skeletal, muscular, nervous, endocrine, circulatory, respiratory, digestive, urinary and reproductive.*
- *identify, describe and classify the main fibrous joints, cartilaginous and synovial existing in the human body.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Programa das Aulas Teórico-Práticas

- *Tema 1 – Introdução à Anatomofisiologia Humana*
- *Tema 2 – Embriologia*
- *Tema 3 – Osteologia*
- *Tema 4 – Artrologia*
- *Tema 5 – Miologia*
- *Tema 6 – Sistema Tegumentar*
- *Tema 7 – Esplancnologia*
- 1. *Aparelho Digestivo*
- 2. *Aparelho Respiratório*
- 3. *Aparelho Urinário*
- 4. *Aparelho Reprodutor*
- *Tema 8 – Sistema Cardiovascular*
- *Tema 9 – Sistema Nervoso*

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical and Practical Program

- *Topic 1 - Introduction to Human anatomy and physiology*
- *Topic 2 – Embryology*
- *Topic 3 – Osteology*

- Topic 4 – Arthrology
- Topic 5 – Myology
- Topic 6 – Integumentary System
- Topic 7 – Splanchnology
- 1. Digestive System
- 2. Respiratory system
- 3. Urinary System
- 4. Reproductive System
- Topic 8 - Cardiovascular System
- Topic 9-Nervous System

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

A selecção dos temas incluídos tem como objectivo a apresentação de conhecimentos de base fundamentais para um estudo sustentado dos temas mais complexos que são apresentados posteriormente. Os conteúdos programáticos seleccionados permitem ao discente a aquisição de conhecimentos de base fundamental para a compreensão da organização do corpo humano em termos gerais e um aprofundamento dos seus conhecimentos ao nível dos sistemas orgânicos com que irão lidar mais de perto durante o seu futuro profissional.

O programa proposto desenvolve-se a vários níveis de complexidade partindo de um nível mais básico de identificação da anatomia das estruturas orgânicas evolui para a integração e inter-relação estrutural entre os vários sistemas. A forma integrada e sustentada como os conteúdos programáticos são apresentados ao longo do curso da UC permite ao discente não apenas a aquisição de conhecimentos sobre a estrutura mas uma visão integrada e sustentada dos seus conhecimentos.

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

The organization and selection of the topics aims to present basic knowledge, essential for a sustained study of the more complex themes that are presented later. The program content allow students to acquire basic knowledge essential to understand the organization of the human body in general and a deepening of their knowledge at the organ systems level.

The proposed program is developed at various levels of complexity starting from a more basic level of identification of anatomical structures of organisms evolved to the integration and inter-structural relationship between the various systems. The integrated and sustained presentation of the program contents throughout the UC not only allows acquiring knowledge on the structure but also the integration and sustainability of the knowledge.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente teórica da unidade curricular lecionada mediante a dissertação teórica sobre os temas apresentada pelo docente responsável. No decurso desta dissertação são discutidas e esclarecidas as dúvidas que vão surgem aos discentes.

Componente prática da unidade curricular inclui:

- a) dissertação teórica sobre os temas
 - b) resposta a questionários de consolidação de conhecimentos no final de cada tema ou subtema.
 - c) aulas laboratoriais com recurso a modelos humanos, ou animais, sempre que oportuno.
 - d) no período final do semestre, uma viagem de estudo a um teatro anatómico humano com vista à consolidação dos conhecimentos anteriormente adquiridos.
- A avaliação realizada com base em três testes escritos efectuados ao longo do semestre, ou em alternativa através de um exame final.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical component taught through theoretical dissertation on the issues presented by the teacher responsible. Along this dissertation the doubts raised by the students are discussed and clarified.

The practical component includes:

- a) theoretical dissertation on the issues
- b) resolution of questionnaires, at the end of each topic or sub-topic, in order to consolidate knowledge.
- c) laboratory classes using human or animal models, where appropriate.
- d) towards the end of the semester, a study trip to a human anatomical theater in order to consolidate knowledge acquired along the semester.

This evaluation is based on three written tests conducted during the semester, or alternatively through a final written exam.

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

São objectivos da unidade curricular que o aluno adquira conhecimentos de forma sustentada e integrada. Neste sentido são desenvolvidas dissertações teóricas no sentido de estimular esta forma aquisição de conhecimentos que é posteriormente consolidada com as aulas laboratoriais de carácter eminentemente prático, e com a visita ao teatro anatómico humano. Os questionários apresentados no final de cada tema dão ao discente oportunidade de desafiar os seus conhecimentos e verificar a sua solidez, permitindo assim uma mais fácil identificação e colmatação das lacunas existentes.

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

The objective of the curricular unit is that the student acquires sustained and integrated knowledge. Thus, the theoretical dissertations are developed to stimulate this form of knowledge acquisition which is further consolidated

with the practical classes, and with a visit to a human anatomical theater. The questionnaires presented at the end of each theme give students an opportunity to challenge their knowledge, identify their weakness' and fill the gaps.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Rod Seeley, Trent Stephens, Philip Tate, 2011. ANATOMIA E FISILOGIA – 8ª McGraw-Hill Higher Education. Edição ISBN: 978-972-8930-62-2

Mapa IX - Métodos Numéricos e Estatísticos / Statistical and Numerical Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Numéricos e Estatísticos / Statistical and Numerical Methods

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

Maria Luísa Ribeiro dos Santos Morgado. T: 15; TP: 15; OT: 2,25.

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

Elisete Maria Rodrigues Correia. T: 15; TP: 15; OT: 2,25.

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 Didáctica 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 Didáctica Ciências Aplicadas, 400, UTAD, 2010. ISBN 978-972-669-018-2.

- Métodos Numéricos-Introdução, Aplicação e Programação. José Alberto Rodrigues. 1ª ed. 2003. Edições Sílabo.

- Fundamentos de Análise Numérica. F. Correia dos Santos. 1ª ed. 2002, Edições Sílabo.

- 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 - Bioquímica / Biochemistry**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Bioquímica / Biochemistry

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

Ana Margarida Vieira Duarte Ferreira. T: 30; OT: 1,5.

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

Fernando Pedro Falcão Raimundo. PL: 15; OT: 1,5.

João Ricardo Pinto Magalhães de Sousa. PL: 15; OT: 1,5.

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

Fornecer os conhecimentos básicos acerca dos principais grupos de biomoléculas. Dar uma visão global das principais reações químicas que ocorrem nos sistemas biológicos - vias metabólicas e do seu papel na manutenção da vida.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide a basic understanding of the major groups of biomolecules: proteins. Give an overview of the key chemical reactions that occur in biological systems - metabolic pathways and their role in sustaining the life.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Fundamentos da bioquímica: carbono e a formação de biomoléculas. Grupos funcionais nas biomoléculas. A molécula de água: estrutura e propriedades. Estrutura e função das macromoléculas biológicas. Aminoácidos e proteínas. Propriedades ácido-base dos aminoácidos. Proteínas e a ligação peptídica. Estrutura primária, secundária, terciária e quaternária. Proteínas fibrosas e globulares. Enzimas. Propriedades. Cinética enzimática. Vitaminas e coenzimas: tiamina, riboflavina, niacina, biotina, ácido pantoténico, ácido fólico, cabalamina, piridoxina, ácido ascórbico, vitaminas A, D, E e K. Glúcidos: monossacáridos, oligossacáridos e polissacáridos. Nucleótidos e ácidos nucleicos (DNA e RNA). Nucleótidos e metabolismo celular. Lípidos: ácidos gordos, glicerolípidos, esfingolípidos, ceras e esteróides. Glicólise. Ciclo de Krebs. Cadeia transportadora de eletrões e fosforilação oxidativa. Gluconeogénese. Metabolismo do glicogénio. Via das pentoses fosfato. Metabolismo de ácidos gordos.

6.2.1.5. Syllabus:

Fundamentals of biochemistry: carbon and the formation of biomolecules. Functional groups in biomolecules. The water molecule: structure and properties. Structure and function of biological macromolecules. Aminoacids and proteins. Acid- base properties of aminoacids. Protein and peptide bond. Primary, secondary, tertiary and quaternary structures. Fibrous and globular proteins. Enzymes. Properties. Enzyme kinetics. Coenzymes and vitamins: thiamin, riboflavin, niacin, biotin, pantothenic acid, folic acid, cobalamin, pyridoxine, ascorbic acid, vitamins A, D, E and K. Carbohydrates: monosaccharides, oligosaccharides and polysaccharides. Nucleotides and nucleic acids (DNA and RNA). Nucleotides and cell metabolism. Lipids: fatty acids, glycerolipids, sphingolipids, waxes, and steroids. Glycolysis. Krebs cycle. Electrons transport chain and oxidative phosphorylation. Gluconeogenesis. Glycogen metabolism. Pentose phosphate pathway. Fatty acids metabolism.

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

Nesta unidade curricular serão abordadas as propriedades do carbono e a sua importância na formação de diferentes biomoléculas, com diferentes grupos funcionais. As propriedades da água serão também estudadas atendendo a que esta atua como matriz onde ocorrem as reações nos sistemas biológicos. De seguida serão estudadas as características estruturais e propriedades físico-químicas dos principais grupos de biomoléculas: proteínas, enzimas, coenzimas, glúcidos, nucleótidos/ácidos nucleicos e lípidos. Por fim serão abordadas algumas das vias metabólicas envolvendo as biomoléculas estudadas e o seu papel na manutenção das funções vitais.

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

This course will discuss the properties of carbon and its importance in the formation of different biomolecules, with different functional groups. The properties of water will also be considered given that it acts as a matrix where reactions occur in biological systems. Next we will study the structural characteristics and physico-chemical properties of the major groups of biomolecules like as proteins, enzymes, coenzymes, sugars, nucleotides /nucleic acids and lipids. Finally we will discuss some of the metabolic pathways involving biomolecules studied and its role in the maintenance of vital functions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino desta unidade curricular compreende duas componentes: a componente teórica e a componente laboratorial. Na componente teórica recorre-se à exposição oral dos conceitos, complementada por meios audiovisuais. Na componente prática são realizados um conjunto de sete trabalhos práticos, relacionados com matéria abordada nas aulas teóricas (Titulação de aminoácidos, Cromatografia em camada fina de aminoácidos, Espectros de absorção de proteínas, Quantificação de proteínas, Cinética enzimática da fosfatase alcalina, Quantificação de glúcidos, Determinação do índice de iodo de gorduras vegetais.)

Avaliação periódica

Dois testes escritos.

Ficam aprovados e dispensados da avaliação complementar/exame com uma classificação média igual ou superior a 9,5 valores (em 20).

Avaliação complementar/exame

Teste escrito parcial ou global.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of this course consists of two parts: a theoretical and laboratory component. In the theoretical component, we use the oral presentation of the concepts, complemented by audiovisual means. Practical component

consists in a set of seven practical work, related with theoretical lectures (Titration of amino acids, Thin layer chromatography of amino acids, Absorption spectra of proteins, Quantification of proteins, Enzyme kinetics of alkaline phosphatase, Quantification of carbohydrates, Determination of iodine value of vegetable fats.)

Periodic Assessment

Two written tests.

Students are approved and dispensed of additional assessment / examination with an average rating equal to or greater than 9.5 (out of 20).

Additional assessment / examination

One written test (partial or global).

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

Nas aulas teóricas, a exposição oral, complementada por meios audiovisuais, onde são apresentados esquemas, figuras e sínteses de conceitos, possibilita a discussão e a aquisição gradual de conhecimentos.

A realização dos trabalhos laboratoriais e a sua discussão permitem ainda explorar e consolidar os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas, desenvolvendo um sentido crítico na interpretação dos resultados, e o domínio de diferentes técnicas aplicadas no estudo da biologia.

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

In the theoretical classes, oral exposure, supplemented by audiovisual means, where diagrams, figures and summaries of concepts are presented, allows the discussion and the gradual acquisition of knowledge.

The realization of the practical work and its discussion still allow to explore and consolidate the knowledge obtained in the theoretical, developing a critical sense in interpreting the results, and mastery of different techniques applied in the study of biology.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Champe, P.C., Harvey, R.A. and Ferrier, D. R. (2011) Biochemistry. 5th edition, Lippincott Williams , Stuttgart.

Nelson, D.L. and Cox, M. (2008) Lehninger Principles of Biochemistry. 5th edition, W.H. Freeman and Company, New York.

Mapa IX - Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electromagnetismo e Óptica / Electromagnetism and Optics

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

Marco Paulo Duarte Naia. T: 30; TP: 15; OT: 4,5

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

Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves. PL: 15.

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 eléctrica e circuitos eléctricos) 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 eléctrica.

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:

1. CAMPO ELÉTRICO: Cargas eléctricas pontuais; Lei de Coulomb; Campo eléctrico; Distribuição de cargas
2. LEI DE GAUSS: Fluxo; Lei de Gauss; Aplicações
3. POTENCIAL ELÉTRICO: Potencial eléctrico e energia potencial; Relação entre o campo e o potencial eléctrico
4. EQUAÇÕES FUNDAMENTAIS DA ELETROSTÁTICA: O teorema da divergência; Teorema de Stokes; Equação de Laplace e de Poisson
5. CAPACIDADE: O condensador e definição de capacidade; Associação de condensadores; Energia; Dielétricos
6. CORRENTE ELÉTRICA: Resistência; Lei de Ohm; Energia e potência
7. CIRCUITOS: Força eletromotriz; Resistências em série e em paralelo; As regras de Kirchoff
8. CAMPO MAGNÉTICO: Força magnética; O campo magnético
9. FONTES: A Lei de Biot-Savart; A Lei de Ampère
10. INDUÇÃO: A lei de Faraday; A F.E.M. induzida; A lei de Lenz.
11. EQUAÇÕES DE MAXWELL: Energia do campo eletromagnético; Potencial vetorial
12. 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.

Usando a teoria clássica bem como conceitos básicos de ótica ondulatória e ótica geométrica. A divisão da unidade curricular em duas componentes permite aos alunos obter uma formação sólida em dois níveis: científico, fornecido pela teoria; e técnico, fornecido pelo laboratório. Especial atenção é dada à análise matemática dos diferentes problemas que são realizadas tanto na formulação diferencial, como integral do eletromagnetismo. Utilizando essa capacidade analítica serão estudados e caracterizados quantitativamente diversos campo eléctricos e magnéticos com propriedades importantes para a compreensão de numerosas aplicações práticas e de interesse tecnológico.

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

The program focuses on the fundamental laws and methods for formulating and solving problems of classical electromagnetism and geometrical and wave optics. 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. Special attention is given to the mathematical modelling of different problems being effected both as integral differential approach of electromagnetism. Using this analytical skills various electric and magnetic fields with important properties will be studied and characterized quantitatively in order to understand many practical applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas T, exposição da matéria a lecionar recorrendo ao método expositivo usando apresentações multimédia de suporte e a demonstrações, resolução de problemas teórico-práticos usando o quadro quando adequado e discussão dos vários assuntos com os alunos Será ilustrada a sua aplicação do tema abordado em situações reais. 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 algumas aulas serão realizados trabalhos práticos sobre partes do programa que irão demonstrar de forma prática os conceitos abordados nas aulas T com o objetivo de consolidar esses conceitos. Condição de de avaliação: realização de 5 dos 6 trabalhos práticos laboratoriais. Modos de avaliação: 1- Contínua; 2- Complementar; e 3- Exame final. Nota final: Dois testes escritos (37.5%+37.5%) + Test laboratorial (25%) ou exame de todas as partes

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures T, exposure of the concepts using the expository method with the help of multimedia presentations and demonstrations of support, 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 classes of type PL the students will resolve problems of theoretical – practical nature and they will be instructed in methods of formulating and solving these practical problems, previously distributed. In some classes will be conducted practical work on parts of the program that will demonstrate in a practical way the concepts covered in class T in order to consolidate these concepts.

Evaluation condition: implementation of 5 or 6 laboratorial experiments.

Assessment modes: 1- Continuous ; 2- Complementary; and 3- final exam.

Grading: Two written tests (37.5% + 37.5%) + Lab Test (25%) or exam to all parts.

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 na sua formulação clássica. 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 compreensão 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:

Electromagnetismo, 1999. Jaime E. Villate, McGraw-Hill, Portugal.

Introdução ao electromagnetismo, 1984. Sushil Kumar Mendiratta, Fundação Calouste Gulbikian, Portugal.

Campos e ondas electromagnéticas, 2000. Paul Lorrain, Dale Corson e François Lorrain, Fundação Calouste Gulbikian, Portugal.

Física 3: Electricidade e Magnetismo, 1984. Francis Sears, Hugh D. Young e W. Zemansky, Ltc, Brasil

Fundamentals of Physics 7th Edition, 2004. David Halliday, Robert Resnick e Jaerl Walker, John Wiley, EUA.

Mapa IX - Biomateriais / Biomaterials

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biomateriais / Biomaterials

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

Verónica Cortés de Zea Bermudez. T: 15; TP: 15; OT: 2,25.

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

Marco Paulo Duarte Naia. T: 15; TP: 15; OT: 2,25.

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 I. Auto-organização. Materiais biodegradáveis e mecanismos de degradação. Libertação controlada de fármacos. Biomimetismo. Nanomateriais para a Medicina. Engenharia de tecidos. Pacemakers. Biomineralização e aplicações biomédicas.

Módulo II. Processamento de biomateriais. Técnicas de esterilização. Dispositivos médicos. Perspetivas de controlo e regulação. Introdução à resposta biológica a materiais implantados e avaliação da biocompatibilidade. Modificações superficiais e adesão celular. Métodos comuns para a caracterização de biomateriais.

6.2.1.5. Syllabus:

Module I. Self-assembly. Biodegradable materials and degradation mechanisms. Controlled drug release. Biomimetism. Nanomaterials for Medicine. Tissue Engineering. Pacemakers. Biomineralization and biomedical applications.

