NCE/15/00139 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
E.I.A. - Ensino, Investigação E Administração, S.A.

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

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

A3. Designação do ciclo de estudos:
Ciências de Engenharia Biomédica

A3. Study programme name:
Sciences of Biomedical Engineering

A4. Grau:
Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia e Técnicas Afins

A5. Main scientific area of the study programme:
Engineering and Related Technics

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
520

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<sem resposta>

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):
6 Semestres (3 Anos)

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):
6th Semesters (3rd Years)

A9. Número de vagas proposto:

40

A10. Condições especificas de ingresso:

O ingresso no curso pode ser efectuado através do Regime Geral e ainda através de Concursos Especiais de Acesso, Regimes Especiais de Acesso e Regimes de Reingresso, Mudança de Curso e Transferência.
Os candidatos do regime geral devem satisfazer as seguintes condições:
- Ter aprovação num curso de ensino secundário ou habilitação nacional ou estrangeira legalmente equivalente;
- Ter realizado as provas de ingresso exigidas para o curso a que se candidata com a classificação igual ou superior à mínima fixada;
- Satisfazer os pré-requisitos exigidos.
Para além do regime geral há concursos especiais para candidatos que reúnam condições habilitacionais específicas possibilitando o ingresso no ensino superior a novos públicos numa lógica de aprendizagem ao longo da vida:
- Adultos Maiores de 23 anos que tenham obtido aprovação em provas especialmente adequadas destinadas a avaliar a capacidade para a frequência do ensino superior;
- Titulares de um curso de especialização tecnológica.

A10. Specific entry requirements:

Admission to the programme is possible through one of the following: General Regime; Special Competitions for Admission; Special Conditions; Re-Entry, Course Change or Transfer Systems.
National and foreign students wishing to apply through the general regime to the first cycle of studies must fulfill the following conditions:
-Have successfully completed a secundary course or a national or foreign qualification legally equivalent;
-Have set for the entrance examinations required for the degree programme the student wishes to attend and get the minimal mark required.
Besides the general regime and the special conditions there are also special competitions for applicants with certain specific qualifications thus allowing new publics to accede to higher education in a perspective of lifelong learning, namely:
-Applicants over 23 years old who have passed an especial exam for assessing their capacity to accede to higher education
-Holders of a specialization technological course

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. 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

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:	Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:
<sem resposta>	

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia Biomédica

A12.1. Study Programme:

Sciences of Biomedical Engineering

A12.2. Grau:
Licenciado

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Minímos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Matemática	461	30	0
Ciências Informáticas	481	18	0
Biologia e Bioquímica	421	12	0
Física	441	6	0
Engenharias e Técnicas Afins	520	48	0
Estatística	462	6	0
Medicina	721	12	0
Tecnologis de Diagnóstico e Terapêutica	725	18	0
Metalurgia e Metalomecânica	521	18	0
Saúde	720	6	0
Gestão e Administração	345	0	0
Optativas das seguintes áreas	520 / 345	0	6
(12 Items)		**174**	**6**

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:
Outros

A13.1. Se outro, especifique:
Serão admitidos alunos em regimes diurno e pós laboral.

A13.1. If other, specify:
Students will be admitted in day time and after working hour regimes

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
No Campus da Atlântica e em laboratórios próprios. Além dos laboratórios existentes da área de saúde, como para a Fisioterapia, os novos laboratórios de Materiais fornecerão os recursos necessários para as aulas e atividades laboratoriais. Estes estão a ser criados de acordo com o plano estratégico de investimento da Carbures na Universidade, que ascende aos 600 mil euros repartidos pelos 3 primeiros anos desde o arranque do 1º e 2º ciclos de Engenharia de Materiais (Setembro de 2015). Todavia, sempre que se justificar, poderão utilizar recursos materiais do IST, através de prestação de serviços ou protocolo celebrado assim como o laboratorio de Instrumentação Médica do Centro de Formação Profissional da Industria Eletrónica (CINEL), com o qual a UATLA celebrou protocolo. A Carbures disponibilizará todos os recursos de produção à escala piloto e industrial, de materiais compósitos, permitem a realização de atividades industriais nas áreas de projecto e produção

A14. Premises where the study programme will be lectured:
At the campus of Atlântica and in the laboratories. Beside the health sciences labs, the new laboratories will provide much of the necessary resources for classes and laboratory activities. These are being created in accordance with the strategic plan of investment by Carbures at the UATLA, amounting to 600,000 euros divided by 3 years since the start of the 1st and 2nd cycles of Materials Engineering (September 2015). However, whenever

necessary, material resources from IST might be used, either through the provision of services, or through a protocol established as well as of Medical Instrumentation Lab of the CINEL, Electronic Industries Training Centre with which the UATLA signed protocol. Carbures will provide all the resources of production at pilot scale and manufacturing of composite materials, also allow the use of their laboratories and carry out of industrial activities in the area of design and production.