Module II. Biomaterials processing. Sterilization techniques. Control and regulation perspectives. Introduction to biological response to implanted materials and assessment of biocompatibility. Surface modification and cellular adhesion. Common methods for biomaterials characterization.

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 will be emphasized throughout the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular incluirá aulas teóricas e teórico-práticas, distribuídas equitativamente por dois módulos.

A avaliação será periódica ou por exame, de acordo com as Regras Pedagógicas da instituição.

Avaliação Periódica: Os alunos terão de realizar um teste escrito teórico no fim de cada um dos módulos. Além disso, terão de realizar dois relatórios individuais referentes a dois seminários a ser apresentados por conferencistas externos à UTAD e elaborar dois trabalhos escritos sobre dois temas propostos pelos docentes. Estes trabalhos serão realizados por grupos de quatro alunos.

Avaliação por Exame: exame escrito.

A classificação final da unidade curricular implica a obtenção de uma classificação mínima de 9.5 valores. Esta é obtida através da média ponderada das classificações das componentes teórica (peso relativo de 50 %) e teórico-prática (peso relativo de 50 %).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This subject will include two main components: theoretical lectures and theoretical-practical classes, distributed equitatively by two modules.

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

Periodical evaluation: Students will be graded on a written theory test at the end of each module. In addition they will have to make two individual reports regarding two seminars presented by external researchers and prepare two written works focused on two topics proposed by the responsible for each Module. Both works will be made by groups of four students.

Exam evaluation: written exam

The student will pass the curricular unit if the final classification is equal or higher than 9.5/20.0. This will be the sum of the classification obtained at the theoretical component (relative weight of 50%) and practical component (relative weight of 50%).

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 objectivos 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 actualmente 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, J. E. Lemons

Mapa IX - Electrotecnia / Electrotechnics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Electrotecnia / Electrotechnics

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

Raul Manuel Pereira Morais dos Santos. T: 30; OT: 4,5.

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

Salviano Filipe Silva Pinto Soares. PL: 30.

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

A unidade curricular de Electrotecnia tem por objectivo dotar os alunos de Engenharia Biomédica de conhecimentos e de competências no domínio da Electrotecnia 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 eléctricos e electrónicos simples. Competências para a verificação experimental dos principais conceitos apreendidos, através de montagem de circuitos eléctricos e electrónicos 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 Biomedical Engineering 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 eléctricas. Leis fundamentais em electrotecnia. Análise de circuitos de corrente contínua. Análise de circuitos de corrente alternada. Medição de grandezas eléctricas (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, rectificação, 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 concepção 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 está estruturada em aulas de ensino teórico-prático e de ensino prático-laboratorial. Na primeira tipologia de aulas são apresentados e desenvolvidos os conteúdos programáticos listados no ponto 2, 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: Rectificação;
- 6 – Fonte de alimentação linear: Regulador de tensão integrado;
- 7 – Circuitos com amplificadores operacionais.

A avaliação é realizada de forma escrita (frequência e exame) e avaliação dos trabalhos práticos realizados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is structured into classes of theoretical-practical teaching and laboratory experiments. In the first type of classes, contents listed in point 2 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. The proposed laboratorial 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 done in written form (test and exam) and evaluation of practical assignments.

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 electrotecnia. 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 Gabel, McGraw-HILL, 1987, ISBN 0-07-100596-X (Original) (*)
Microelectrónica, Volume I, 2ª Edição, Jacob MILLMAN – Arvin Gabel, McGraw-HILL, ISBN 972-9241-15-5 (Tradução brasileira do original)

Mapa IX - Desenho Assistido por Computador / Computer Aided Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Assistido por Computador / Computer Aided Design

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

Sandra Cristina Alves Pereira da Silva Cunha. T: 30; OT: 4,5.

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

José Manuel Nogueira Cardão. PL: 30.

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

Módulo de Desenho Técnico

1. *Adquirir os conhecimentos, competências e procedimentos necessários para futuras matérias e UC's*
2. *Desenvolver capacidades de otimização no uso de equipamento e material de desenho*
3. *Desenvolver capacidades criativas para resolução de problemas sociais, económicos e tecnológicos*
4. *Desenvolver procedimentos construtivos e as competências necessárias na aplicação do Desenho Técnico na execução de trabalhos*

Módulo de Desenho Assistido por Computador

Apreensão dos fundamentos básicos do desenho assistido por computador. Aptidão de modelação 2D e 3D como um apoio à elaboração de peças desenhadas e à criação de modelos espaciais de interesse no projeto de Engenharia. Capacidade de manipulação de desenhos e de desenvolvimento de soluções, por recurso a sistemas gráficos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Technical Drawing Module

1. *Acquire the requisite knowledge, skills and attitudes for further technical education and training*
 2. *Develop positive attitudes towards the economic use of drawing equipment and materials*
 3. *Develop imaginative thinking skills for solving social, economic and technological problems*
 4. *Develop positive attitudes and the requisite competence in the application of Technical Drawing for productive work*
- Computer Aided Design Module*
Seizure of the basics of computer aided design. Modeling (2D and 3D) as a support for the preparation of drawings and

the creation of spatial models of interest in the engineering design. Handling capacity of design and development of solutions, through the use of graphics systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Módulo de Desenho Técnico

1. *Introdução*
2. *Normalização*
3. *Material de desenho e modo de o utilizar*
4. *Escrita normalizada e legendas*
5. *Tipos de linhas e grupos de traços utilizados em desenho técnico*
6. *Projeções ortogonais*
7. *Cortes e secções*
8. *Perspectiva rápida*
9. *Cotagem*

Módulo de Desenho Assistido por Computador

1. *Introdução*
2. *Terminologia utilizada em CAD*
3. *Entidades básicas de desenho 2d*
4. *Comandos de edição*
5. *Comandos adicionais*
6. *Identificação de objectos*
7. *Noção de camada*
8. *Bibliotecas de símbolos*
9. *Dimensionamento e cotagem automáticos*
10. *Impressão*

6.2.1.5. Syllabus:

Technical Drawing Module

1. *Introduction*
2. *Normalization*
3. *Equipment design and method of using the*
4. *Writing captions and normalized*
5. *Types of lines and groups of traits used in technical drawing*
6. *Orthogonal projections*
7. *Cuts and sections*
8. *Quick Perspective*
9. *Dimensioning*

Computer Aided Design Module

1. *Introduction*
2. *Terminology used in CAD*
3. *2d basic drawing entities*
4. *Editing commands*
5. *Additional commands*
6. *Identification of Objects*
7. *Concept layer*
8. *Symbol libraries*
9. *Automatic sizing and dimensioning*
10. *Print*

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

Módulo de Desenho Técnico

Os conteúdos programáticos deste módulo permitem a aquisição de conhecimentos e competências para uma série de áreas de trabalho técnicas e vocacionais na Engenharia Biomédica. Este módulo proporciona aos estudantes os ensinamentos fundamentais do desenho utilizando ferramentas e técnicas convencionais. Combinando a teoria e a prática os estudantes são capazes de produzir desenhos técnicos e de trabalho. A familiarização com as técnicas e abordagens fundamentais do desenho técnico por parte dos estudantes é necessária para avançar para a segunda parte da UC.

Módulo de Desenho Assistido por Computador

Os pontos 1,2 e 3 do programa permitem aos alunos familiarizarem-se com os fundamentos básicos do desenho assistido por computador.

As matérias expostas e desenvolvidas no ponto 4 até ao ponto 10 permitem desenvolver competências na modelação 2D e 3D, para o apoio à execução de projetos de engenharia.

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

Technical Drawing Module

This course offers pre-requisite knowledge and skills for a number of technical and vocational areas of work within the biomedical sciences. This course provides students with instruction in the fundamentals of drafting using established tools and techniques. Students combine theory and practical skills to produce working and technical drawings.

Familiarisation with fundamental techniques and approaches is required to move on to CAD in the second half of the curriculum.

Module Computer Aided Design

Sections 1.2 and 3 of the program allow students to familiarize themselves with the basics of computer aided design. The subjects exposed and developed in Section 4 through Section 10 permit to develop skills in 2D and 3D modeling, with the support of the implementation of engineering projects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As horas de contacto são teóricas, práticas laborato e de orientação tutorial.

Nas aulas teóricas é exposta a matéria teórica de base para executar os exercícios propostos nas aulas de prática laboratorial.

O modo de avaliação aplicado nesta unidade curricular é o Modo 1 (avaliação contínua), os alunos que não obtiverem aprovação neste Modo passarão a ser avaliados segundo Modo 3 (avaliação por exame). De acordo com o Regulamento nº 479/2011 de 27 de Julho de 2011 (Regulamento Pedagógico da UTAD).

Os alunos serão avaliados através de um trabalho e de dois testes.

O trabalho prático é obrigatório para todos os alunos.

Obtenção de uma classificação mínima de 8,5 valores na média das componentes de avaliação prática (trabalho prático).

A assistência a 70 % das horas de contacto sumariadas, independentemente da sua tipologia é obrigatória para a admissão ao teste/exame.

A nota final da unidade curricular:

Nota final = 15% nota do trabalho + 20% teste (DT) + 60% teste (DAC)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The contact hours are theoretical , laboratory practices and tutorials.

In the lectures is exposed matters of theoretical basis to perform the exercises in laboratory practice.

The method of valuation applied in this course is Mode 1 (continuous assessment) , students who do not obtain approval in this mode will be evaluated according to Mode 3 (reviewed by examination) . According to the Regulation No. 479/2011 of 27 July 2011 (Pedagogical Regulation of UTAD).

Students will be assessed through a practical work and two tests.

Practical work is compulsory for all students .

Obtaining a minimum score of 8.5 in the average values of the components of practical assessment (practical work) .

Attendance at 70 % of contact hours summarized, irrespective of their type is mandatory for admission to the test/exam.

The final grade of the course:

Final Grade = 15 % pratical work + 20% test (DT) + 60 % test (DAC)

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

Módulo de Desenho Técnico

O Desenho Técnico é um recurso importante em que os alunos podem aprender se trocarem ideias com os colegas, enquanto a entrada do professor nas práticas laboratoriais é frequentemente crucial para os resultados do projeto.

Módulo de Desenho Assistido por Computador

A exposição das matérias recorrendo a acetatos permite familiarizar os alunos com os fundamentos básicos de modelação do desenho assistido por computador.

A execução de pequenos exercícios ao longo da aula permite aos alunos praticar os comandos em particular e os outros exercícios permitem a elaboração e a manipulação de peças desenhadas e a criação de modelos espaciais.

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

Technical Drawing Module

Design studio is an important resource as students can learn much from talking to fellow students, while the input of the studio tutor is frequently crucial to successful project outcomes.

Module Computer Aided Design

The exposure of the material using acetates allows familiarize students with the basics of modeling computer-aided design.

The implementation of small exercises throughout the lesson allows students to practice the commands in particular and other exercises for the elaboration and manipulation of drawings and the creation of spatial models.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Desenho Técnico - Luís Veiga da Cunha

AutoCAD 2011 & AutoCAD LT 2011 - Curso Completo - José Garcia

AutoCAD 3D 2010 - Curso Completo - João Santos

Mapa IX - Mecânica dos Materiais / Mechanics of Materials

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Materiais / Mechanics of Materials

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

José Joaquim Lopes Morais. T: 15; PL: 15; OT: 4,5.

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

Carlos Manuel Margarido Matias. TP: 15.

Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves. TP: 15.

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

Proporcionar uma introdução aos conceitos fundamentais da mecânica dos sólidos deformáveis e aos métodos de análise do comportamento elástico de peças lineares, sob carregamento axial, de torção e de flexão. Pretende-se também desenvolver a capacidade de resolução de problemas práticos no âmbito da biomecânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to introduce the students in fundamental concepts of deformable solid mechanics and in analysis methods of elastic behaviour of linear structural members under axial loading, torsion and flexure. It also aims developing skills on the application of these concepts and methods to the analysis of biomechanical problems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**ESTÁTICA DO SÓLIDO RÍGIDO**

Equilíbrio de um sólido. Análise de estruturas isostáticas. Esforços internos em peças lineares. Aplicação ao sistema musculo-esquelético.

ESTÁTICA DOS CORPOS CONTÍNUOS

Tensão e matriz das tensões. Equações de equilíbrio local. Fórmula de Cauchy. Tensões principais e direções principais de tensão. Estados de tensão simples.

DEFORMAÇÃO DOS CORPOS CONTÍNUOS

Deslocamento de um corpo contínuo; matriz do gradiente dos deslocamentos. Tensor das deformações de Cauchy. Deformações principais e direções principais de deformação. Equações de compatibilidade.

INTRODUÇÃO À REOLOGIA DOS SÓLIDOS

Equações constitutivas e ensaios de caracterização. Elasticidade. Comportamento mecânico de tecidos biológicos.

PROBLEMAS ELÁSTICOS

Tracção e compressão de barras; reparação de fracturas com varões intra-medulares. Torção de veios; aplicação aos ossos longos. Flexão pura; reparação de fracturas e artoplastia da anca.

6.2.1.5. Syllabus:**STATICS OF RIGID BODIES**

Equilibrium of rigid bodies. Analysis of isostatic structures. Internal loads on beams. Applications to the musculoskeletal system.

STATICS OF CONTINUUM BODIES

Stress and stress matrix. Equations of local equilibrium. Cauchy's formula. Principal stresses and principal axes of stress. Simple states of stress.

DEFORMATION OF CONTINUUM BODIES

Displacement of a body; displacement gradient matrix. Cauchy's strain tensor. Principal strains and principal axes of strain. Equations of compatibility.

INTRODUCTION TO SOLID REHOLOGY

Constitutive equations and identification tests. Elasticity. Mechanical behaviour of biological tissues.

ONE-DIMENSION ELASTOSTATIC PROBLEMS

Axially loaded bars; bone fracture repair using intramedullary rods. Torsion of bars; application to long bones. Flexure of beams; application to long bones, bone fracture repair using bone plates and external fixators, and total hip replacement.

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

O programa incide nos conceitos fundamentais da mecânica dos sólidos deformáveis, incluindo uma introdução às leis constitutivas, bem como nos métodos simplificados para a análise do comportamento elásticos de elementos estruturais lineares, em tracção/compressão, em torção e em flexão. É dada uma especial atenção à análise e resolução de problemas envolvendo o sistema músculo-esquelético.

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

The syllabus is focused on the fundamental concepts of deformable solid mechanics, including an introduction to the constitutive modelling, as well as on the simplified methods to analyze the elastic response of linear structural parts, under traction/compression, torsion and flexural loading. A special focus is given to the analysis and solution of musculoskeletal problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas (2 horas por semana) são apresentados os fundamentos teóricos e é ilustrada a sua aplicação prática em exemplos simples. As aulas teórico-práticas (2 horas por semana) são dedicadas à resolução de problemas, previamente distribuídos aos alunos. É dedicada uma atenção particular ao desenvolvimento das competências dos alunos na análise e resolução de problemas envolvendo o sistema músculo-esquelético. Para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas são propostos problemas 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 dois testes escritos ou um exame final escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching procedures include theoretical lectures (2 hours per week). These lectures consist on the systematic exposition of theoretical concepts and methods, and its application on practical examples. The teaching procedures also include theoretical-practical lectures (2 hours per week), dedicated to the resolution of problems which are previously given to students. A particular attention is put on the development of students' skills on the analysis and resolution of problems concerning the musculoskeletal system. In order to promote the skills of students, 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 and a final written examen.

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 métodos fundamentais, e à sua aplicação em exemplos práticos simples. As aulas teórico-práticas servem para orientar os alunos na análise e resolução de problemas práticos, através de exemplos resolvidos. Sempre que é oportuno, são feitas algumas referências à história da Mecânica dos Sólidos, no sentido de contribuir para uma melhor compreensão dos conceitos teóricos e para estimular o interesse dos alunos pela prática da engenharia.

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 methods, and to its illustration in simple practical situations. The theoretical-practical lectures are dedicated to the guidance of students on the formulation, resolution and analysis of practical problems, through worked examples. Whenever appropriate, references to the history of solid mechanics are made, in order to enhance the understanding of theoretical concepts and stimulate the interest of students for the engineering practice. Some closed problems are given to students to stimulate their autonomous work. The students are encouraged to use open software to perform calculations and to analyze the results, aiming to introduce and develop design concepts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. N. Ozkaya, M. Nordin. *Fundamentals of biomechanics: equilibrium motion, and deformation*
2. José J. L. Morais, Nuno M. M. Dourado. *Estática dos meios contínuos.*
3. José J. L. Morais. *Teoria da deformação dos meios contínuos.*
4. José J. L. Morais, Nuno M. M. Dourado, José M. C. Xavier. *Sólidos elásticos.*

Mapa IX - Fisiologia Humana / Human Physiology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Fisiologia Humana / Human Physiology

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

Maria Teresa Rangel Figueiredo. T: 30.

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

Paulo José de Azevedo Pinto Rema. PL: 30; OT: 4,5.

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, reprodutor

Aparelhos: respiratório, urinário

PRÁTICO

O método científico. O artigo científico

Estimativa da repartição e composição dos fluidos corporais

Efeito da osmolaridade nas membranas dos eritrócitos

Determinação 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 determinação da pressão sanguínea

Determinação do volume globular sanguíneo e contagem de leucócitos

Determinação 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 system

muscular System

endocrine System

cardiovascular System

Lymphatic system and immunity

respiratory system

urinary and reproductive Systems

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 2 sessões, cada uma com a duração de 60 minutos nas quais se expõem os conceitos teóricos 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.

Os alunos admitidos à UC podem ser avaliados, nos termos do Regulamento Pedagógico da UTAD, nos seguintes modos:

1) Avaliação contínua através 2 testes escritos;

2) Avaliação contínua seguida de avaliação complementar;

3) Avaliação por exame normal e de recurso.