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):
A15._regulamento_creditacao_competencias_DR.pdf
A16. Observações:
<sem resposta>

A16. Observations:
<no answer>

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Reitor / Rector

1.1.1. Órgão ouvido:
Reitor / Rector

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._carta reitor.pdf

Mapa II - Conselho Científico / Scientific Council

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Científico / Scientific Council

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Conselho Científico.pdf

Mapa II - Conselho Pedagógico / Pedagogic Council

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico / Pedagogic Council

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Conselho Pedagógico.pdf

Mapa II - Conselho de Administração / Board of Directors

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho de Administração / Board of Directors

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Conselho de Administração .pdf

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

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos
A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.
Manuel José Moreira de Freitas e Susana Oliveira Catarino

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia Biomédica

2.1. Study Programme:
Sciences of Biomedical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 1st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo I /Calculus I	461	Semestral	168	TP:45; OT:15	6	
Desenho e Modelação Geométrica / Technical Drawing and Geometric Modeling	461	Semestral	168	TP:60	6	
Programação Aplicada / Applied Programming	481	Semestral	168	TP:60	6	
Álgebra Linear / Linear Algebra	461	Semestral	168	TP:30; P:30	6	
Biologia / Biology	421	Semestral	168	TP:60	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 1º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia Biomédica

2.1. Study Programme:
Sciences of Biomedical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo II / Calculus II	461	Semestral	168	TP:45; OT:15	6	
Mêcanica e Ondas / Mechanics and Waves	441	Semestral	168	TP:30; PL:30	6	
Ciência e Tecnologia dos Materiais | Materials Science and Technology	520	Semestral	168	T:30; PL:30	6	
Biochemistry and Biophysics	421	Semestral	168	TP:60	6	
Probabilidade e Estatística para a Engenharia /Probability and Statistics for Engineering	462	Semestral	168	TP:45; OT:15	6	

(5 Items)

Mapa III - - 2º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia Biomédica

2.1. Study Programme:
Sciences of Biomedical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 1st Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cálculo III/Calculus III	461	Semestral	168	TP:45; OT:15	6	
Fisiologia / Physiology	721	Semestral	168	TP:60	6	
Electromagnetismo e Ótica | Electromagnetism and Optics	725	Semestral	168	T:30; PL:30	6	
Electrónica e Instrumentação Clínica / Electronic and Medical Instrumentation	725	Semestral	168	TP:60	6	
Anatomia / Anatomy	721	Semestral	168	TP:60	6	

(5 Items)

Mapa III - - 2º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia Biomédica

2.1. Study Programme:
Sciences of Biomedical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica de Materiais / Mechanics of Materials	521	Semestral	168	T:40h, P:10h, PL:10h	6	
Técnicas de Diagnóstico Clínico / Clinical Diagnosis Techniques	725	Semestral	168	TP:60	6	
Fenómenos de Transferência / Transport Phenomena	520	Semestral	168	T:30; P:30	6	
Biossinais e Biossensores / Biosignals and Biosensors	520	Semestral	168	TP:60	6	
Biomecânica / Biomechanics	521	Semestral	168	TP:60	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 3º Ano / 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia Biomédica

2.1. Study Programme:
Sciences of Biomedical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano / 1º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 1º Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Processos de Produção / Production Processes	520	Semestral	168	TP:40; PL:20	6	
Biomateriais / Biomaterials	520	Semestral	168	T:40; P:10; PL:10	6	
Mecânica dos Biofluidos / Biofluids Mechanics	521	Semestral	168	TP:60	6	
Sistemas de Informação em Saúde / Health Information Systems	481	Semestral	168	TP:60	6	
Materiais Poliméricos / Polymeric Materials	520	Semestral	168	T:40; P:10; PL:10	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 3º Ano / 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia Biomédica