A classificação é de 50% para componente prática + 50% para a teórica, com nota mínima global de 10 valores para a aprovação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures consist of 2 sessions, each lasting 60 minutes 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. Students admitted to CU can be evaluated in the following ways, in accordance with the UTAD Teaching Regulation:

- 1) Continuous assessment;*
- 2) Continuous assessment, followed by additional assessment;*
- 3) Evaluation by normal examination and/or appeal.*

The classification is divided into 50% practical component to +50% for the theoretical component, with a minimum overall grade of 10 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., 2003. Anatomia & Fisiologia. (6ª Ed) Lusociência.

COSTANZO, L. 2007. Physiology. (3ª Ed.) Elsevier

SALADIN, K., 2011. Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function. (6ª Ed.) McGraw-Hill Higher Education

VANDER, A. J., SHERMAN, J. H. e LUCIANO, D. S., 2001. Human Physiology the Mechanisms of Body Functions. (8ª Ed.) McGraw Hill

RANDALL, D., BURGREN, W. e FRENCH, K., 1997. Animal Physiology - Mechanisms and Adaptations. (4ª Ed) W. H. Freeman and Company

Mapa IX - Mecanica dos Fluidos / Fluid Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecanica dos Fluidos / Fluid Mechanics

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

Armando da Assunção Soares. T: 22,5; PL: 30; OT: 1,5.

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):

- Adquirir uma visão geral dos conceitos de mecânica dos fluidos e da sua origem física. Perceber os fenómenos físicos relevantes associados ao escoamento de fluidos.
- Desenvolver os instrumentos necessários para a resolução de problemas fundamentais dos tópicos estudados, sem nunca perder a visão do que está a ocorrer fisicamente.
- Ganhar familiaridade com aplicações práticas da mecânica de fluidos à Eng^a Biomédica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- Acquire a general overview of the concepts of fluid mechanics and its physical origin. Understand the relevant physical phenomena associated with fluid flow.
- Develop expertise on the resolution of fundamental problems about topics studied, without ever losing the sight of what is happening physically.
- Gain familiarity with practical applications of the fluid mechanics

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**CAP.I – INTRODUÇÃO. CONCEITOS BÁSICOS**

- 1.1.Fenómenos de transferência
- 1.2.O fluido como um meio contínuo
- 1.3.Viscosidade e outras propriedades secundárias

CAP.II – ESTÁTICA DE FLUIDOS

- 2.1.Pressão. Gradiente e distribuição de pressão
- 2.2.Manometria
- 2.3.Forças fluidostáticas sobre objectos imersos. Princípio de Arquimedes

CAP. III – DINÂMICA DE FLUIDOS

- 3.1.Leis básicas de conservação
- 3.2.Modelos de escoamento. Noção de volume de controlo
- 3.3.Teorema de transporte de Reynolds
- 3.4.Equações integrais da continuidade, quantidade de movimento e energia
- 3.5.Perdas por atrito. Bombas e turbinas
- 3.6.Aplicações do método do volume de controlo
- 3.7.Equações diferenciais da continuidade, quantidade de movimento e energia
- 3.8.Análise dimensional das equações de Navier-Stokes e da energia
- 3.9.Condições fronteira

CAP. IV – ESCOAMENTO NO INTERIOR DE TUBOS

- 4.1. Análise dimensional
- 4.2. Diagrama de Moody. Perdas de carga
- 4.3. Medições de caudal em tubos
- 4.4. Escoamentos fisiológicos

6.2.1.5. Syllabus:**I- INTRODUCTION. BASIC CONCEPTS**

- 1.1. Transfer phenomena
- 1.2. Fluid as a continuous medium
- 1.3. Viscosity and other secondary properties

II - FLUID STATICS

- 2.1. Pressure. Distribution and pressure gradient
- 2.2. Manometry
- 2.3. Forces exerted on Immersed Objects. Archimedes Principle

III - FLUID DYNAMICS

- 3.1. Basic conservation laws
- 3.2. Flow models. Concept of volume control fluid
- 3.3. Reynolds transport theorem
- 3.4. Integral equations of continuity, momentum and energy
- 3.5. Friction losses. Pumps and turbines
- 3.6. Applications of the volume control method
- 3.7. Differential equations of continuity, momentum and energy
- 3.8. Dimensional analysis of the Navier-Stokes and energy equations
- 3.9. Boundary conditions

IV-FLOW PIPE

- 4.1. Dimensional analysis
- 4.2. Moody diagram. Load losses
- 4.3. Flow Measurements
- 4.4. Physiological flows

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

O primeiro capítulo do programa visa a transmissão de conceitos básicos transversais a todo o conteúdo programático, fazendo simultaneamente alguma revisão geral de tópicos de Mecânica de fluidos.

No capítulo 2 são apresentadas noções básicas de estática de fluidos a partir dos princípios físicos, exemplificando com aplicações práticas de fenómenos naturais do dia a dia.

No Capítulo 3 parte-se dos princípios físicos da dinâmica para escrever as equações de governo dos escoamentos na forma integral e diferencial. A ligação ao capítulo 2 é feita naturalmente com casos particulares das equações do movimento (Equações de Navier-Stokes).

No capítulo 4, escoamentos no interior de tubos, é dada ênfase as aplicações práticas da hemodinâmica em vasos sanguíneos.

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

The first chapter of the program aims the transmission of basics concepts transversals to the entire syllabus, simultaneously doing some general review of topics of Fluid Mechanics.

In Chapter 2 basic notions of fluid statics are presented from physical principles, illustrating with practical applications of natural phenomena of everyday life.

In Chapter 3 we start from the physical principles of the dynamics to write the equations governing the flow in differential and integral form. The link to chapter 2 is made naturally with particular cases of the equations of motion (Navier-Stokes).

In chapter 4, flow pipe, the emphasis is given on practical applications of the hemodynamics in blood vessels

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas terão um carácter teórico-prático, com explicações dos conceitos contidos nos conteúdos programáticos seguidas de resolução de exercícios teórico-práticos. Sempre que possível, a abordagem aos conceitos é feita com base em aplicações práticas da mecânica dos fluidos à Eng^a Biomédica.

A nota final da avaliação contínua (NFAC) é obtida a partir da média ponderada das parcelas das componentes de avaliação (Teste e Trabalho) de acordo com a expressão:

$$NFAC = 80\% \times \text{Teste} + 20\% \times \text{Trabalho}$$

A avaliação teste consiste num teste teórico-prático a realizar na última semana de aulas.

A avaliação do Trabalho desenvolvido ao longo do semestre consiste um relatório escrito e na defesa de um trabalho proposto pelo professor. A nota final é calculada através da média ponderada das suas componentes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes combine theory with practice, with explanations of the concepts contained in the syllabus followed by the resolution of the theoretical-practical exercises. As far as possible, the approach to the concepts is based on practical applications of fluid mechanics to the Biomedical Engineering.

The assessment of students in the discipline of fluid mechanics is divided into two written exams, one test and one work.

The written tests are eighty percent (80%) of the value of the final grade. Students who obtain a result greater than 8.5 values are admitted to the supplementary assessment. The work evaluation takes into account the written report and presentation and is twenty percent of the final grade (20%).

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

Como foi definido, a metodologia de ensino é baseada em aulas teóricas e PL (Práticas-laboratoriais) o que permite aos alunos aplicarem as teorias e metodologias adquiridas. Os alunos no fim de cada capítulo devem saber identificar as leis fundamentais e aplica-las. Cada capítulo define uma parte dos objectivos da Unidade Curricular, e no fim de cada capítulo os alunos dispõem de alguns exercícios para resolverem com o docente nas aulas.

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

As defined, the teaching methodology is based on theoretical and practical lectures, which allows students to apply the theories and methodologies acquired. Students at the end of each chapter shall be able to identify the fundamental laws and apply them. Each chapter defines a part of the objectives of the course and at the end of each chapter students are provided with some exercises to solve with the teacher in the classes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos fluidos, F. M. White

Applied Biofluid Mechanics, Lee Waite and Jerry Fine

Aspectos evolutivos e fluidodinâmicos de meios reológico, A A Soares

Mapa IX - Processos Tecnológicos / Technological Processes**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processos Tecnológicos / Technological Processes

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

Marco Paulo Duarte Naia. T: 22,5; PL: 30; OT: 1,5.

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):

Complementar a aquisição de competências ao nível das propriedades mecânicas dos materiais. Com esta unidade curricular o aluno deveria: (i) conhecer a influência da deformação plástica nas propriedades mecânicas dos metais; (ii) conhecer os principais processos de fabrico de peças ou componentes em materiais metálicos, materiais compósitos e polímeros; (iii) conhecer e desenvolver competências ao nível dos processos de ligação de metais e materiais poliméricos. Finalmente o aluno deveria adquirir competências básicas ao nível do desenvolvimento de produto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective is to complement skills and to give some training in mechanical properties of materials. After the curricular unit the student should: (i) know the influence of plastic deformation on the mechanical properties of metals; (ii) know the main processes of manufacture of parts or components of metallic materials, composites and polymers; and (iii) know the processes of bonding metals and polymeric materials.. Finally the student is supposed to achieve a basic level product development skills.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 .Introdução aos processos de fabrico e desenvolvimento de produto.
- 2 .Propriedades mecânicas dos materiais. Caracterização das propriedades mecânicas: tracção, compressão, flexão, dureza, fadiga e fluência. Realização de ensaios mecânicos em laboratório.
- 3 .Introdução aos processos tecnológicos e de ligação de metais:
 - a. Conformação plástica em massa e em chapa;
 - b. Fundição: técnicas de fundição e exemplos de aplicação;
 - c. Soldadura: processos de soldadura e características dos diversos processos;
 - d. Arranque de aparas (Máquinas-ferramentas e operações de maquinagem; Movimentos e formas de as obter; Princípios de funcionamento das máquinas-ferramentas).
- 4 .Acabamento superficial;
- 5 .Metrologia dimensional.
- 6 .Processamento de termoplásticos e termoendurecíveis.
- 7 .Processamento de materiais compósitos e processos de ligação.
- 8: Tecnologias de apoio ao desenvolvimento de produto. Tecnologias de prototipagem rápida e de engenharia inversa.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to Manufacturing Processes and Product Development.
2. Mechanical properties of materials. Characterization of mechanical properties: tensile, compression, bending, hardness, fatigue and creep. Mechanical testing laboratory.
3. Introduction to technological processes and binding of metals:
 - a. Technologies of plastic forming and mass plate;
 - b. Technology of casting: casting techniques and examples of application;
 - c. Welding technology, welding processes and characteristics of various processes;
 - d. Technology cutting chipping (Machine tools and machining operations, movements and ways to obtain, Principles of operation of machine tools).
4. Surface finish;
5. Dimensional metrology.
6. Processing of thermoplastics and thermosets.
7. Processing of composite materials and bonding processes.
- 8: Technologies to support product development. Technologies for rapid prototyping and reverse engineering.

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

Nas aulas teóricas são apresentados os aspectos fundamentais dos vários processos de fabrico recorrendo com recurso a diapositivos de apresentação. Nas aulas práticas serão apresentados alguns aparelhos de medida e realizados de alguns trabalhos como a medição de cotas em peças e ensaios de caracterização das propriedades mecânicas dos materiais. O acompanhamento será monitorado através elaboração de relatórios dos trabalhos e das sessões de demonstração de alguns processos de fabrico (maquinagem em máquinas-ferramentas convencionais e torno CNC, soldadura por eléctrodos revestidos, MIG, TIG e por pontos). No final será feita uma visita a uma instalação fabril de modo a acompanhar ao ciclo de produção de um produto industrial.

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

The lectures focus in the fundamental aspects of the various manufacturing processes using slides the presentations. Practical classes will be present some measuring apparatus and the students will perform some work as the measuring dimensions on parts and tests to characterize the mechanical properties of materials. There will be also demonstrations sessions of some manufacturing processes (machining on conventional machine tools and CNC lathe, welding coated electrodes, MIG, TIG and points). The monitoring will be done through reports At the end there will be a visit to a plant in order to observe the production cycle of an industrial product .

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas de contacto teóricas são apresentados os aspectos fundamentais dos vários processos de fabrico recorrendo ao PowerPoint. Nas aulas práticas será realizado um ensaio de caracterização das propriedades mecânicas dos materiais, acompanhamento da elaboração dos relatórios dos trabalhos.

Modo 1 - A avaliação contínua é constituída por dois testes escritos (T1 e T2) a realizar um a meio do semestre e outro no final, um trabalho experimental (TE) e um trabalho de pesquisa bibliográfica (TP)

Modo 2 - A avaliação complementar é constituída por uma prova escrita sobre a matéria de um dos testes da avaliação contínua. não realizada ou tendo sido realizada pelo aluno, este não obteve a classificação mínima exigida nessa parte

Modo 3 - A avaliação por exame é constituída por um exame final incidindo sobre toda a matéria leccionada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical contact lectures are presented the fundamental aspects of the various manufacturing processes using the PowerPoint. In the practical classes there will be a test for characterization of mechanical properties of materials, preparation of monitoring reports of the work.

Mode 1 - The continuous evaluation consists of two written tests (T1 and T2) to carry out one in the mid-semester and another at the end, an experimental work (TE) and a work of bibliographical research (TP)

Mode 2 - The supplementary assessment is constituted by a written test on the subject of an continuous evaluation of the tests. not performed or were performed by the student, this has not obtained minimum classification required in this part

Mode 3 - The evaluation by exam consists of a final examination covering all the subjects taught.

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

As aulas teóricas servem para mostrar os conceitos e dar a conhecer os principais processo de fabrico e da tecnologia necessária. Sendo informação nova o recurso a slides e videos de apresentação, permitem a ilustração fácil e o suporte audiovisual dessa informação. Nas aulas práticas será feito algum trabalho experimental e ainda, em regime de ilustração, sessões de demonstração do processamento de peças, pois o curto tempo de contacto não permite que os alunos desenvolvam com eficácia e segurança trabalho oficinal. A vista final permite ao aluno enquadrar, de forma empiria, os diferentes conceitos e competências desenvolvidos ao longo do semestre.

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

The lectures serve to show basic concepts and to give the knowledge of the principal manufacturing processes and to present the connected technology. Information being very new it is useful to use slides and videos presentations that suport and audiovisually the information. Some experimental work will be done during practical classes. Those classes will also be used for demonstrative session of the processments of parts, since the short contact time does not allow students to effective and safely work with machines in the workshop. The final visut allows the student understand the applications and use of the concepts and skills developed throughout the semester.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos sobre Corte por Arranque de Apara e Soldadura fornecidos pelo docente;

Apontamentos fornecidos pelo docente sobre conformação plástica

Apontamentos fornecidos pelo docente sobre fundição

Ciencia e Tecnologia dos Materiais

Manufacturing Processes for Engineering Materials, Kalpakjian, S

Duarte T., Neto R., Braga F., Simão M. e Lino J. Prototipagem Rápida

Mapa IX - Electrónica e Instrumentação / Electronic and Instrumentation**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Electrónica e Instrumentação / Electronic and Instrumentation

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

Paulo Alexandre Cardoso Salgado. T: 22,5; PL: 15; OT: 1,5.

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

António Luís Gomes Valente. PL: 15.

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

Esta disciplina tem como objectivo fornecer aos alunos os aspectos essenciais associados à electrónica e instrumentação, introduzindo os conceitos teóricos e práticos fundamentais numa perspectiva aplicada à Engenharia Biomédica. Pretende-se que os alunos adquiram os conhecimentos essenciais sobre semicondutores, dispositivos electrónicos, 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 and instrumentation, through the introduction of the theoretical and practical concepts of electronics and measurement. The students must acquire the essential knowledge about: semiconductors, electronics devices, transducers, signal conditioning methods, data acquisition systems, as well as the ability to apply these knowledges in the understanding and design of electronics measurement systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Electrónica: diodo; transistor bipolar e de efeito de campo; amplificadores.*
- *Conceitos básicos de metrologia.*
- *Cadeias e sistemas de medida. Sistemas de aquisição de dados.*
- *Condicionamento de sinais.*
- *Fundamentos físicos da tecnologia dos transdutores activos e passivos. Sensores electrónicos (posição, velocidade, aceleração, força, binário, pressão, caudal, temperatura, visão, concentração de gases e de pH).*
- *Aspectos de compatibilidade e protecção electromagnética.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Electronics (diode, transistors and amplifiers).*
- *Fundamentals of metrology.*
- *Measurement systems.*
- *Physical fundaments of sensor and transducers. Active and passive sensors. Electronic sensors (position, velocity, acceleration, force, torque, pressure, flow, temperature, vision, concentration of gases and pH).*
- *Methods for signal conditioning. Transmission of signals.*
- *Shielding. Electromagnetic compatibility and protection.*

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 aspectos fundamentais da Electrónica 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 objectivos de aprendizagem sobre Electrónica, dotando os alunos de conhecimentos essenciais à compreensão, análise e projecto de circuitos electrónicos.

A Parte II do programa visa complementar as aprendizagens com técnicas e metodologias de instrumentação electrónica.

Esta UC complementa os ensinamentos teóricos com uma forte e complementar componente laboratorial.

Todos os domínios da aprendizagem são acompanhados com a realização de trabalhos laboratoriais ou o 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, analysis and design of electronic circuits.

Part II of the program is designed to complement the knowledge with techniques and methodologies of the electronics instrumentation field and electronics sensors.

The theoretical teaching is reinforced with a strong and complementary laboratory activities. 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 expositiva dos conteúdos programáticos, através da sua fundamentação e explanação lógica, mas tentando dar-se uma perspectiva aplicada. Na componente prática as aulas decorrerão no laboratório, cobrindo experimentalmente a matéria da UC. Será realizado um conjunto de trabalhos e projectos, permitindo-se e incentivando-se a troca de saberes experimentais e metodológicos entre docente e alunos e entre alunos, na área em estudo. Em ambas as partes pretende-se melhorar a capacidade de análise, reflexão, discussão e argumentação do aluno nos domínios programáticos.

Modos de avaliação:

1: Contínua

2: Contínua seguida de Avaliação Complementar

3: Avaliação por Exame

Sendo a classificação final (CF) dada por: $CF = 0,5 \times CT + 0,5 \times CP$, onde CT é a avaliação teórica (prova escrita) e CP a avaliação prática, ambos com mínimos de 8 valores .

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is structured in two parts. In the first, the lessons will have a more theoretical nature, through the study of cases examples in the applied field of electronics and instrumentation. In the second, the lessons have a practical character and will take place in the laboratory, aiming to cover experimentally the matters. Students must realize a set of practical works in a context where they will be allowed and encouraged the exchange of experimental and methodological knowledge among students and between teacher and students. Both parts aims to improve the capacity of analysis, reflection, discussion and argumentation student in this field of study.

Assessment modes:

1: Continuous

2: Assessment followed by an additional assessment

3: Exam

Students what fail in the Mode 1 can be reevaluated by Mode 2 or 3.

The final classification (CF) is done by: $CF=0.5 \times CT + 0.5 \times CP$, where CT and CP are, respectively, theoretical and practical components (both with lower limits of 8 points).

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 pela 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, Electronica e Instrumentação (Em publicação, 2014)

Jacob Millman, Arvin Gabel, Microelectronics, McGraw-Hill International Editions

Geoges Asch, B., Les capteurs en instrumentation industrielle, DUNOD

Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation, Wiley.

Mapa IX - Introdução à Gestão / Introduction to Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Gestão / Introduction to Management

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

Vitor Manuel Costa Pereira Rodrigues. TP: 22,5; OT: 4,5.

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

Carlos Rui Taveira Madeira. TP: 22,5; OT: 4,5.

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

Os objetivos desta unidade curricular são os de familiarizar os alunos com as noções e conceitos básicos da área científica da Gestão, nomeadamente que:

- apreendam os principais conceitos e teorias da área da gestão;
- reconheçam a importância do Planeamento, da Estratégia, da Avaliação e do Controlo Organizacional;
- fiquem sensibilizados para os novos desafios da gestão

No final da unidade curricular o aluno deverá ter apreendido (1) os principais conceitos e teorias da área da Gestão Organizacional, (2) conhecer a importância do Planeamento, da Estratégia, da Avaliação e do Controlo Organizacional e (3) reconhecer a importância, para a gestão, dos processos e construções sociais. (4) Por último, deve estar sensibilizado para as novas tendências da gestão sabendo distinguir os novos, dos velhos, conceitos e procedimentos no âmbito da gestão das organizações e dos novos papéis empreendedores para o mercado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students:

- grab the key concepts and theories in the field of management;
- recognise the importance of planning, strategy, evaluation and Organizational Control;
- be aware of the new challenges of managing

At the end of the curricular unit the student should have developed the skills in the area of key concepts and theories of organizational management; knowing the importance of planning, strategy, evaluation and Organizational Control and be aware of the new trends of management knowing distinguish concepts and procedures within the framework of the organizations management and new entrepreneurs.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo da Unidade Curricular foi estruturado com a preocupação de associar o tratamento adequado às novas teorias da Gestão com uma visão estratégica dos problemas fundamentais que as organizações enfrentam atualmente dentro do contexto da globalização que gera hiperconcorrências, exigindo eficiência e eficácia no uso dos recursos.

Modulo I - Fundamentos de Gestão

- Noções de organização, empresa e gestão
- Papéis e competências do gestor;
- O meio ambiente das organizações

Modulo II - Comunicação e Liderança

- Comunicação nas organizações
- Liderança e gestão de equipas
- Cultura organizacional

Modulo III - Novos desafios da Gestão

- Responsabilidade Social das Organizações
- Empreendedorismo e inovação na gestão

6.2.1.5. Syllabus:

The content of this curricular unit was structured in order to associate the new management theories to strategic vision of the fundamental problems that organizations face today within the context of globalization, demanding efficiency and effectiveness in the use of resources

Module I-Fundamentals of Management

- Concepts of organization, company and management
- Roles and responsibilities of the Manager;
- The environment of the organizations

Module II-Communication and Leadership

- Communication in organizations
- Leadership and team management
- Organizational culture

Module III-New management challenges

- Corporate Social responsibility Organizations
- Entrepreneurship and innovation in management

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

Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos uma vez que preconizam o desenvolvimento dos diferentes conteúdos de forma integrada e estão adequados às competências a adquirir pelos estudantes, na área da gestão.

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

The curricular unit syllabus are in accordance with the objectives once advocate the development of different types of content in an integrated manner and are suited to the competencies to be acquired by the students in the management area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas presenciais teórico-práticas baseiam-se, fundamentalmente, na exposição das diferentes temáticas incluídas no programa onde serão apresentados os conceitos fundamentais pretendendo-se, desta forma, que os alunos adquiram uma visão global dos temas abordados e das suas interligações. As exposições teóricas serão complementadas pela apresentação de casos breves, geralmente baseados em situações reais, que fomentem o questionamento e o debate. Para além do material fornecido ao longo das aulas, os alunos serão incentivados a realizar pesquisas (internet, bibliotecas, etc.) para reunirem os conteúdos de suporte ao estudo dos casos propostos e aos trabalhos individuais.

A avaliação contínua engloba os seguintes parâmetros:

- i) Trabalho individual. Esta avaliação tem uma ponderação de 50% na nota final.
- ii) Teste escrito. Esta avaliação tem uma ponderação de 50% na nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The classroom based, fundamentally, in the exhibition of different themes included in the program where you will be presented the fundamental concepts to, this way, that the students acquire an overview of the topics covered and its interconnections. The exhibition will be complemented by theoretical presentation of brief cases, usually based on real situations, fostering the questioning and debate. In addition to the material provided along the lessons, students will be encouraged to conduct research (internet, libraries, etc.) to gather the contents of study support to individual cases proposed and work.

Continuous assessment includes the following parameters:

- i) Individual work. This evaluation has a weighting of 50% in the final grade.
- ii) Written test. This evaluation has a weighting of 50% in the final grade.

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

A unidade curricular está assente nos pressupostos de aprendizagem inerente ao Processo de Bolonha. Irão ser utilizadas metodologias de ensino interativas para promover nos estudantes a capacidade de compreensão e de resolução de problemas, assim como dinamizar uma participação pró-ativa dos estudantes.

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

The syllabus is based on learning assumptions inherent in the Bologna process. Will be used interactive teaching methodologies to promote in students the capacity of understanding and solving problems, as well as foster a proactive participation of students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Chiavenato, I. (2000). *Teoria Geral da Administração*, Rio de Janeiro: Campus
 Drucker, P. (1999). *Sobre a Profissão de Gestão*, Lisboa: Publicações Dom Quixote.
 George, F. (2007). *Futuro da saúde em Portugal*. In: *O futuro da saúde em Portugal*. Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Hospitalar. 2ª ed. Lisboa: Companhia das Ideias, p. 72-79.
 James H. (2000), *Administração: Princípios de Gestão Empresarial*, Lisboa: McGraw-Hill.
 Legido-Quigley, H. (2008). *Assuring the quality of health care in the european union: a case for action*. Copenhagen: WHO, ISBN 978 92 890 7193 2.
 Nunes, R.; Rego, G. (2002). *Prioridades na saúde*. Lisboa: McGraw-Hill, ISBN 972-773-140-6.
 Sakellarides, C. (2006). *De Alma a Harry: crónica da democratização da saúde*. 2ª ed. Coimbra: Almedina.
 Silva, R.; Neves, A. (2003). *Gestão de empresas na era do conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.
 Teixeira, S. (2005). *Gestão das Organizações*. Madrid, Mc Graw Hill.

Mapa IX - Biomecânica I / Biomechanics I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Biomecânica I / Biomechanics I

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

Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel. T: 15; TP: 22,5; PL: 15; OT: 1,5.

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 Engenharia Biomédica. 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 Biomedical engineering. 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 metodologias utilizadas apoiam os alunos na descoberta dos princípios da biomecânica, dum modo natural e autónomo. As várias atividades 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 respectivos conteúdos, são executados através do uso de um sistema análise dinamoográfica do apoio baseado numa plataforma Kistler 9281B acoplada a um sistema de conversão analógico-digital MP100 da BIOPAC Systems e a e a um computador IBM-PC. Em relação ao comportamento da pressão plantar, os protocolos para aplicação e a exibição experimental dos respectivos conteúdos, concretizam-se através do uso de um sistema dinamométrico baseado numa plataforma de pressão RsScan International (1m x 0.4 m, 8192 sensors, 253 Hz). A avaliação realizada através de um teste escrito (75%) e de um trabalho de grupo (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 x 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 do 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 - Anteprojecto / Preliminary Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Anteprojecto / Preliminary Project

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

Luís José Calçada Torres Pereira. T: 1,7; PL: 2,8; OT: 1,5.

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

*Argentina Maria Soeima Leite. T: 1,3; PL: 1.7.
Lio Fidalgo Gonçalves. T: 1,3; PL: 1.7.
Armando da Assunção Soares. T: 1,3; PL: 1.7.
Marco Paulo Duarte Naia. T: 1,3; PL: 1.7.
Vítor Manuel de Jesus Filipe. T: 1,3; PL: 1.7.
Raul Manuel Pereira Morais dos Santos. T: 1,3; PL: 1.7.
Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves. T: 1,3; PL: 1.7.
José Joaquim Lopes Morais. T: 1,3; PL: 1.7.
José Ramiro Afonso Fernandes. T: 1,3; PL: 1.7.
Verónica Cortés de Zea Bermudes. T: 1,3; PL: 1.7.
Eduardo José Solteiro Pires. T: 1,3; PL: 1.7.
Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva. T: 1,3; PL: 1.7.
José Benjamim Ribeiro da Fonseca. T: 1,3; PL: 1.7.
Amélia Maria Lopes Dias da Silva. T: 1,3; PL: 1.7.
Lucinda Vaz dos Reis. T: 1,3; PL: 1.7.
Nuno Miguel Magalhães Dourado. T: 1,3; PL: 1.7.*

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

Integrar conhecimentos e competências adquiridos durante a licenciatura, aplicando-os num anteprojecto técnico ou científico. Os estudantes devem também desenvolver novas competências e adquirir novos conhecimentos sobre o estado da arte no tema do Anteprojecto/Projecto. O objectivo é que sejam capazes de desenvolver trabalho autónomo e crítica nas UCs de Anteprojecto e Projecto.

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 acção são a essência do trabalho experimental.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Integrate knowledge and skills acquired during undergraduate courses and apply them in a technical or scientific preliminary Project. Students must also develop new skills/know-how new knowledge about the state of the art Project theme, in order to be able to develop autonomous work during the CU of Preliminary Project and UC Project. Although students are used to problem solving, it is important to do so in a systematic way, and to solve them within the available time. The tasks of analysis, synthesis, evaluation, decision and action are the essence of the experimental work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento de um projecto de investigação científica ou de desenvolvimento tecnológico, sob orientação docente. A atribuição de temas propostos é efetuada tendo em consideração as preferências expressas pelos alunos, as suas médias obtidas nas unidades curriculares já realizadas e o número de ECTS já concluídos no curso.

6.2.1.5. Syllabus:

Development of a project, based on scientific research or technology development, under faculty supervision. Project theme assignment is performed taking into account the preferences expressed by students, the grades they attained in completed courses, and the number of ECTS completed in the program of studies.

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

O desenvolvimento autónomo de um projeto ao longo do semestre é uma abordagem tradicional para a integração contextualizada de competências e conhecimentos, e aquisição de novas competências e conhecimentos plenos de contexto.

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

The autonomous development of a project throughout the semester is a traditional approach for contextualized integration of competences and knowledge, and for acquiring new knowledge and competences in a context-rich environment.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As equipas de orientação são livres de organizar em conjunto com os alunos a forma de desenvolvimento e acompanhamento dos projetos, no âmbito do esforço previsto em ECTS para a unidade curricular. A avaliação é efetuada por projeto, sendo os temas propostos inicialmente por docentes ou, de forma conjunta, por equipas de docentes e alunos.

A avaliação final é composta pelas seguintes componentes:

A - Nota da equipa de orientação, de 0 a 20, fornecida pelos orientadores.

B - Artigo "full paper" 10 páginas e Poster.

C - Apresentação pública do projeto em desenvolvimento, a um painel de três docentes..

A nota final é obtida pela seguinte fórmula:

Nota final = A x 0,60 + B x 0,20 + C x 0,20

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teams of supervisors are free to organize, in concert with students, the methods for development and follow-up of projects, within amount of effort (in ECTS) foreseen for this course. Assessment is done through a project, and project themes are originally proposed by faculty or jointly by teams of faculty and students.

The final grade is determined by these components:

A - Grade by the team of supervisors (0 to 20 grade).

B - Full paper, 10-pages long and a poster.

C - Public presentation, to a panel of three faculty members.

The final grade in the course follows this formula:

Final grade = A x 0.60 + B x 0.20 + C x 0.20

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

O desenvolvimento autónomo de um projeto técnico-científico é propiciador de oportunidades para integração de conhecimentos e competências, e aquisição contextualizada de novos. 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. Como a aquisição de saber corresponde a uma forma essencial de experiência vivida, é fundamental que os Docentes não se coloquem apenas perante os seus alunos, antes trabalhem com eles, já que muito se aprende ensinando.

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

The autonomous development of technical or scientific project is rich in opportunities for integration of knowledge and competences, and for acquiring new ones in a context-rich environment. A good teaching methodology, is to address problems, individually or in group, since this is the basis of modern research methodology. Experiments, the use of measuring devices, and systems assembly, have an important role in the Teaching and Learning process. To get knowledge is a fundamental part of life experience, teachers must work together with students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

PMI – Project Management Institute , A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) , PMI – Project Management Institute ISBN 978-1-933890-51-7

António Miguel, Gestão Moderna de Projectos , FCA – Editora de Informática ISBN 978-972-722-620-7

Mapa IX - Instrumentação Médica / Medical Instrumentation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instrumentação Médica / Medical Instrumentation

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

José Boaventura Ribeiro da Cunha. PL: 30.

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

Luís José Calçada Torres Pereira. T: 22,5; OT: 1,5.

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

Dar aos alunos uma visão abrangente dos conceitos básicos de instrumentação médica que ilustram a natureza interdisciplinar da Bioinstrumentação

Relacionar os conhecimentos da física, eletrônica, processamento de sinal, biomateriais e os princípios dos sensores, à anatomia e fisiologia humana para desenvolver dispositivos médicos para diagnóstico e tratamento.

Fornecer aos alunos conhecimentos sobre aspectos tecnológicos e metodológicos do processo de projecto de dispositivos médicos.

Ver os equipamentos médicos em utilização nos serviços de saúde.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

An overview of the basic concepts of medical instrumentation illustrating the interdisciplinary nature of bioinstrumentation.

To relate physics, electronics, signal processing, biomaterials and sensor principles to human anatomy and physiology, in order to develop medical devices for diagnostic and treatment purposes.

To provide to our students the knowledge on technology and methodologies to design process of medical devices.

To see medical equipment being used in the healthcare services.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos básicos de Instrumentação Médica.

Sensores e princípios básicos.

Amplificadores e processamento de sinais.

A Origem das biopotenciais.

Eléctrodos biopotenciais.

Amplificadores biopotenciais.

Pressão arterial e do som.

Medição de pressão e volume de sangue.

Medições do Sistema Respiratório.

Biossensores químicos.

Instrumentação num Laboratório Patologia Clínica.

Sistemas de aquisição de Imagem médica.

Dispositivos terapêuticos e Próteses.

6.2.1.5. Syllabus:

Basic Concepts of Medical Instrumentation

Basic Sensors and Principles

Amplifiers and Signal Processing

The Origin of Biopotentials

Biopotential Electrodes

Biopotential Amplifiers

Blood Pressure and Sound

Measurement of Flow and Volume of Blood

Measurements of the Respiratory System

Chemical Biosensors

Clinical Laboratory Instrumentation

Medical Imaging Systems

Therapeutic and Prosthetic Devices

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

Os dispositivos médicos são frequentemente muito complexo, mas ao mesmo tempo há diferenças na concepção de um fabricante para outro, os princípios de funcionamento e, mais importante, as características fisiológicas e anatómicas em que operam são universais. A UC de Instrumentação médica explica os usos e aplicações da tecnologia médica e os princípios de desenvolvimento de equipamento médico para familiarizar os alunos com o seu ambiente de trabalho futuro.

Esta unidade curricular descreve os dispositivos tecnológicos, electrónica, ferramentas e equipamentos de ensaio utilizados nos cuidados de saúde de hoje. As especificações técnicas, fisiológicas, diagrama de blocos, e onde eles são podem ser encontrados em hospitais são detalhados para uma ampla gama de dispositivos biomédicos, de desfibriladores a aparelhos de electrocirurgia.

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

Medical devices are often very complex, but while there are differences in design from one manufacturer to another, the principles of operation and, more importantly, the physiological and anatomical characteristics on which they operate are universal. The Medical Instrumentation UC explains the uses and applications of medical technology and the principles of medical equipment design to familiarize students with their future work environment. This curricular unit describes the technological devices, electronics hardware, tools, and test equipment used in today's healthcare. The technical specifications, physiological, and block diagram basis for their function; and where they are commonly found in hospitals are detailed for a wide range of biomedical devices, from defibrillators to electrosurgery units.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O melhor método para ensinar, consiste em analisar os equipamentos, individualmente ou em grupo, equipamentos 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 de Engenharia.

Como a aquisição de saber corresponde a uma forma essencial de experiência vivida, as visitas de estudo a serviços hospitalares e as demonstrações dos equipamentos médicos têm um impacto muito positivo.

Os trabalhos práticos dão grande importância à avaliação tem duas componentes:

- *Componente escrita (CE), avaliada periodicamente através da escrita dum artigo de 10 páginas.*
- *Componente prática (CP), avaliada através dos trabalhos práticos (protocolos) realizados em grupo durante as aulas de tipologia PL e um trabalho final.*

Neste modo, a classificação final (CF) será calculada através da seguinte fórmula:

$$CF=0,5*CE + 0,5*CP$$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The best way to teach is to analyze and develop the equipment, individually or in groups, actual equipment, since this is the true basis of modern research methodology.