2.1. Study Programme:
Sciences of Biomedical Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 2nd Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão Estratégica e Operacional / Strategic Management and Operations	345	Semestral	168	TP:60	6	Optativa (escolher uma)
Certificação de Dispositivos Médicos / Medical Devices Certification	720	Semestral	168	TP:60	6	
Modelação Computacional / Computational Modelling	481	Semestral	168	TP:60	6	

Projecto de Design de Dispositivos Médicos/Project Design of Medical Devices	520	Semestral	336	TP:60; OT:60	12	
Projecto e Fabrico Aditivo / Additive Manufacturing Project	520	Semestral	168	T:24; P:12; PL:24	6	Optativa
Materiais Compósitos / Composite Materials	520	Semestral	168	T:40; PL:20	6	Optativa

(6 Items)

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O 1º ciclo em Ciências de Engenharia de Biomédica tem por objetivo proporcionar, através de uma abordagem pedagógica e científica, uma formação sólida, avançada e atualizada nesta área de modo a criar as bases para profissionais altamente qualificados e aptos, quer a resolver problemas ligados às aplicações práticas, quer a prosseguir uma carreira industrial neste domínio científico. Pretende-se que os alunos ganhem competências para poderem continuar a desenvolver e a aplicar, de modo autónomo, os conhecimentos adquiridos, tornando-se uma mais-valia importante nas empresas e industrias onde desenvolverão a sua atividade. O ciclo de estudos procurará também que os alunos tenham a formação necessária para poderem prosseguir a sua formação em todas as áreas ligadas ás actividades de saúde e engenharia que pretendam especializar-se e progredir na carreira.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The 1st cycle in Sciences of Biomedical Engineering aims to provide, through a pedagogic and scientific approach, an advanced, consistent and up to date training to create highly qualifiedengineers able to both solve problems related to practical applications and follow a career in industry in this scientific field. Students should gain skills that will enable them to further use the knowledge learned autonomously, thus becoming valuable assets in the corporate and industrial organizations in their field. This BSc also seeks to provide students with the adequate academic backgrounds to follow subsequent studies and working as professionals in the health and engineering areas between others, who look forward to specialize in this field and further advance their careers.

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

O presente ciclo de estudos visa proporcionar ao aluno (1) uma sólida fundação em ciências de engenharia biomédica, com ênfase na complementaridade que deverá existir entre as ciências da saúde e a engenharia, (2) competências para aplicar os conceitos de ciência e engenharia biomédica na análise e design de produtos para a área da saúde, de importância corrente e futura para a sociedade, (3) conhecimentos avançados na área de engenharia biomédica, que servirão de base para o 2º ciclo, Mestrado Engenharia de Dispositivos Médicos ou outra área afim, (4) uma forte componente prática e ligação com a indústria, substanciada com uma indispensável componente teórica, (5) capacidades de aprendizagem e resolução de problemas de forma independente, bem como de comunicação e trabalho em equipa, (6) a compreensão das responsabilidades profissionais e éticas e do impacto da engenharia na sociedade e saúde, bem como a promoção da aprendizagem ao longo da vida.

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

The present program aims to provide students with (1) comprehensive knowledge in science of biomedical engineering with focus on the principles that complement health and engineering sciences, (2) skills to apply the concepts of science and biomedical engineering in the analysis and design of products for the health activity based on engineering basis, (3) advanced knowledge in the field of biomedical engineering, which will be essential for the Masters in Medical Devices Engineering, (4) a strong practical
component connected with the industry, substantiated with an essential theoretical component, (5) learning skills and independent problem solving skills, as well as communication and teamwork skills, (6) an understanding of the professional and ethical responsibilities and the impact of materials engineering in society and the environment, together with promoting a lifelong learning.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

A instituição proponente, tem formações nas áreas da saúde e da engenharia de materiais devidamente equipadas com laboratórios. O presente ciclo de estudos está inserido numa atmosfera académica cujas formações em saúde e engenharia, através das respectivas escolas, propiciarão a (1) formar alunos altamente qualificados em saúde e em engenharia através de um programa educacional que cultiva a excelência, (2) produzir novos e inovadores resultados em produtos para área da saúde com base em novos materiais e novas tecnologias que promovem o avanço do conhecimento básico e aplicado em saúde e engenharia, (3) produzir interações efetivas com a comunidade através de colaborações na área da saúde, industrial e com programas educacionais.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