The trial, the use of measuring devices, and circuit assembly, have an established training value in Teaching and Learning in Engineering.

As the acquisition of knowledge corresponds to an essential form of lived experience, visits to hospital services and demonstrations of medical equipment have a very positive impact.

The evaluation has two components:

- *Written Component (EC) assessed periodically by writing an article of 10 pages.*
- *Practical component (CP), assessed through practical assignments (protocols) in group during class typology PL and a final lab project.*

In this way, the final classification (CF) is calculated by the following formula:

$$CF = 0.5*EC + 0,5*CP$$

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

Para atingir os objectivos do programa, a estratégia de Ensino-Aprendizagem definida inclui: a apresentação das especificações dos equipamentos médicos; conhecer a tecnologia actual nas visitas de estudo nos serviços de saúde dos hospitais; aplicação de conceitos e princípios a situações novas; execução dum plano experimental nas aulas práticas, e a interpretação de resultados.

O projecto e a utilização de blocos funcionais estão intimamente ligadas, e a mobilização dos conhecimentos teóricos é muito importante, para que se desenvolvam as competências necessárias para criar, testar, e aplicar protótipos de dispositivos biomédicos.

Embora os alunos estejam habituados a desenvolver sistemas, 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 acção são a essência do trabalho experimental na busca permanente da melhor maneira de concretizar os objectivos propostos.

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

To achieve the program objectives, the strategy of Teaching and Learning includes: to find medical equipment specifications, meet current technology during visits to health services in hospitals; application of concepts and principles to new situations, executing a experimental plan in lab classes, and interpretation of results.

The design and use of functional blocks are closely linked, and the mobilization of theoretical knowledge is very

important to develop new skills to create, test , and make biomedical devices prototypes.

Although students are used to develop systems, it is important to do so in a systematic way, to conclude within the constraints of available time. The tasks of analysis, synthesis, evaluation, decision and action are the essence of experimental work searching for the best way to achieve the main objectives.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Webster, J. G. (2009) Medical Instrumentation Application and Design, Wiley

Kramme, R. (Editor), Hoffmann, Steven Pozos, R. S. (2011) Springer Handbook of Medical Technology, Springer

Correia, J. H., Carmo, J. P. (2013) Introdução à Instrumentação Médica, Lidel-FCA

Baura, G. (2011) Medical Device Technologies: A Systems Based Overview Using Engineering Standards (Academic Press Series in Biomedical Engineering, Academic Press

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. T: 11,25; OT: 0,75.

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

Salviano Filipe Silva Pinto Soares. T: 11,25; OT: 0,75.

Argentina Maria Soeima Leite. PL: 30.

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.

Pretende-se ainda apresentar problemas relacionados com aplicações de PDS em sistemas biológicos como por exemplo o electrocardiograma, 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:

I. 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, Electrónica 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 efectuado o respectivo 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 theoretical component includes lectures and problem solving session devoted to the discussion of concepts, results and applications, in which the students should play an active role subject to evaluation.

-Assessment of theoretical component (NT)

The mark of the theoretical component will be the arithmetic mean of two curricular 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.

-Assessment of practical component (NP)

This laboratory 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 assessment considers a demonstration of operation, a presentation and a report. The practical component will be the average of the 5 assignments.

- Final mark (NF)

The final mark will be obtained as follows

$$NF = 0.6 * NT + 0.4 * NP$$

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, 2013*

Mapa IX - Modelação e Controlo de Sistemas / System Modeling and Control**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Modelação e Controlo de Sistemas / System Modeling and Control

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

José Boaventura Ribeiro da Cunha. T: 11,25; PL: 15; OT: 0,75.

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

José Paulo Barroso de Moura Oliveira. T: 11,25; PL: 15; OT: 0,75.

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

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 na área da modelação e controlo de sistemas dinâmicos, nomeadamente:

- *Noções fundamentais dos sistemas de controlo: relevância e aplicabilidade, sistema de controlo, realimentação, controlo em malha aberta e fechada, retroação e auto-regulação.*
- *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.*
- *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 practical applications covering several scientific areas. The global objective of the curricular unit is to study fundamental concepts related with automatic control systems. Students are expected to acquire knowledge and skills in the area of modeling and control of dynamical systems, namely:

- *Elementary control system notions.*
- *Mathematical representation of common dynamic systems with differential equations and Laplace transforms.*
- *Transfer function and system representation with block diagrams.*
- *Time domain systems response and their characteristics.*
- *Stability analysis of linear systems.*
- *Frequency domain systems response.*
- *Root locus method.*
- *Industrial controllers: ON-OFF and PID. Tuning methods.*
- *Computational simulation of linear control systems*
- *Digital control fundamentals.*

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. Modelação de sistemas com base no processamento de dados.*
- 11. Simulação computacional de sistemas de controlo aplicados à Biomédica*

6.2.1.5. Syllabus:

The programmatic contents of this curricular unit are presented shortly in the following chapter list:

1. Introduction to Feedback Control Systems
2. Mathematical Modeling of Dynamical Systems
3. System Response Analysis in the Continuous Time Domain
4. Linear Systems Stability
5. Steady State Errors
6. Root Locus
7. System Analysis in the Frequency Domain
8. Industrial Controllers
9. Digital Control Elementary Notions
10. System modeling based in data processing
11. Control system simulation applied to Biomedical Engineering

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): $0.6F+0.4P$. 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 por parte dos alunos.

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

The methodology of teaching presented is based in: theoretical classes, theoretical and practical classes, by executing practical experiments, in students individual learning component. The methodology is in agreement with the objectives proposed for the curricular unit. They allow the development of the proposed skills by students.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Richard C. Dorf J. and Robert H. Bishop (2008): "Modern Control Systems", Addison Wesley, 12th Edition, ISBN-10: 0132067102.

Paulo Moura Oliveira, (2005), "Apontamentos de Controlo de Sistemas", Série Didática: Ciências Aplicadas, UTAD, ISBN: 972-669-649-6

Control Systems Engineering (5th Edition), Norman S. Nise (Wiley)

Modern Control Engineering (5th Edition), Katsuhiko Ogata (Prentice Hall)

Mapa IX - Biomecânica II / Biomechanics II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Biomecânica II / Biomechanics II

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

Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel. T: 15; TP: 22,5; PL: 15; OT:1,5.

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 disciplina de Biomecânica 2 tem como principal objectivo a transmissão aos alunos de conhecimentos sobre as linhas gerais de observação e análise biomecânica da locomoção bípede humana, mais pertinentes no âmbito da Engenharia Biomédica de acordo com objectivos profissionais de promoção da qualidade de vida e da saúde. Neste contexto, nós fornecemos um treino introdutório e interdisciplinar na aplicação de métodos de simulação analítica, experimental e computacional para a biomecânica, num conjunto abrangente de aptidões profissionais vitais para o futuro desenvolvimento futuro profissional e académico dos alunos, na fronteira entre a biologia e a mecânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives and competencies to be developed by students are the acquisition by The course in Biomechanics 2 has as main objective the transmission of knowledge to students on the general observation and biomechanical analysis of human bipedal locomotion, the more relevant in the context of Biomedical engineering in accordance with objectives of promoting professional quality of life and health. In this context, we provide an introductory interdisciplinary training in the application of analytical, experimental and computer simulation methods to biomechanics and with a comprehensive set of professional and transferable skills that will be vital for their future research and professional development at the frontier between biology and mechanics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - O Ciclo do caminhar*
- 2 - Modelos mecânicos do caminhar*
- 3 - Eficiência do Caminhar*
- 4 - Determinantes do Caminhar*
- 5 - Análise da Força reactiva no apoio durante o caminhar*
- 6 - Análise do Comportamento das forças no Joelho durante o caminhar*
- 7 - Avaliação do transporte de carga em mochila*
- 8 - Análise biomecânica do apoio plantar*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - The cycle of walking*
- 2 - Mechanical models of walking*
- 3 - Efficiency of Walking*
- 4 - Determinants of Walking*
- 5 - Analysis of the ground reaction force during the walking Stance phase*
- 6 - Analysis of forces in the knee during walking*
- 7 - Evaluation of the backpack load carriage*
- 8 - Biomechanical analysis of the plantar pressure*

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

A UC é suportada pela leccionação de conteúdos que abordam o caminhar como uma tarefa motora fundamental e presente na maioria das actividades motoras diárias no âmbito da promoção da saúde e do bem-estar. A respectiva eficiência e correspondentes determinantes são também abordadas como meios auxiliares de diagnóstico. A sobrecarga no sistema musculoesquelético é também abordada com o mesmo propósito e com uma extensão da sua aplicação à análise do transporte de cargas durante o caminhar. Por fim, os objectivos da UC são atingidos

considerando o pressuposto de que pé é um segmento corporal especializado com três funções biomecânicas fundamentais durante a locomoção bípede. Para o entendimento adequado daquelas funções biomecânicas, torna-se indispensável, para além da obtenção de dados cinemáticos tridimensionais e das Forças Reactivas do Apoio, o conhecimento da distribuição das forças pela área de apoio plantar de ambos os pés, ou seja, da pressão plantar.

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

The UC are supported by the teaching of contents that address walking as a basic motor task and present in most daily motor activities, related to work displacement and/or in terms of promoting health and wellbeing. The walking efficiency and the corresponding determinants are also addressed as diagnostic aids. Overloading the musculoskeletal system is also addressed with the same purpose and with an extension of its application to the analysis of the load carriage during walking. At the end, the objectives of UC are achieved considering the assumption that foot is a specialized body segment with three fundamental biomechanical functions during Bipedal locomotion. For an adequate understanding of the biomechanical functions, it is essential, in addition to the three-dimensional kinematic data retrieval and Ground Reactions Forces, the knowledge of the distribution of forces by the foot plantar surface of both feet, i.e. plantar pressure.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias utilizadas apoiam os alunos na descoberta dos princípios da biomecânica, dum modo natural e autónomo. As várias atividades 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 respectivos 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 e a um computador IBM-PC. Em relação ao comportamento da pressão plantar, os protocolos para aplicação e a exibição experimental dos respectivos conteúdos, concretizam-se através do uso de um sistema dinamométrico baseado numa plataforma de pressão RsScan International (1m x 0.4 m, 8192 sensors, 253 Hz). A avaliação realizada através de um teste escrito (75%) e de um trabalho de grupo (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 x 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:

Gabriel, R., Monteiro, M., Moreira, H., Faria, A. & Abrantes, J. (2010). Assessment based on plantar pressure: emphasis on its use in symptom-free postmenopausal women. In: Black, C., Overweightness and walking. New York: Nova Science Publishers, Inc., p. 59-73, ISBN: 978-1-60741-298-4.

Winter, D. (1990) Biomechanics and Motor Control of Human Movement. New York. Wiley-Interscience.

Robertson, DG; Caldwell, GE.; Hamill, J; Kamen, G; Whittlesey, SN.(2004). Research Methods in Biomechanics. Champaign – IL. Human Kinetics.

Mapa IX - Projeto / Project**6.2.1.1. Unidade curricular:***Projeto / Project***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Luís José Calçada Torres Pereira. O: 3,4; OT: 1.***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Argentina Maria Soeima Leite. O: 2,6; OT: 0,5.**Lio Fidalgo Gonçalves. O: 2,6; OT: 0,5.**Armando da Assunção Soares. O: 2,6; OT: 0,5.**Marco Paulo Duarte Naia. O: 2,6; OT: 0,5.**Vitor Manuel de Jesus Filipe. O: 2,6; OT: 0,5.**Raul Manuel Pereira Morais dos Santos. O: 2,6; OT: 0,5.**Norberto Jorge Alves Parente Gonçalves. O: 2,6; OT: 0,5.**José Joaquim Lopes Morais. O: 2,6; OT: 0,5.**José Ramiro Afonso Fernandes. O: 2,6; OT: 0,5.**Verónica Cortés de Zea Bermudes. O: 2,6; OT: 0,5.**Eduardo José Solteiro Pires. O: 2,6; OT: 0,5.**Hugo Alexandre Paredes Guedes da Silva. O: 2,6; OT: 0,5.**José Benjamim Ribeiro da Fonseca. O: 2,6; OT: 0,5.**Amélia Maria Lopes Dias da Silva. O: 2,6; OT: 0,5.**Lucinda Vaz dos Reis. O: 2,6; OT: 0,5.**Nuno Miguel Magalhães Dourado. O: 2,6; OT: 0,5.***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Pretende esta unidade curricular que os alunos desenvolvam um projecto de investigação científica ou desenvolvimento tecnológico, de forma integradora de conhecimentos e propiciadora de maior autonomia na tomada de decisão técnico-científica e e na selecção de ferramentas, métodos e processos.

Os alunos devem desenvolver competências a usar na UC de Projecto

Deve conter os seguintes elementos:

- a. apresentação teórica dos temas relevantes do projeto, com uma abordagem ao estado da arte;*
- b. apresentação dos métodos e pressupostos de trabalho;*
- c. uma descrição do trabalho desenvolvido, incluindo concretizações (formas de utilização ou aplicação, por ex.);*
- d. uma reflexão final sobre os impactes possíveis do projeto (sociais, técnicos ou outros) e potenciais linhas de desenvolvimento futuro.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims for students to develop a first project, based on scientific research or technology development, integrating knowledge and providing the opportunity to enhance autonomy in technical-scientific decision-making, and on selection of tools, methods, and processes.

Students must develop new skills to use at the Project UC.

It must contain the following elements:

- a. Theory-based presentation of the main project themes, approaching the relevant literature;*
- b. Presentation of methods and work rationale;*
- c. A description of the developed work, including results (e.g., use of application methods);*
- d. A final reflection on potential project impacts (social, technical, and others) and possible future work.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento de um projecto de investigação científica ou de desenvolvimento tecnológico, sob orientação docente. A atribuição de temas propostos é efetuada tendo em consideração as preferências expressas pelos alunos, as suas médias obtidas nas unidades curriculares já realizadas e o número de ECTS já concluídos no curso.

6.2.1.5. Syllabus:

Development of a project, based on scientific research or technology development, under faculty supervision.

Project theme assignment is performed taking into account the preferences expressed by students, the grades they attained in completed courses, and the number of ECTS completed in the program of studies.

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

O desenvolvimento autónomo de um projeto ao longo do semestre é uma abordagem tradicional para a integração contextualizada de competências e conhecimentos, e aquisição de novas competências e conhecimentos plenos de contexto.

De notar que serão valorizados no fim do Projeto seguintes aspetos:

- Patentes e/ou registo de propriedade intelectual*
- Publicações em capítulos de livros ou revistas científicas credenciadas*
- Publicações em conferências*
- Aproveitamento empresarial ou organizacional do trabalho desenvolvido*

- Lançamento de novos projetos de investigação e/ou desenvolvimento com base nos resultados alcançados
- Impacte social relevante

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

The autonomous development of a project throughout the semester is a traditional approach for contextualized integration of competences and knowledge, and for acquiring new knowledge and competences in a context-rich environment.

The following aspects will be taken into account at the end of the Project:

- Patents and/or other intellectual property registrations
- Papers as book chapters or reliable journals
- Papers in conference proceedings
- Business or organizational use of the developed work
- Launch of new research & development projects due to results achieved
- Relevant social impact

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As equipas de orientação são livres de organizar em conjunto com os alunos a forma de desenvolvimento e acompanhamento dos projetos, no âmbito do esforço previsto em ECTS para a unidade curricular

A avaliação é efetuada por projeto, sendo os temas propostos inicialmente por docentes ou, de forma conjunta, por equipas de docentes e alunos.

A avaliação final é composta pelas seguintes componentes:

A - Nota da equipa de orientação, de 0 a 20, fornecida pelos orientadores.

B - Artigo “full paper” 10 páginas e Poster.

C - Apresentação pública do projeto em desenvolvimento, a um painel de três docentes..

A nota final é obtida pela seguinte fórmula:

Nota final = A x 0,60 + B x 0,20 + C x 0,20

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teams of supervisors are free to organize, in concert with students, the methods for development and follow-up of projects, within amount of effort (in ECTS) foreseen for this course.

Assessment is done through a project, and project themes are originally proposed by faculty or jointly by teams of faculty and students.

The final grade is determined by these components:

A - Grade by the team of supervisors (0 to 20 grade).

B - Full paper, 10-pages long and a poster.

C - Public presentation, to a panel of three faculty members.

The final grade in the course follows this formula:

Final grade = A x 0.60 + B x 0.20 + C x 0.20

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

Embora os alunos estejam habituados a resolver problemas, é importante que o façam de forma sistemática, para que conclua dentro das limitações de tempo disponível. As tarefas de análise, síntese, avaliação, decisão e acção são a essência do trabalho experimental. As actividades que os alunos desenvolvem no Projeto 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.*

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

Although students are trained 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.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

PMI – Project Management Institute , A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) , PMI – Project Management Institute ISBN 978-1-933890-51-7
António Miguel, Gestão Moderna de Projectos , FCA – Editora de Informática ISBN 978-972-722-620-7
Harold Kerzner , Project Management – A systems approach to planning, scheduling and control , Wiley ISBN 978-0-470-27870-3

Mapa IX - Microbiologia Aplicada à Saúde / Microbiology Applied to Health

6.2.1.1. Unidade curricular:

Microbiologia Aplicada à Saúde / Microbiology Applied to Health

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

Patrícia Alexandra Curado Quintas Dinis Poeta. T: 22,5; PL: 30; OT: 1,5.

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):

Formação de licenciados para o Diagnóstico Clínico Microbiológico e para o Estudo epidemiológico das Infecções e das Resistências Bacterianas aos Antibióticos avaliando estratégias de diagnóstico e controlo da infecção nosocomial.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Training of graduates for Clinical Diagnostic Microbiology and the Epidemiological Study of Infections and Bacterial Resistance to Antibiotics evaluating strategies for diagnosis and control of nosocomial infection.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Segurança e controle de qualidade no laboratório clínico; Procedimentos laboratoriais: da requisição do exame à análise microbiológica; Descrição dos meios de cultura empregados nos exames microbiológicos; Genética microbiana; Diagnóstico laboratorial em microbiologia; Detecção e identificação bactérias de importância médica; Detecção e identificação micobactérias de importância médica; Detecção e identificação de fungos de importância médica; Detecção e identificação de vírus de importância médica; Relação parasita-hospedeiro; Produção de factores de virulência e bacteriocinas por bactérias; Resistência aos Antimicrobianos e Biologia Molecular em Bacteriologia Clínica; Terapêutica Antimicrobiana; Microbiologia e Infecção Nosocomial.

6.2.1.5. Syllabus:

Safety and quality control in the clinical laboratory; Laboratory Procedures: the examination of the request for microbiological analysis; description of the culture media used in microbiological tests; Microbial Genetics, Laboratory diagnostics in microbiology; Detection and identification of medically important bacteria; Detection and identification of mycobacteria of medical importance; Detection and identification of fungi of medical importance; Detection and identification of viruses of medical importance, host-parasite relationship; Production of virulence factors and bacteriocins by bacteria, Antimicrobial Resistance and Molecular Biology in Clinical Bacteriology, Antimicrobial Therapy; microbiology and Nosocomial Infection.

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

Conteúdos programáticos que constituem a base científica adequada ao desenvolvimento de trabalho no ramo da Microbiologia.

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

Syllabus which form the basis for the development of adequate scientific work in the field of Microbiology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos têm conhecimento, desde o início do ano, do programa detalhado e da calendarização das diversas matérias da disciplina, da bibliografia de apoio e dos métodos de avaliação. O sumário de cada sessão teórica e prática é colocado no SIDE da UTAD, na semana anterior à respectiva aula para que os alunos leiam, atempadamente, as matérias de modo a, durante as aulas, tirarem as suas dúvidas e lançarem questões que facilitem a sua compreensão. É dado particular ênfase às competências que promovem a autonomia intelectual do aluno, à sua capacidade de reflectir, de resolver problemas, de comunicar, de trabalhar em equipa, de liderar, de inovar e de se adaptar à mudança. Assim, no decorrer das aulas o docente tenta sempre aliar a exposição da matéria com a

aplicabilidade da mesma no exercício do futuro emprego estimulando o envolvimento dos alunos com os problemas reais. A avaliação é feita de acordo com as Normas Pedagógicas que se encontram em vigor na UTAD.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Students are aware from the beginning of the year, detailed program and schedule of the various matters of discipline, supporting bibliography and assessment methods. The summary of each session theoretical and practical is placed on the SIDE UTAD in the week preceding the relevant class for students to read in a timely manner so that the subjects during the lessons, take your questions and launch issues to facilitate their understanding. It placed particular emphasis on skills that promote intellectual autonomy of the student, their ability to reflect, to solve problems, to communicate, work in teams, to lead, to innovate and adapt to change. Thus, during the classes the teacher always tries to combine the exposition supported the applicability of the same in the exercise of future employment by stimulating student engagement with the real problems. The assessment is done according to the Pedagogical Rules that are in place at UTAD.

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

No que diz respeito às metodologias, procurar-se-á combinar, de forma ponderada, os conteúdos leccionados pelo docente com o trabalho dos estudantes.

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

With regard to methodologies, will seek to combine, in a thoughtful, content taught by teachers with the students' work.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Rheinheimer, G. (1992). *Aquatic Microbiology*. 4th ed. John Wiley & Sons, Chichester:363 pp.
- Singleton, P. (1997). *Bacteria in Biology, Biotechnology and Medicine*. JWS, Chichester: 403 pp.
- Black, J.G. (2002). *Microbiology. Principles and Explorations*. John Wiley & Sons, New York: 762 pp.
- Bischoff, C., Luthy, J., Altwegg, M., Baggi, F. (2005). *J. Microbiological Methods* 61:335-341.
- Brook, I. (2005). *International J. Pediatric and Otorhinolaryngology* 69: 9-19.
- Jonas, D., Spitzmuller, B., Daschner, F.D., Verhoef, J., Brisse, S. (2004). *Research in Microbiology* 155: 17-23.
- Ali, M.A., Al-Herrawy, A.Z., El-Hawaary, S.E. (2004). *Water Research* 38: 3931-3939.
- Bordalo (2003). *Water Research* 37: 3233-3241.
- Francy, D.S., Darner, R.A. (2000). *Water Research* 34: 2770-2778.
- George, I., Anzil, A., Servais, P. (2004). *Water Research* 38: 611-618.
- Menon, P., Billen, G., Servais, P. (2003). *Water Research* 37: 4151-4158.
- Noble et al. (2003). *Water research* 37:1637-1643.
- Wyer

Mapa IX - Processamento Digital de Imagem / Digital Image Processing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento Digital de Imagem / Digital Image Processing

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

Vitor Manuel de Jesus Filipe. T: 11,25; PL: 15; OT: 0,75.

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

Pedro José de Melo Teixeira Pinto. T: 5,625; PL: 7,5; OT: 0,75.

Pedro Alexandre Mogadouro do Couto. T: 5,625; PL: 7,5.

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 objectivo 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 da Engenharia Biomédica.*

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 Biomedical Engineering problems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao Processamento Digital de Imagem.

Conceitos básicos.

Áreas 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 Engenharia Biomédica.

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, special 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 Biomedical Engineering.

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 imagens biológicas e médicas. Esta abordagem possibilita que o aluno ganhe competência para vir a aplicar soluções baseadas na análise de 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 Engenharia Biomédica. 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 Biomedical Engineering 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 acquire skills to identify the best image analysis and processing techniques to 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.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

Os docentes responsáveis pelas UC têm introduzido paulatinamente metodologias de ensino que permitem, no espírito de Bolonha, uma participação cada vez maior dos alunos, objetivando o desenvolvimento da sua autonomia, assegurando na medida do possível a consolidação e incremento dos ensinamentos propostos.

Assim, identifica-se a utilização de várias metodologias de ensino participativo, o aumento do trabalho em grupo e individual, e do método de avaliação contínua (quer por trabalhos, quer por testes), que permitem aos alunos uma consolidação progressiva dos conhecimentos com forte componente prática. A utilização sistemática de exemplos concretos representativos de situações reais permite aos alunos tomar contato efetivo com realidades de desempenho profissional. Do mesmo modo a realização de ensaios de laboratório cria condições adequadas ao desenvolvimento da investigação.

As visitas de estudo permitem uma aproximação à realidade dos conhecimentos aprendidos em sala de aula.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teachers responsible for each course are using methodologies that allow, according to the Bologna agreement, a gradual increase in the participation of the students, trying to develop their autonomy, assuring the consolidation and quality of the proposed teachings. Therefore, the use of several methodologies is identified, as well as the increase of team and individual work and continuous evaluation (through individual and group works, writing of scientific papers and tests), which enable students to progressively acquire their knowledge with a strong practical component. The systematic use of representative specific examples of real situations allows the students to take effective contact with the research and professional reality. In the same way, the accomplishment of laboratory tests creates the appropriate conditions for research development

Study visits provide an approximation to the reality of the knowledge learned in the classroom.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A atribuição da carga média de trabalho foi feita com base na experiência e sensibilidade acumulada pelo corpo docente na lecionação de outras UC de âmbito similar. Foram, assim, atribuídos mais ECTS às UC em que se antevia o quantidade de trabalho mais elevada por parte dos alunos, isto é, mais esforço da sua parte. O retorno que se tem vindo a obter por parte dos estudantes indicia que existe uma correspondência mais ou menos adequada entre o número de ECTS e a carga de trabalho que lhes corresponde.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The allocation of average work load was made on the basis of the accumulated experience and sensibility of the teaching body on the teaching of similar courses. Therefore, more ECTS were given to courses where the average work load was foreseen as higher, i.e., where it was expected that the students would have to work harder. The feedback from the students acknowledges that a more or less appropriate correspondence now exists between the number of ECTS and the corresponding work load.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Ao iniciar o ano académico e nos respetivos semestres é solicitado a cada docente o preenchimento de uma ficha no SIDE indicando, entre outros, a metodologia de ensino, a coerência entre os objetivos e a metodologia de ensino e o método de avaliação. Desta forma, cada docente deve refletir e propor uma forma de avaliação de acordo com os objetivos propostos. Os alunos devem tomar conhecimento dessa ficha e podem sugerir alterações fundamentadas a serem apresentadas num prazo limite de 15 dias após o início do semestre. Por outro lado, no fim do semestre, os alunos preenchem um inquérito que inclui questões relativas à adequação da forma de avaliação aos objetivos de aprendizagem de cada UC. Os resultados desse inquérito permitem tomar conhecimento de desvios possíveis e de definir modos de os corrigir.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

At the beginning of the academic year and for each semester it is requested that each teacher fill a record in SIDE indicating, among other, the teaching methodology, the coherence between the aims and the teaching methodology and the assessment method. This way, each teacher needs to reflect and propose an assessment form in agreement with the module objectives. The students should become aware of that record and they can suggest changes to be presented during a limited period of 15 days after the beginning of the semester. On the other hand, at the end of the semester, the students fill out an inquiry that includes questions regarding the adaptation between the assessment process and the objectives. The results of that inquiry allow the knowledge of possible deviations from the intended process and to take measures to correct them.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Em várias UCs os Alunos devem aprender, para efeitos de cumprimento de objetivos concretos, a pesquisar, avaliar e ordenar as ideias, elaborar e aplicar inquéritos, realizar experiências e redigir e comentar artigos. Os docentes facultam aos alunos atividades específicas, como por exemplo abordagem para a pesquisa (incluindo palestras, seminários e workshops), sensibilização e utilização de mapas conceptuais para sistematização do pensamento, elaboração de protocolos experimentais, planos de trabalho, entre outros.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

In several courses Students learn how to research, evaluate and order their ideas, to produce and apply inquiries, to accomplish experimental work, and to write and comment research/scientific papers. The teachers give the students specific activities, like research work (including lectures, seminars, workshops), use of conceptual maps for thought organization and elaboration of experimental protocols, work plans, among other.

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	9	19	16
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	9	13	12
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	6	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	1
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.

As áreas científicas com resultados menos satisfatórios são as de Matemática, Física, Química com algumas unidades curriculares (UC) com taxa de aprovação inferior a 30%, quando calculada a percentagem de alunos aprovados relativamente ao número de alunos inscritos. No entanto, nenhuma UC tem uma taxa de aprovação inferior a 30% quando é calculada a percentagem de alunos aprovados no universo de alunos avaliados. Entende-se por alunos avaliados, o número de alunos que reunindo condições, se apresentaram a pelo menos uma prova de avaliação, no referido ano letivo.

As UCs com maior retenção e resultados menos satisfatórios são no primeiro ano as UCs Análise Matemática I, Análise matemática II, Química II, e no segundo ano as UCs de Métodos Numéricos e Estatísticos, e

Electromagnetismo e Óptica.

Os resultados mais satisfatórios surgem na área científica da Engenharia Biomédica.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

Scientific areas with less satisfactory results are Mathematics, Physics, Chemistry with some courses (UC) rate of less than 30% approval when found the percentage of students passing in the number of students enrolled. However, no UC has a rate of less than 30% approval when it is determined the percentage of students approved in the universe of assessed students. The number of assessed students is the number of students meeting the conditions, if presented at least one assessment test, in that academic year.

UCs with greater retention and less satisfactory results can be found in the first year (Mathematical Analysis I, Mathematical Analysis II, Chemistry II), and in the second year (Numerical and Statistical Methods, Electromagnetism and Optics).

The most satisfactory results can be found in the scientific area of Biomedical Engineering.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Quando identificada uma unidade curricular com resultados não satisfatórios (taxa de aprovação $\leq 50\%$) no relatório de sucesso escolar, o Conselho Pedagógico deverá tomar medidas. O Presidente do Conselho Pedagógico solicita ao Diretor do ciclo de estudos que reúna com os docentes das UC em questão, para que seja elaborado um relatório com uma proposta de ações de melhoria, no sentido de colmatar não conformidades. A Direção do ciclo de estudos deverá validar e apresentar ao Presidente do Conselho Pedagógico essa proposta. O plano de ação, após aprovação pelo Presidente do Conselho Pedagógico, será concretizado pelo docente responsável pela UC. Toda a documentação incluída nesta ação será parte integrante do Dossier da UC, alocado nos Gabinetes de Apoio às Escolas. É preocupação constante da Direção do curso e dos docentes o diálogo permanente com os alunos no sentido de adaptar os conteúdos e metodologias de ensino e avaliação, dentro do possível e desejável, às expectativas dos alunos.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

When a course with unsatisfactory results is detected (approval rate $\leq 50\%$) in the scholar report, the Pedagogic Council should take measures. The President of the Pedagogical Council requests the Director Biomedical Engineering Course a meeting with the teachers of the UC, so that a report is elaborated with the proposed improvements. The Direction of the program should validate and present to the President of Pedagogical Council the resulting proposal. The plan of action, after approval by the President of Pedagogic Council, it will be enforced by the responsible teacher of the course. The whole documentation included in this action will be integrated in the course's report, allocated in the support office. It is a constant concern of the program's direction and the teaching staff the ongoing dialogue with students in order to adapt the content and teaching methodologies and assessment, whenever possible and desirable, to the students' expectations.

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	86
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	14
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	95

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.**

Centro:

Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Bom.

Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Muito Bom.

Química, Muito Bom.

Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento, Bom.

Estudos em Ciência Animal e Veterinária, Bom.

Genómica e Biotec. Agrária, Excelente.

INESC-TEC (PÓLO), Excelente.

Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra, Excelente.

Materiais e Tecnologias Construtivas da Universidade da Beira Interior, Bom.

Instituto de Engenharia Mecânica da Universidade do Porto, Excelente.
Matemática da UTAD, Bom.
Instituto de Engenharia Eletrónica e Telemática de Aveiro, Muito Bom.
Instituto de Sistemas e Robótica, Universidade de Coimbra, Excelente.
Investigação e Desenvolvimento de Matemática e Aplicações da Universidade de Aveiro, Muito Bom.
Física da Universidade do Minho, Excelente.
Instituto de Ciências Nucleares Aplicadas à Saúde da Univ. Coimbra, Excelente.
Neurociências e Biologia Celular da Univ. de Coimbra, Excelente.
Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Excelente.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark.

Research Center:
Sports Sciences, Health and Human Development, Good.
Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, Very Good.
Chemistry, Very Good.
Trans disciplinary Development Studies, Good.
Animal and Veterinary, Good.
Genomics and Agricultural Biotechnology, Excellent.
INESC-TEC, INESC Technology and Science, Excellent.
University of Coimbra's Mechanical Engineering, Excellent.
Materials and Building Technologies, Bom.
Institute of Mechanical Engineering of University of Porto, Excellent.
Mathematics of UTAD, Good.
Institute of Electronics and Telematics Engineering of Aveiro, Very Good.
Institute of Systems and Robotics, University of Coimbra, Excellent.
Development in Mathematics and Applications, Very Good.
Physics of the University of Minho, Excellent.
Institute of Nuclear Sciences Applied to Health at the University of Coimbra, Excellent.
Neuroscience and Cell Biology, Excellent.
Interdisciplinary Centre of Marine and Environmental Research, Excellent.

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

437

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Livros, Capítulos de Livro, Artigos em Livro, 63
Artigos em Revistas nacionais, 8
Artigos em Proceedings de Conferências, 163

7.2.3. Other relevant publications.

Books, Book Chapters, Book Article, 63
Articles in National Journals, 8
Article in Conference Proceedings, 163

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Qualquer modelo de crescimento económico do chamado Cluster da Saúde em Portugal, baseado na inovação tecnológica deve preocupar-se com a capacidade de gerar conhecimento científico e tecnológico que possibilite essa inovação, formar quadros superiores, empresariais e investigadores "de excelência". Neste contexto, o investimento em Investigação e desenvolvimento torna-se essencial como garante do crescimento económico, permitindo a prazo que Portugal crie mais empresas na área de dispositivos médicos, sistemas de informação médica, biomedicina, e serviços.

O esforço atual dos docentes envolvidos na investigação nas áreas da Engenharia Biomédica na UTAD passou necessariamente para uma fase baseada na inovação, dando atenção para além da ligação estratégica às empresas e serviços de saúde, ao fomento da educação ao longo da vida. Neste contexto, referimo-nos ainda à necessidade de promover a difusão da cultura científica, incluindo necessariamente nas escolas do ensino secundário.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Economic growth model of the Health Cluster in Portugal based on technological innovation, should be concerned with the ability to generate scientific and technological knowledge that enables this innovation, to educate skilled people, researchers and businessmen of "excellence". In this context, investment in research and development is critical to ensure economic growth, allowing Portugal to create more companies in the area of medical equipment and devices, medical information systems, biomedicine, and services.

The current effort of UTAD and faculty involved in Biomedical Engineering research is to start a new stage based on innovation, paying attention beyond the strategic link to companies and health services, to the promotion of lifelong education. In this context, we refer also to the need to promote the dissemination of scientific culture, including secondary schools.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Principais projetos:

Computer Vision for UAV, from visual information to visual guidance. DPI2010-20751-C02-01. PN de I + D + i 2010-2012).
AAL care solutions. PT Inovação, PI_2009_2011.
Applying Computational Fluid Dynamics to sports (aquatic environment), PTDC/DES/098532/2008.
Blivigator: um auxílio barato e fiável para a navegação dos cegos RIPD/ADA/109690/2009.