The Institution provides teaching in the Health and Materials Engineering areas and duly equipped with laboratories. This present program is set in an academic atmosphere, with health and engineering backgrounds that conducts to (1) creating highly qualified students in health and engineering under an educational program that reaches for excellence, (2) producing new and innovative results which will promote the development and application of new products through the application of new materials and new technologies in elementary and applied knowledge and (3) providing effective interactions with the community through industrial collaborations and educational programs

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

Guiando-se pela preocupação de manter sempre o mais elevado grau de qualidade científica e pedagógica e buscando prolongar e acentuar as tendências mais positivas do tempo presente e criar, de maneira proactiva e inovadora, as formas de realização desse objectivo, a Universidade Atlântica pretende distinguir-se e ser um valioso instrumento de progresso universitário em Portugal. A Universidade Atlântica é uma instituição orientada para a criação, a transmissão e a difusão da cultura, do saber, da ciência e da tecnologia através da articulação do estudo, do ensino, da investigação científica e tecnológica, do desenvolvimento experimental e da prestação de serviços à Comunidade, visando a qualificação de alto nível da população, estimulando a produção e a difusão do conhecimento, e oferecendo formações científicas sólidas para aquisição e desenvolvimento de competências nas suas áreas de formação. A estratégia da Universidade Atlântica visa, assim, construir um conjunto integrado na sua diversidade científica e pedagógica; desenvolver actividades que garantam o reconhecimento e o prestígio tanto nos meios científicos como nos meios profissionais, portugueses e estrangeiros, tendo por objectivos orientadores:

a) Ter por objecto saberes cujo défice mais se faça sentir na fase actual do processo de modernização e de desenvolvimento do país, formando em áreas inovadoras profissionais de que o país carece;

b) Situar-se claramente no contexto europeu e internacional, o que significa, antes de mais, garantir uma qualidade de ensino correspondente à que se pratica nas melhores universidades dos países mais avançados da Europa e dos EUA e ter por preocupação formar profissionais capazes de prosseguir os seus estudos e/ou de trabalhar no estrangeiro. Isto é, fomentar a mobilidade dos estudantes e diplomados da e pela Universidade Atlântica e a internacionalização das suas formações;

c) Praticar, articuladamente com o ensino, a investigação científica, assim como a prestação de serviços à comunidade e a ligação ao tecido empresarial e à indústria - tendo sempre presente que a Universidade é um lugar onde se aprende, mais do que um lugar onde se ensina, e que o ensino deverá ser baseado no desenvolvimento de competências e não apenas na transmissão de conhecimentos;

A Universidade Atlântica considera no seu projecto pedagógico a estreita ligação à Carbures Europe, empresa industrial de elevado nível tecnológico e principal acionista da entidade instituidora da Universidade. Para implementação desta estratégia, a Universidade oferece os três ciclos de estudos numa vasta pluralidade, interdisciplinar e transdisciplinar, do ponto de vista temático: Estudos Empresariais, onde se destacam as novas áreas de Gestão da Tecnologia, as novas áreas das Técnicas e Tecnologias, salientando as Engenharias dos Materiais, Biomédica e Aeronáutica, Tecnologias da Informação e Comunicação e Ciências da Saúde.

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

Following its goal of maintaining the highest level of scientific and teaching quality and at the same time, seeking to extend and accentuate the most positive tendencies of the present time and create in a proactive and innovated way to achieve this goal, the university seeks to distinguish itself and be a valuable tool for the university progress in Portugal, Universidade Atlântica is an institution directed to establish, transmission and spread of culture, knowledge, science and technology through the articulation of study, of teaching, scientific and technology research, experimental development and providing community services, aiming high quality of population simulating the production, spreading knowledge and providing solid scientific background for acquisition and development of skills in their areas of training.

Universidade Atlântica's strategy aims to build an integrated set of their scientific and educational diversity, develop activities that ensure the recognition and prestige both in scientific and professional areas, Portuguese and foreign, with the guiding objectives:

a) It aims the knowledge whose deficit at this stage is felt in the process of the modernization and country development, forming professional in innovative areas that the country lacks;

b) Clearly be placed in a European and international context, meaning first of all, to ensure a quality education corresponding to what is practiced in the best universities of most advanced countries in Europe and the United States and have as a concern to train professionals able to continue their studies and/or work overseas. This is to encourage mobility of students and graduates from Universidade Atlântica and the internationalization of their education.

c) Practicing on with teaching, scientific research, as well as providing services to the community and the connection to business community and industry- always having present that the university is a place where one learns, more than a place where its taught, and that teaching must be based on the development of skills and not only to transmit knowledge.

The University Atlântica believes in its teaching project and in the close link to Carbures Europe, industrial company with high technological level and the main shareholder of the founding body of the University.
In order to implement this strategy, the university offers three wide study courses, interdisciplinary and transdisciplinary, in a thematic point of view. Business studies, which point out new areas in Technology Management, the new areas of Techniques and Technologies, pointing out of Engineering of Materials, Biomedical and Aeronautics, Information Technologies and Communication, and Health Sciences.

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O elevado grau de qualidade científica e pedagógica do corpo docente que compõe a Engenharia Biomédica, com sólidos conhecimentos nas áreas das ciências da saúde e na de engenharia, promoverá a aprendizagem nesta área de conhecimento e a aptidão para a resolução de problemas nas suas diversas vertentes de saude e engenharia, utilizando novos materiais, novas tecnologias em produtos inovadores, criando futuros profissionais que demonstrarão liderança técnica e profissional, versatilidade e capacidade de trabalho em equipas multidisciplinares. A estrutura curricular deste 1º ciclo foi criada tendo em atenção o contexto europeu e internacional, de modo a garantir uma oferta e qualidade de ensino correspondente à que se pratica nas melhores Universidades nacionais e internacionais. E, principalmente, foi criada de modo a se adaptar às áreas inovadoras profissionais de que o país carece, como é o caso da formação em novos materiais e novas tecnologias que são introduzidas neste curso a par de conhecimentos básicos necessários na área da saúde, área esta de extrema importância para responder às necessidades da sociedade portuguesa.
Um outro objetivo deste ciclo de estudo é que os licenciados fiquem habilitados de ser admitidos em outras formações de 2º ciclo ministradas na Universidade e no Espaço Europeu, o que está totalmente alinhado com o projeto educativo, científico e cultural da Universidade Atlântica, fomentando assim a mobilidade dos estudantes e diplomados da e pela Universidade Atlântica e a internacionalização das suas formações.

3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

The high degree of scientific and pedagogical quality of the faculty of Biomedical Engineering, with solid research and teaching background in Heath and Engineering sciences, will promote learning in
this area of knowledge and the ability to solve problems of Biomedical engineering in its various forms, new materials, innovative technologies for new products, creating future professionals who demonstrate technical and professional leadership, versatility and ability to work in multidisciplinary teams. The curricular structure of this 1st cycle was created taking into account the European and international context, in order to ensure the quality of education which corresponds to what is practiced in the best national and international Universities. Moreover, it was created in order to adapt this emerging professional area in Portugal, such as the multuidisciplinary area of health and engineering, which are lacking of trained employees.
Another objective of this cycle of study is that the graduated students are able to be accepted in other formations (2nd cycle) in European Space, which is fully aligned with the educational, scientific and cultural project of the Atlântica University, thereby encouraging the mobility of students and graduates of the University and the internationalization of its formations.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Cálculo I / Calculus I

3.3.1. Unidade curricular:
Cálculo I / Calculus I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Joaquim Manuel Guerreiro Marques (TP: 45h; OT; 15h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

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

Esta disciplina insere-se no primeiro ano da Licenciatura. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos gerais e técnicas necessárias à análise e resolução de problemas que poderão surgir quer no âmbito desta disciplina, como noutros que integram o currículo deste curso, como também, em situações da vida real. De um modo mais global, pretende-se formar o raciocínio científico e crítico dos futuros licenciados.

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

This course is offered on the first year of this degree. The main aim is that the students acquire the general knowledge and the necessary techniques that allow the resolution of the problems that may occur in this course or

in any other course of this degree that uses mathematics, as well as solutions to problems of the real life. Generally, we intend to implement the scientific and critical maturity of the student.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Funções Reais de Variável Real: Definição. Principais funções elementares. Funções algébricas. Funções exponencial e logarítmica. Limite e continuidade de funções. Derivada: definição, interpretação geométrica da derivada, regras de derivação, regra de Cauchy. Esboço gráfico de funções: monotonia e extremos, concavidades e pontos de inflexão, assímptotas. Funções Reais de várias Variáveis Reais: Derivação de funções reais de várias variáveis reais. Funções compostas, regra da cadeia. Funções definidas implicitamente, Teorema da função implícita, Teorema da função inversa. Fórmula de Taylor, extremos locais, extremos absolutos, extremos condicionados. Séries numéricas. Critérios de convergência. Séries de potências. Intervalo de convergência. Séries de Taylor.