Comportamento à fractura do tecido ósseo cortical sob solicitações de modo misto I+II PTDC/EME-PME/119093/2010.
SmartVision: visão activa para os cegos PTDC/EIA/73633/2006.
Sistema de alimentação fisiológica para avaliação in-vivo do comportamento de implantes ósseos PTDC/EME-PME/105465/2008.
Componente femoral da prótese de anca para aquisição de descolamento in vivo PTDC/EME-PME/70824/2006.
Plataforma Omica para a saúde pública e avaliação da segurança alimentar em Salmonella sorotipo PTDC/CVT/117974/2010.
Avaliação genética de fatores de resistência e virulência de antibióticos em enterococos PTDC/BIA-MIC/101495/2008.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Main projects:

Computer Vision for UAV, from visual information to visual guidance. DPI2010-20751-C02-01. PN de I + D + i 2010-2012).
AAL care solutions. PT Inovação, PI_2009_2011.
Applying Computational Fluid Dynamics to sports (aquatic environment), PTDC/DES/098532/2008.
Blivigator: a cheap and reliable navigation aid for the blind RIPD/ADA/109690/2009.

Fracture behavior of cortical bone tissue under mixed mode requests I + II PTDC/EME-PME/119093/2010.
SmartVision: Active Vision for Blind PTDC/EIA/73633/2006.
Physiologic Supply System for in-vivo evaluation of bone implants behavior PTDC/EME-PME/105465/2008.
Hip femoral prosthesis for in-vivo loosening data acquisition PTDC/EME-PME/70824/2006.
Omic platform for public health and food safety evaluation in Salmonella serotype PTDC/CVT/117974/2010.
Genetic evaluation of antibiotic resistance and virulence factors in enterococci strains PTDC/BIA-MIC/101495/2008.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A ECT e as outras Escolas que colaboram na leccionação do curso de Engenharia Biomédica, têm desenvolvido um esforço de acompanhamento e avaliação regular das suas atividades de investigação e de desenvolvimento tecnológico. No âmbito do processo de elaboração dos seus plano estratégico, foi feito um diagnóstico aprofundado das principais fragilidades e potencialidades em matéria de investigação e inovação, tendo sido definidas orientações estratégicas e medidas para a sua concretização, nomeadamente a concentração de esforços em torno de áreas nucleares e o reforço da produção e da produtividade científicas.

O acompanhamento é feito através de reuniões de trabalho periódicas e de levantamento de informação relevante, no quadro da própria direção de curso, das direções dos Departamentos e do conselho científico das Escolas, procurando transmitir a toda a equipa docente a necessidade da sua melhoria e incremento da produtividade científica, e transmissão ao ensino.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The School of Sciences and Technology (ECT) and the other Schools of UTAD involved in Biomedical Engineering teaching, has been increasing its support and regular evaluation of their research activities and technological development. In the extent of the elaboration of their strategic plan, an in depth diagnosis of the main fragilities and potentialities regarding research and innovation was made, and strategic orientations for its materialization were produced, namely the concentration of efforts around nuclear areas and the reinforcement of the scientific productivity. These efforts have been followed through periodic work meetings and gathering of relevant information, by the programme direction, the direction of the Departments and the Scientific Board of each School, looking forward to pass to the whole teaching team the need for its improvement and growth of scientific productivity, as well as its incorporation in the teaching of the different courses.

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.

Os docentes de Eng. Biomédica desenvolvem investigação nas redes de sensores no corpo, sistemas embebidos e energy harvesting para dispositivos implantáveis, sensores de glicose e ambiente, biotelemetria, disp. médicos e interoperabilidade, processamento de sinais em cardiologia, proc. imagem médica no apoio ao diagnóstico, informática hospitalar, PACS, modelação e controlo de parâmetros fisiológicos, algoritmos de inspiração biológicas, AAL, acessibilidade e aplicações telemáticas para a inclusão, eng. de reabilitação, biomecânica musculo esquelética, biomateriais e materiais biométricos, bioinformática, bioquímica e biofísica celular, histopatologia e alterações bioquímicas devidas a poluentes, genómica e biologia molecular aplicada à microbiologia na resistência a antibióticos, simulação e ensaios das características mecânicas do tecido ósseo e biomateriais, hemodinâmica em aneurismas da aorta, organização do sistema e serviços de Saúde, e promoção da saúde ao longo da vital.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Biomedical Engineering research areas at UTAD: body sensor networks, embedded systems and energy harvesting techniques for implantable devices, glucose and environment sensors, biotelemetry, medical devices and interoperability, signal processing in cardiology, medical image processing to support diagnosis, hospital informatics, PACS, modeling and monitoring of physiological parameters, biological inspiration algorithms, accessibility and telematics applications for inclusion, ambient assisted living, rehabilitation engineering, skeletal muscle biomechanics, biomaterials and biomimetic materials, bioinformatics, cellular biochemistry and biophysics, histopathology and biochemical changes caused by pollutants, genomics and molecular biology applied to microbiology, simulation and mechanical tests properties of bone tissue and biomaterials, hemodynamics of aortic aneurysms, systems and organization of health services, and health promotion across the life cycle.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Merecem realce os projetos em curso com o Centro Hospitalar CHTMAD, que mobilizam competências científicas da UTAD, contribuindo ainda para uma sólida e formação dos alunos envolvidos:

*Software da Via Verde do AVC
Visualização cronológica de informação clínica
Sist. de recolha de informação de centrais de monitorização
Sist. de Gestão do CV do Clínicos
Gestão de imagens e relatórios no PACS
Interface web e móvel de requisição de meios complementares de diagnóstico
Interoperabilidade de dados na farmácia hospitalar
Aplicação móvel para o utente de gestão de Consultas
Sist. de digitalização de documentos clínicos para o processo do utente
Gestão do risco clínico e não clínico no CHTMAD
Base de dados para registo radiológico de profissionais de saúde expostos a radiação ionizante
Software de apoio à decisão no cancro da mama
Sistema de Informação para o Serv. Gastroenterologia*

*Deteção automática do contorno de tumores em imagens de TC
Análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca*

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

Ongoing projects with CHTMAD Hospital, mobilizing UTAD scientific expertise UTAD, and contributing to a solid education of students involved:

*Software Via Verde stroke
Chronological display of clinical information
Sist. collection of information from central monitoring
Sist. CV Management of the Clinical
Management reports and images in PACS
Web and mobile interface for requesting supplementary diagnostic
Data interoperability in hospital pharmacy
Mobile application for the user management Queries
Sist. Scanning clinical documents for the process of the user
Management of clinical and non-clinical risk in CHTMAD
Database for registration of radiological health professionals exposed to ionizing radiation
Software decision support in breast cancer
Information System for the Serv. Gastroenterology
Automatic contour detection of tumors on CT
Analysis of Heart Rate Variability*

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A divulgação da instituição, do ciclo de estudos e do ensino ministrado é feita através da UTAD TV (também disponível no MEO), UTAD Magazine, Akademia, Newsletter da UTAD, feiras e outros eventos (JobShop, demonstrações diversas). Os Cursos de Verão, Universidade Júnior e o Dia Aberto são também meios de divulgação junto dos alunos do ensino secundário. O Portal da UTAD e do SIDE é outra ferramenta de divulgação, contendo informações sobre a instituição e a sua orgânica, a oferta educativa, a investigação e os serviços. Disponibiliza informação adequada a candidatos nacionais e estrangeiros ou a quem necessita dos seus serviços. Há ainda a referir os sites da ECT e do Núcleo de Estudantes de Engenharia Biomédica no Facebook. No Portal SIDE existe informação detalhada sobre as UC nomeadamente programa, sumários, modos de avaliação, classificações e elementos de estudo, sendo a forma de contacto preferencial entre alunos e docentes.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

The awareness of the institution, of the study cycle and the teaching is done through: UTAD TV available in MEO, UTAD Magazine, Akademia, UTAD Newsletter, fairs and other events (JobShop, and several expositions). Summer Courses,

Junior University and the Open Day are also popular near the mid-level students. The UTAD's Web Portal and SIDE are other communication tools, containing information about the institution and its organic, but also educational, research and services offering. They provide adequate information to candidates and foreign citizens or to those who need their services. There is also to mention the ECT website and the Students of Biomedical Engineering Facebook page. In SIDE detailed information exists about the courses, including syllabus, summary, assessment methods, grading and study elements, being the preferred form of contact between students and faculty.

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	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Contribui para o esforço de formar profissionais na cadeia de valor da saúde para o mercado de trabalho em Portugal e na Europa.

O trabalho em parceria na formação e investigação com o Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro permite um bom conhecimento da realidade da tecnologia e serviços Hospitalares.

Trata-se de uma área que se reveste de elevado valor económico e útil à rentabilidade dos hospitais do Serviço Nacional de Saúde (SNS).

Sólida formação de base nas áreas da Física, Química, Matemática, Biologia e Engenharia, favorecendo a sua aplicação Interdisciplinar em aplicação Biomédica.

Formação de largo espectro que possibilita aos alunos a aquisição de conhecimentos fundamentais, tornando-os aptos a enfrentar situações complexas em diversas áreas da engenharia aplicada à Medicina.

A estrutura curricular alinhada com outras universidades permite a colocação dos alunos nos segundos ciclos da especialidade.

8.1.1. Strengths

It contributes to the effort to train professionals in the healthcare value chain for the labor market in Portugal and Europe.

The partnership in training and research with the Trás -os-Montes and Alto Douro Hospital Center allows a good knowledge of reality Hospital technology and services.

This is an engineering area that is of high economic impact and useful to the profitability of hospitals in the National Health Service (NHS) value.

Solid background in Physics, Chemistry, Mathematics, Biology and Engineering, favoring its application to Interdisciplinary Biomedical application.

Broad spectrum of training that enables students to face complex situations in various areas of applied medical engineering.

The curriculum structure allows placement of students in the second cycle of the specialty, since it is compatible with other universities 2nd cycle Biomedical Engineering programs.

8.1.2. Pontos fracos

Défice demográfico e de desenvolvimento sócio-económico da região de funcionamento do curso.

A Formação em Engenharia Biomédica é recente em Portugal, sendo as funções profissionais pouco conhecidas em Portugal.

A não existência na UTAD de um curso de 2º ciclo em Engenharia Biomédica.

8.1.2. Weaknesses

Demographic deficit and socio-economic development of the UTAD region.

The Training in Biomedical Engineering is recent in Portugal, and its professional skills are not yet well known in Portugal.

The absence at UTAD of a 2nd cycle course in Biomedical Engineering.

8.1.3. Oportunidades

A recente criação dos polos do INESC-TEC e do IDMEC 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 integração de docentes noutros centros de I&D do país irá por certo fomentar a cooperação interinstitucional.

A boa receptividade da indústria, tecido empresarial e serviços subjacentes na colaboração técnica e apoio pedagógico com docentes e alunos.

A possibilidade de beneficiar das parcerias estabelecidas com os centros hospitalares da região e com o CERTIC (Centro de Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade) e com o hospital veterinário da UTAD.

8.1.3. Opportunities

The recent creation of INESC TEC and IDMEC poles at UTAD opens a set of opportunities for involvement and proposal of European research projects where to raise funding and students. The integration of teachers in other R & D centers in the country will certainly be helpful cooperation.

The industry, business sector and services is willing to technical/pedagogical collaboration with UTAD teachers and students.

Biomedical Engineering can benefit from partnerships with hospitals in the region, the CERTIC (Engineering Center for Rehabilitation and Accessibility), and the veterinary hospital UTAD.

8.1.4. Constrangimentos

Apesar da atractividade do curso, o ciclo económico recessivo do país limita a deslocação dos alunos das regiões do litoral para as Universidades do Interior.

A crescente oferta educativa nesta área oferecida por Universidades do litoral localizadas em regiões demográficas mais favoráveis.

Os custos de deslocação de docentes e alunos a empresas e outras universidades.

8.1.4. Threats

Despite the attractiveness of the course, the economic recession the country limits the movement of students from the coastal regions to the Universities of Interior.

The increasing educational provision offered by universities located in the coastline, which have a more favorable demographics.

Travel costs for teachers and students to companies, hospitals and other universities.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

Forte ligação aos cursos já em funcionamento na UTAD, flexibilidade e rapidez de resposta da sua estrutura Departamental possibilita a rentabilização dos espaços e recursos laboratoriais.

8.2.1. Strengths

Strong connection to the courses already operating in UTAD, flexibility and quick answer of its Departmental structure enables take advantage of space and laboratory resources.

8.2.2. Pontos fracos

O sistema de inquéritos aos alunos revela uma necessidade de ajustamento de modo a validar os resultados obtidos (estrutura de inquérito, amostras, garantia de preenchimento, etc.).

O excessivo trabalho burocrático dos docentes nos vários órgãos, o elevado número de UC afetas a cada um e a respetiva carga horária elevada são unanimemente aceites como pontos fracos.

8.2.2. Weaknesses

The system of surveys to students reveals a need for adjustment in order to validate the results (structure survey samples, warranty fulfillment, etc..).

The excessive paperwork by teachers in various University organs, and the high number of UC for each teacher affects their workload, and is unanimously accepted as weaknesses.

8.2.3. Oportunidades

O "know how" da ECT na área das tecnologias da informação contribui para um melhoramento contínuo das plataformas de apoio ao ensino (nomeadamente o SIDE e a plataforma Moodle de e-learning) no sentido de criar os mecanismos de promoção e visibilidade do curso e, em simultâneo, ver estas ferramentas de produtividade como uma oportunidade de aumentar a eficiência das tarefas burocráticas.

8.2.3. Opportunities

The "know how" of ECT in the area of information technologies contributes to continuous improvement of the platforms to support teaching (including the SIDE and the Moodle e-learning platform). This allows to create mechanisms for the promotion and visibility of the courses, and simultaneously use these productivity tools as an opportunity to increase the efficiency of bureaucratic tasks.

8.2.4. Constrangimentos

A falta de autonomia financeira da ECT e a redução do financiamento às instituições de ensino superior não permite uma tomada de decisão mais ágil em todos os processos de gestão académica e de recursos materiais, pelo que todo o sistema de apoio ao ensino/investigação e projetos ainda é considerado deficitário.

8.2.4. Threats

The lack of financial autonomy of ECT and reduced funding to higher education institutions does not allow a more agile decision making in all processes of academic management and resource materials, so that the whole system to support teaching / research and projects still is considered deficient.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Tratando-se de um curso de natureza multidisciplinar, beneficia de recursos materiais de outras especialidades consolidadas na UTAD (ex: Engenharia Mecânica, Engenharia Electrotécnica, Engenharia Informática, Desporto, Bioengenharia, Genética e Biotecnologia, Ciências Veterinárias).

A existência do curso de Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade Humanas, permite utilizar as tecnologias do CERTIC (Centro de Engenharia de Reabilitação e Acessibilidade), sendo um dos mais bem equipados das instituições de ensino superior em Portugal, com centenas de produtos de apoio.

Apoio de Infraestruturas da UTAD: Hospital Veterinário e unidade de microscopia eletrónica.

Existe uma excelente colaboração pedagógica e científica com o centro hospitalar da região.

8.3.1. Strengths

Since Biomedical Engineering is a multidisciplinary course, it enjoys material resources from other consolidated UTAD specialties (eg, Mechanical Engineering, Electrical Engineering, Computer Engineering, Sport, Bioengineering, Genetics and Biotechnology, Veterinary Sciences).

The existence of the course of the Rehabilitation Engineering and Humanities Accessibility allows to use the technologies of CERTIC (Center for Rehabilitation Engineering and Accessibility), one of the best equipped institutions of higher education in Portugal, with hundreds of supporting products.

The Infrastructures to support UTAD Research: Veterinary Hospital and unit electron microscopy.

There is an excellent educational and scientific partnership with the hospital in the region.

8.3.2. Pontos fracos

A Biblioteca Central contém um reduzido número de obras (livros) de perfil específico de Engenharia Biomédica, embora o recurso B-ON (disponível) seja o mais utilizado.

Ao nível de parcerias com o tecido empresarial há um claro défice de desenvolvimento socioeconómico da região de funcionamento do curso, limitando as parcerias locais, nomeadamente ao nível empresarial.

8.3.2. Weaknesses

The Main Library has a small number of books, and even fewer Biomedical Engineering books, but the B-ON on-line library is the widely used by students.

Partnerships with the local business sector is difficult, since there is a lack of socio-economic development of the UTAD region, limiting local partnerships.

8.3.3. Oportunidades

Está a decorrer na UTAD uma profunda reorganização dos espaços, abrindo oportunidades para melhoria das condições de trabalho da área dedicada ao ensino da Engenharia Biomédica.

O reequipamento em curso da áreas de eletrónica e instrumentação, e do Hospital Veterinário da UTAD.

8.3.3. Opportunities

It is under way at UTAD a major reorganization of spaces, opening opportunities for improving the working conditions of Biomedical engineering activities.

The purchase of new equipment for electronics instrumentation, and the Veterinary Hospital of UTAD.

8.3.4. Constrangimentos

A gestão dos espaços numa Universidade é uma tarefa difícil e as áreas destinadas aos cursos nem sempre são as mais adequadas.

Não se prevendo a possibilidade de juntar num mesmo edifício todos os recursos, a eficiência da sua gestão poderá continuar a causar alguns constrangimentos.

8.3.4. Threats

The management of a university spaces is a difficult task, and the areas allocated to the courses of the are insufficient.

Since it is not expected to join all biomedical engineering labs and research resources in one building, the efficiency of their management may still not be ideal.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

A licenciatura em Biomédica tem afeto um corpo docente jovem e qualificado, com elevado grau de consolidação, constituído exclusivamente por professores doutorados. O pessoal não docente está bem preparado para desempenhar as suas funções quer de apoio a laboratório (embora em número reduzido de efetivos), quer na logística de gestão das restantes tarefas burocráticas associadas ao curso.

8.4.1. Strengths

The degree in Biomedical has a young and qualified teaching staff with a high degree of experience, with only PhD teachers. Non-teaching staff is well trained to perform technical support to laboratories, management, or paperwork associated with the course.