3.3.5. Syllabus:

Real functions of one variable: Elementary functions. Algebraic functions. Exponential and logarithmic function. Limits and continuity. Definition of derivative of a real function with one real variable. Geometric interpretation of derivatives. Differentiation rules. Cauchy's rule. Applications to the sketch of the function. Increasing and decreasing functions. Concavity and inflections. Maximum-minimum problems. Real functions of several variables: Derivatives of real function with several real variables. Composed functions, chain rule. Implicit functions, implicit function Theorem, inverse function Theorem, Taylor formulae, local extremes, absolute extremes, extremes with conditions. Series: Numerical series. Convergence criteria. Power series. Convergence intervals. Taylor's series.

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

Para cada noção matemática, considera-se a sua utilidade, implementação e principais características, para tal complementado com a evidência de aplicação a casos concretos, mostrando coerência com os objectivos desta Unidade Curricular.

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

For each mathematical concept that is presented we consider its utility, implementation and principal characteristics and properties. Complemented with the applications to specific situations, shows coherence with the targets of the unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia proposta para que o aluno assimile os conceitos e os resultados principais da teoria, é a expositiva. A avaliação é constituída por dois momentos escritos de avaliação presenciais com, respectivamente, 40% e 60%. Em alternativa, o aluno pode apresentar-se a exame final com percentagem de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

We use the expositive method. There are two written test with percentage respectively 40% and 60%. As an alternative, the students can present to a final exam also with percentage 100%.

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

No sentido de adequar a metodologia de ensino aos objectivos da disciplina entende-se que se deve adoptar uma abordagem metodológica múltipla. Assim, utilizaremos o método expositivo para transmitir os conceitos teóricos necessários à compreensão das matérias e inter-atividade entre os elementos da turma durante a aula. Procuraremos complementar esta metodologia de ensino com a utilização do método demonstrativo.

a) motivação através de exemplos

b) apresentação teórica do conceito

c) resolução de exemplo de aplicação

d) Utilização de ferramentas informáticas

e) exemplos de aplicação à engenharia

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

We use the expositive method, complemented with the demonstrative method. The methodology used in order to the students understand the main concepts and theoretical results, is the following:

a) Motivation through examples

b) Theoretical presentation of the concept

c) Resolution of applied examples

d) Use of computer tools

e) Applications to engineering

3.3.9. Bibliografia principal:

Apostol, Tom (1964), Calculus, volume I, New York: Blaisdell, 4ª edição.
Campos Ferreira, Jaime (1999), Introdução à Análise Matemática, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 7ª edição.
Larson, R. et al, (2006), Cálculo volumes 1 e 2, Lisboa: McGraw Hill, 8ª edição.
Santos Guerreiro, J. (1989), Curso de Análise Matemática, Lisboa: Escolar Editora.

Mapa IV - Desenho e Modelação Geométrica | Drawing and Geometric Modeling

3.3.1. Unidade curricular:
Desenho e Modelação Geométrica | Drawing and Geometric Modeling

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Marco Alexandre de Oliveira Leite (TP-60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da unidade curricular o discente deve:
1)Compreender a importância do Desenho Técnico como linguagem profissional associada à concepção, execução e interpretação de peças desenhadas dos projectos;
2)Aquisição de conhecimentos de natureza tecnológica na área do Desenho Técnico.
3)Uso das técnicas emergentes de representação geométrica e da normalização técnica internacionalmente aceite;
4)Aplicar regras de representação gráfica utilizadas em Engenharia no Desenho Técnico;
5)Desenvolver capacidades de identificação e definição das formas geométricas em três dimensões e da sua representação no plano;
6)Identificar e utilizar as normas de Desenho Técnico; Interpretar modelos tridimensionais e desenhar as respectivas projecções ortogonais e o inverso;
7)Desenhar modelos tridimensionais em perspectiva;
8)Interpretar os desenhos técnicos em vários domínios de aplicação.
9)Capacidade de desenvolvimento e comunicação de projectos, conceitos e ideias sob a forma gráfica.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students who successfully complete this course unit should be able to:
1) Understand the relevance of Technical Drawing as a professional language for conceiving, executing and interpreting drawn parts in projects;
2) Gain technological knowledge in Technical Drawing;
3) Use upcoming techniques for geometrical representation and technical normalization up to international standards;
4) Apply graphic representation rules used in Technical Drawing Engineering;
5) Develop skills for identifying and defining tridimensional geometrical shapes and their representation in the plan;
6) Identify and apply the Technical Drawing guidelines;
7) Draw tridimensional models in perspective;
8) Interpret technical drawings in various application environments;
9) Develop and communicate projects, concepts and ideas in graphic form.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Noções de desenho técnico. Definição, história, evolução e aplicações. Normalização em Desenho Técnico: Interesse; Normas NP e ISO utilizadas em Desenho Técnico. Representação de elementos do Desenho Técnico. Teoria das projecções. Definição dos diferentes tipos de projecção. Vistas e disposição de vistas. Esboço à mão livre sobre folha lisa de projecções ortogonais múltiplas. Leitura de projecções ortogonais múltiplas. Representação em perspectiva paralela isométrica.

Cortes e secções. Teoria da representação por cortes e secções. Aplicações.
Cotagem. Teoria da cotagem. Aplicação de cotagem em projecções ortogonais e axonométricas. Leitura e execução de peças cotadas.
Tolerâncias e ajustamentos. Noção de tolerância (incerteza). Sistema internacional de toleranciamento. Tipos e sistemas de ajustamentos.
Tolerâncias geométricas. Princípios do toleranciamento geométrico. Símbolos e aplicações.
Estados de superfície. Terminologia. Símbolos e aplicações.

3.3.5. Syllabus:
Principles of technical drawing. Definition, history, evolution and applications. Technical Drawing. Standardization: Interest; NP and ISO standards used in Technical Drawing. Element representation in Technical Drawing.
Theory of projections. Definition of different types of projection. Views and layout views. Freehand sketch on blank sheet of multiple orthogonal projections. Reading multiple orthogonal projections. Representation in parallel isometric perspective.
Cuts and sections. Representation theory for cuts and sections. Applications.
Dimensions. Theory of dimensioning. Application of orthogonal dimensioning and axonometric projections. Reading and execution of listed parts.
Tolerance and adjustments. Notion of tolerance (uncertainty). International tolerance system. Adjustment types and systems.
Geometric tolerances. Principles of geometric tolerance. Symbols and applications.
States of surface. Terminology. Symbols and applications.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram criteriosamente escolhidos de modo a possibilitar uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos a adquirir, no sentido de o estudante conseguir alcançar os objectivos e as competências fixadas. A densidade e os conteúdos programáticos foram também avaliados de acordo com o número de horas lectivas. Foi também um aspecto deveras importante aquando da definição daqueles conteúdos e da própria estratégia pensada para a leccionação da unidade curricular, a inclusão de conhecimentos actuais, nomeadamente, em termos da utilização de ferramentas de computer-aided design and drafting usualmente aplicadas no ramo industrial/empresarial, enquadrados na área científica da Engenharia.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus of this unit was carefully selected to ensure a gradual and continuous learning of the knowledge to be gained, in order for students to attain the set objectives and skills. The density and the syllabus were also calculated according to the number of teaching hours. Also, a very important aspect when defining the unit contents and setting the teaching strategy was the introduction of current knowledge on computer aided design and drafting tools, which are often used for industrial/corporate purposes, set to the scientific area of Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Metodologias de ensino: Semanalmente, existirão quer sessões onde se fará uma explanação gradual da matéria, quer sessões onde também se resolverão exercícios práticos que visam incentivar a participação e restituir a iniciativa ao aluno no processo educativo da sua própria formação. Os alunos são incentivados a praticar o Desenho Técnico e a resolver problemas fora das aulas. Avaliação: realização ao longo do semestre de vários trabalhos à mão livre e em CAD, ou por exame final, de acordo com o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos da Universidade Atlântica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Teaching methodology: There will be weekly sessions with a gradual explanation of the subjects, with practical exercise sessions to engage students in participating and recovering their own initiative for the educational process of their own training. Students are encouraged to practice technical drawing and to solve problems outside class. Assessment: several CAD and freehand exercises during the semester or, alternatively, a final exam, in accordance with the Assessment Regulations of Universidade Atlântica.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A metodologia de adoptada nesta unidade curricular pretende induzir uma aprendizagem gradual dos conceitos teóricos e práticos de forma de estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa do estudante. Nas sessões teórico-práticas também se efectuará a resolução de problemas práticos de aplicação dos conceitos adquiridos previamente e serão enfatizados, sempre que possível, exemplos práticos e reais, procurando estimular o interesse e a pesquisa por parte dos alunos, podendo ser realizados individualmente ou em grupo ou com a ajuda do professor. No âmbito da unidade curricular, serão realizados, ao longo do semestre, vários trabalhos à mão livre e em CAD, referentes a estudos de casos práticos no sentido de avaliar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes e colmatar as falhas. Pontualmente, haverá exigência de realização de trabalho fora das sessões presenciais, traduzido pela prática de desenho técnico.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The adopted methodology for this unit aims to introduce a gradual learning in theoretical and practical concepts in order to engage a continuous and proactive learning. Theoretical-practical sessions will have problem solving exercises where the learned concepts will be applied, focusing on real practical examples whenever possible, aiming to engage students' interest and research activity, whether in groups, individually or with the teacher's help. Several CAD and freehand exercises about the unit contents will take place along the semester. These will refer to example case studies in order to single out the difficulties students may have and fill these gaps. Students will also be required to do one exercise outside class, which will be a technical drawing.