8.4.2. Pontos fracos

O reduzido número de professores catedráticos existentes, bem como de associados, é um sinal de que alguma consolidação é ainda necessária. Contudo vários concursos para professores associados foram abertos para suprir parcialmente esta insuficiência. Embora com as necessárias competências, existe ainda um número insuficiente de funcionários administrativos e técnicos afetos aos laboratórios.

8.4.2. Weaknesses

The reduced numbers of full professors and associate professors, is a sign that some consolidation is still required. However, several contest position for associate professors were opened to partially fulfil this gap.

Although non-teaching staff has the right skills, there is still an insufficient number of administrative and technical staff working in some laboratories.

8.4.3. Oportunidades

A existência de oferta formativa na UTAD para atualização do corpo docente e não docente. A mobilidade internacional permite um enriquecimento profissional e pessoal construindo novas formas de cooperação e de docência conjunta de cursos que depois se materializam em conteúdos atualizados e projetos de investigação.

8.4.3. Opportunities

Teaching and non-teaching staff have the opportunity to improve their skills attending short courses. The existence of provision UTAD to update the teaching and non-teaching staff.

International mobility allows professional and personal enrichment, and to develop international teams for joint teaching of courses, and research projects.

8.4.4. Constrangimentos

A atual situação económica traz inevitavelmente os constrangimentos de dificultar a substituição e contratação de novos funcionários docentes e não docentes, o congelamento de progressões das carreiras (fator também desmotivante), situações que podem levar à sobrecarga de serviço docente e não docente.

8.4.4. Threats

The current economic situation, and its unavoidable constraints make it very difficult to replace and hire new faculty members and non-teaching staff. The freezing of career progressions is also a demotivating factor). This can lead to teaching hours and non-teaching service overload.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

A existência de um corpo docente jovem e empenhado, integrado em centros de investigação dinâmicos e multidisciplinares, contribui para um contacto muito próximo com os alunos, promovendo uma interação necessariamente profícua. A existência de uma biblioteca, acesso wireless em todo o campus, a possibilidade de utilização regular de espaços laboratoriais, instalações gimnodesportivas bem equipadas e inseridas no próprio campus e o excelente enquadramento paisagístico do campus universitário oferecem excelentes condições complementares de estudo e de lazer.

Todos os anos os estudantes deste curso têm colaborado e dinamizado diversas iniciativas relacionadas com a sua área de formação, revelando forte entusiasmo e compromisso com a missão profissional que os espera.

O envolvimento dos alunos no final de formação em estágios extra curriculares em ambiente hospitalar tem sido muito motivadora para a aprendizagem e divulgação da sua futura profissão.

8.5.1. Strengths

The young and committed faculty members belong to dynamic and multidisciplinary research centers, allowing students to have a close contact with research.

The library, wireless access throughout the campus, the possibility of using regular spaces laboratory, well equipped sport facilities located on the campus, the botanical garden, and the fabulous campus landscape offer an excellent environment for study and leisure.

Every year students have been organizing several initiatives related to their area of training, showing strong enthusiasm and commitment to its future job.

The students internships at the end on the 3rd year in hospitals, has been very motivating for learning and the disclosure of their future profession.

8.5.2. Pontos fracos

Apesar de alguns dos alunos atualmente inscritos no curso não serem do distrito, o reduzido âmbito geográfico de captação de alunos (norte) é tido como um ponto fraco.

A inexistente adesão dos alunos ao programa Erasmus.

8.5.2. Weaknesses

Although some of the students at present enrolled in the course are not from the Vila Real district, the limited geographical scope of attracting students (North region) is seen as a weakness.

There is no Erasmus students mobility.

8.5.3. Oportunidades

A existência do 1º ciclo de Engenharia Biomédica tem proporcionado a criação de um ambiente de ensino com ligações das engenharias clássicas às ciências da vida promovendo a interdisciplinaridade entre as escolas: Escola das Ciências da Vida e do Ambiente, Escola de Ciências e Tecnologias, Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, e Escola Superior de Enfermagem de Vila Real.

As visitas de estudo em Portugal e no estrangeiro permitem potenciar o ensino/aprendizagem, e motivar os alunos.

O recente lançamento do programa Erasmus+, permitirá dinamizar a mobilidade dos alunos.

8.5.3. Opportunities

The existence of the 1st cycle of Biomedical Engineering has provided the creation of a learning/teaching environment linking the classical engineering to life sciences promoting interdisciplinary between several schools: School of Life Sciences and Environment, School of Science and Technology, School of Agriculture and Veterinary Sciences, and

School of Nursing Vila Real.

Study visits in Portugal and abroad allow to amplify teaching/learning and motivate students.

The recent launch of the Erasmus + program will foster the mobility of students.

8.5.4. Constrangimentos

A não existência de um segundo ciclo de Engenharia Biomédica não permite aos alunos continuarem os estudos nesta área de especialização.

8.5.4. Threats

The absence of a second cycle Biomedical Engineering at UTAD, does not allow students to continue their studies in this area of specialization.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

O plano de estudos está adequado ao Processo de Bolonha. Estão também previstos alguns mecanismos de revisão curricular e de atualização de conteúdos programáticos, assim como de adequação da metodologia de avaliação aos conteúdos e aos objetivos de cada UC.

8.6.1. Strengths

The curriculum is adapted to the Bologna Process, being also provided for some mechanisms of curriculum revision and update syllabus, as well as the appropriateness of methodology of review the content and objectives of each UC.

8.6.2. Pontos fracos

Não existe uma metodologia para a contabilização do número de horas efetivas de trabalho médio (incluindo atividades extra-curriculares) dos alunos para cada UC.

8.6.2. Weaknesses

There is not a methodology in order to account for the number of effective hours average working (including extra-curricular) activities of students for each UC.

8.6.3. Oportunidades

Ajuste dinâmico (com base nos projetos de investigação e produtividade científica dos docentes do curso) dos conteúdos de algumas UC promovendo inovação pedagógica e atividades de investigação.

8.6.3. Opportunities

Dynamic adjustment (based on research projects and scientific productivity of faculty members) of contents of UCs.

8.6.4. Constrangimentos

Complexidade burocrática dos processos necessários à aquisição de bens e serviços, bem como de deslocações ao exterior, introduzem atrasos desnecessários e reduzem a produtividade dos docentes/ investigadores.

8.6.4. Threats

Bureaucratic complexity of the procedures for procurement of goods and services as well as travel abroad, introduces unnecessary delays and reduces the productivity of teachers / researchers.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

Este curso tem um excelente rácio de alunos que concluem o curso em três anos.

A coordenação de curso tem acompanhado o percurso dos seus ex-alunos. Os alunos que concluem a licenciatura, optam por ingressar em segundos ciclos da mesma área de estudos noutras Universidades, que também concluem com sucesso.

8.7.1. Strengths

This course has an excellent rate of students completing the course in three years.

The Coordination of travel have followed the career of his former students. The students who complete the degree, they choose join in seconds cycles of the same area of study in other Universities, where they have also obtained successfully.

8.7.2. Pontos fracos

O número de projetos internacionais angariados, autonomia de investigação dos alunos, internacionalização e parcerias com o tecido empresarial não têm ainda a expressão numérica absoluta desejada.

8.7.2. Weaknesses

The number of international projects achieved, the research independence of students, the internationalization and partnerships with business not have the desired absolute numeric expression.

8.7.3. Oportunidades

Incremento de massa crítica nos grupos de trabalho, criação de equipas de investigação jovens e consequente aumento da capacidade de networking.

Capacidade para estabelecer futuras parcerias com outras Instituições de Ensino Superior para cursos da mesma natureza.

O mercado de trabalho tem pouco profissionais nesta área.

8.7.3. Opportunities

Increase of critical mass in the working groups, creation of young research teams and consequent increased capacity for networking.

Ability to establish future partnerships with other higher education institutions for courses of the same nature. The labor market has a few professional in this area.

8.7.4. Constrangimentos

As limitações orçamentais dificultam, em muito, 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 natureza do tecido empresarial local/regional/nacional na área dificulta a captação de recursos e de oportunidades de trabalhos de investigação conjuntos.

8.7.4. Threats

Budgetary constraints make it difficult, at very, disclosure of the qualitative results of the course and the ability to network with other researchers, since much of productivity is not discussed at international conferences, choosing by publications in refereed journals unpaid. The nature of the local / regional / national companies in the area makes it difficult the raising of funds and opportunities for joint research work.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

É um curso recente e com reduzida visibilidade nos alunos das escolas secundárias e no mercado de trabalho.

A inexistência dum segundo ciclo em Engenharia Biomédica na UTAD, não permite a especialização dos alunos nestas áreas científicas.

9.1.1. Weaknesses

It is a recent course and with limited visibility in the students of secondary schools and in the labor market.

The absence of a second course in Biomedical Engineering at UTAD does not allow the specialization of students in these scientific areas.

9.1.2. Proposta de melhoria

Conceber novas estratégias de marketing que visem a promoção do curso, dando maior visibilidade ao percurso académico e profissional dos licenciados, e das atividades dos alunos.

A proposta dum 2º ciclo para acreditação à A3ES em Engenharia Biomédica.

9.1.2. Improvement proposal

Devise new marketing strategies that can give a contribution for the promotion of the course, giving greater visibility to the academic and professional path of graduates, and of student activities.

*The proposal of a 2nd cycle for accreditation to A3ES in Biomedical Engineering***9.1.3. Tempo de implementação da medida***Medida de curto prazo: 1 ano.***9.1.3. Implementation time***Short-term measure: 1 year.***9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta***9.1.4. Priority (High, Medium, Low)***High***9.1.5. Indicador de implementação***Aumento do número de alunos.**Protocolos com empresas.**Relatório de atividades.**Plano de estudos do 1º ciclo articulado com segundo ciclo em Engenharia Biomédica.***9.1.5. Implementation marker***Increased number of students.**Agreements with corporations.**Activity Report.**Syllabus 1st cycle linked to the second cycle in Biomedical Engineering.***9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

9.2.1. Debilidades*Necessidade de ajustamento do sistema de inquéritos aos alunos e o excessivo trabalho burocrático dos docentes nos vários órgãos da ECT, o elevado número de UCs afetas a cada um e a respetiva carga horária elevada.***9.2.1. Weaknesses***Need to adjust the system of surveys to students and the excessive paperwork for teachers in various organs of the ECT, the high number of UCs afetas each and respective high workload.***9.2.2. Proposta de melhoria***Adoção de formulários eletrónicos adaptados e on-line que visem a condução efetiva dos inquéritos. Relativamente ao excesso de carga burocrática, deverão ser implementadas medidas que visem a sua diminuição junto dos órgãos estatutariamente competentes.***9.2.2. Improvement proposal***Adoption of adapted electronic forms and online which aim the effective carrying out the surveys. Relatively to excessive bureaucracy, some measures should be taken to tackle this problem along organs statutorily competent.***9.2.3. Tempo de implementação da medida***Medida de curto prazo: 1 ano***9.2.3. Improvement proposal***Measure of short-term: 1 year***9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Alta***9.2.4. Priority (High, Medium, Low)***High*

9.2.5. Indicador de implementação

Inquéritos disponíveis e arquivamento dos dados e análise resultantes.

9.2.5. Implementation marker

Available surveys and archiving of data and resulting analysis.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

A necessidade de reequipar/melhorar alguns Laboratórios da área da Engenharia Biomédica.

As verbas limitadas e as dificuldades burocráticas na compra de consumíveis para laboratórios e projetos, na resposta à solicitação dos docentes.

9.3.1. Weaknesses

The need to retool / improve some laboratories in the field of Biomedical Engineering.

The limited funds and bureaucratic difficulties in buying Consumable materials for laboratories and projects, in response to the request of teachers.

9.3.2. Proposta de melhoria

Continuar a dinamizar a colaboração com Hospitais, empresas, formando uma rede, para colmatar esta falha.

Criar sinergias com cursos afins em Portugal e na Europa.

Plano de reequipamento faseado por prioridades.

Melhorar o apoio logístico de funcionários não docentes ao curso.

9.3.2. Improvement proposal

Continue to foster collaboration with hospitals, companies, forming a network to address this gap.

Create synergies with related similar courses in Portugal and Europe.

Plan for phased re-equipment priorities.

Improve logistical support for non-teaching staff for the course.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

2 a 3 anos.

9.3.3. Implementation time

2 to 3 years.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.3.5. Indicador de implementação

Após o compromisso da instituição, da estratégia a adotar e objetivos a atingir deverá ser definido um cronograma de implementação. A definição deste projeto deverá estar concluída dentro de seis meses.

9.3.5. Implementation marker

After the commitment of the institution, of the strategy to adopt and objectives to achieve, should be implemented a timeline. The definition of this project should be completed within six months.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

Reduzido número de professores catedráticos e associados.

Número insuficiente de técnicos afetos aos laboratórios da ECT.

9.4.1. Weaknesses

Small number of professors and associate professors.

Insufficient technical laboratories linked to the ECT.

9.4.2. Proposta de melhoria

Justificar a necessidade de abertura de lugares de quadro (professor catedrático e professor associado) e a necessidade de técnicos de laboratório com as competências necessárias à gestão de espaços de investigação.

9.4.2. Improvement proposal

Justify the need for opening the positions for (full professor and associate professor) and the need for technicians laboratory with the necessary management skills for research spaces.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

Medida de médio-longo prazo: 2 a 3 anos.

9.4.3. Implementation time

As mid-term: 2-3 years.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.4.5. Indicador de implementação

Número de lugares abertos e providos do lugar.

9.4.5. Implementation marker

Number of open positions and provided the position.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

Excessivo empenho na praxe académica, prejudica o rendimento escolar dos alunos do 1º ano no início do ano letivo.

Baixa taxa de aprovação em UCs de Matemática e Física, importantes para a interdisciplinaridade.

9.5.1. Weaknesses

Excessive commitment with academic praxis, harms the performance of students in 1st year at the beginning of the academic year.

Low approval rate for UCs of Mathematics and Physics, very important for interdisciplinarity

9.5.2. Proposta de melhoria

Dinamizar ainda mais as atividades extracurriculares em ciência e tecnologia.

Antecipar/motivar o contacto dos alunos com a investigação e empresas.

Dinamizar a mobilidade de estudante ao novo programa Erasmus +.

Medidas para melhorar o sucesso escolar nas UCs de Matemática e Física.

9.5.2. Improvement proposal

Boosting the extracurricular activities in science and technology.

Anticipate/ motivate the contact of students with research and companies.

Boosting the new student mobility program Erasmus+.

Measures to improve the academic success of UCs of Mathematics and Physics.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

Medida de curto prazo: 1 a 2 anos.

9.5.3. Implementation time

Measure of short-term: 1-2 years.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.5.5. Indicador de implementação

Número de alunos no programa Erasmus +.

Relatório de atividades.

Número e descrição de projetos estabelecidos com empresas, e universidades.

Indicadores do sucesso escolar.

9.5.5. Implementation marker

Number of students in the Erasmus+ program.

Activity Report.

Number and Description of projects with established companies, and universities.

Indicators of school success.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

Metodologia para a contabilização do número de horas efetivas de trabalho médio dos alunos para cada UC. Fraca adesão dos alunos nos inquéritos de avaliação do desempenho dos docentes e das unidades curriculares.

9.6.1. Weaknesses

Methodology to account for the number of effective hours of average student work for each UC.

9.6.2. Proposta de melhoria

Implementação de metodologia que permita calcular o esforço do trabalho extra-curricular com vista à equiparação de carga letiva no curso e atribuição dos respetivos créditos ECTS no espírito de Bolonha. Motivar os alunos para a resposta aos inquéritos de avaliação dos docentes e das UC.

9.6.2. Improvement proposal

Implementation of methodology that can calculate the effort of extra-curricular work for the number of hours load of the course and their allocation of credits ECTS in the spirit of Bologna.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

Medida de curto prazo: 1 a 2 anos.

9.6.3. Implementation time

Measure of short-term: 1-2 years.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.6.5. Indicador de implementação

Nível de implementação da metodologia que deve terminar com uma relação conducente à atribuição de créditos ECTS mediante o trabalho desenvolvido. Número de unidades curriculares e docentes avaliados pelos alunos com taxas de respondentes de significado estatístico.

9.6.5. Implementation marker

Level of implementation of the methodology that should end with a relationship conducive to the award of credits ECTS by the work.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

A participação em projetos nacionais e internacionais não tem ainda a expressão numérica desejada.

9.7.1. Weaknesses

Participation in national and international projects does not have the desired numeric expression.

9.7.2. Proposta de melhoria

Aumentar a capacidade de networking e 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. Pretende-se ainda envolver os alunos em projetos de investigação financiados e em projetos de fim de curso em empresas (neste caso mediante o estabelecimento de protocolos para estágios).

9.7.2. Improvement proposal

Increase the ability of networking and participation in research teams wider, with more work capacity and with greater human and material resources, that enable better integration in projects of national and international research. It also aims to engage students in research projects, funded projects in companies (in this case by establishing protocols for internships).

9.7.3. Tempo de implementação da medida

Medida de médio prazo: 3 anos.

9.7.3. Implementation time

Measure of medium term: 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 pelos docentes (e alunos envolvidos) do curso.

9.7.5. Implementation marker

Number of projects, publications in JCR, total funding obtained by the researchers (and students involved) of the course.

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:***Engenharia Biomédica***10.1.2.1. Study programme:***Biomedical Engineering***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	ECTS Optativos / Optional ECTS*
		0	0

*<sem resposta>***10.2. Novo plano de estudos****Mapa XII – Novo plano de estudos****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Biomédica***10.2.1. Study programme:***Biomedical Engineering***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 /	Área Científica /	Duração /	Horas Trabalho /	Horas Contacto /	ECTS Observações /
-------------------------	-------------------	-----------	------------------	------------------	--------------------

Curricular Units (0 Items)	Scientific Area (1)	Duration (2)	Working Hours (3)	Contact Hours (4)	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>