3.3.9. Bibliografia principal:
[1] Silva, A., Dias, J., Ribeiro, C.T., Sousa, L. (2005) Desenho Técnico Moderno, 9ª Edição, Editora LIDEL,
[2] Cunha, L. V. (2004) Desenho Técnico, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian.
[3] Giesecke, F. E. et al. (2000) Technical Drawing, 11th Edition, Prentice Hall.
[4] Manual do programa de SolidWorks 3D CAD.

Mapa IV - Programação Aplicada / Applied Programming

3.3.1. Unidade curricular:
Programação Aplicada / Applied Programming

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Braga Vasconcelos (TP: 60h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Ao completar esta Unidade Curricular o aluno deverá:
- Ser capaz de transformar um problema num algoritmo.
- Ser capaz de escrever em Matlab, Visual C++, ou Visual Basic para Excel, programas que executem um algoritmo.
- Ser capaz de identificar qual a linguagem mais eficaz para resolver o problema em mãos.
- Ser capaz de depurar um programa.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students who successfully complete this course unit should:
- Be able to transform a problem into an algorithm
- Be able to write in Matlab, Visual C++ or Visual Basic into Excel, programs that will execute na algorithm.
- Be able to identify the most efficient language to solve a specific problem.
- Be able to debug a program.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Definição de algoritmo. Transformação de um problema num algoritmo. Pseudo-código.
2. Conceitos básicos de programação (em Matlab). Decisões e loops. Matrizes, vectores e strings. Estrutura modular. Depuração de programas.
3. Matlab mais avançado. Operações com matrizes e vectores. Estruturas de dados. Introdução a funções estatísticas e de processamento de imagem. Apresentação visual de resultados. Operações com ficheiros.
4. Programação em C++. Conceitos básicos de programação aplicados a C++. Compilação. Apontadores. Introdução à programação por objectos. Operações com ficheiros.
5. Visual Basic em Excel. Conceitos básicos de programação aplicados a Visual Basic. Macros. Aprendizagem de código através da gravação de macros. Comandos específicos para seleccionar células: cell, range e offset. Uso de funções do Excel. Propriedades dos objectos. Formulários.

3.3.5. Syllabus:
1. Algorithm definition. Transforming a problem into an algorithm. Pseudo-code.
2. Basic programming concepts (in Matlab). Decisions and loops. Matrices, vectors and strings. Modular structure. Program debugging.
3. Advanced Matlab. Operations with matrices and vectors. Data structures. Introduction to statistical functions and image processing. Visual presentation of results. File operations.
4. C++ programming. Basic applied programming concepts for C++. Compiling. Markers. Introduction to object oriented programming. File operations.
5. Visual Basic in Excel. Basic concepts of Visual Basic applied programming. Macros. Learning code by saving

macros. Specific commands for cell selection: cell, range and offset. Excel functionalities. Object properties. Forms.

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

Os conteúdos programáticos descrevem os fundamentos de programação e focam os comandos essenciais para se escrever um programa. Estes conteúdos incidem também sobre a utilização de ferramentas de depuração do código. Inicialmente será dada uma introdução ao que é um algoritmo e a possíveis formas de estruturar e escrever os passos de um algoritmo por forma a permitir a sua implementação. A utilização de três linguagens diferentes ajudará os utilizadores a perceber as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

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

The syllabus describes the programming bases and is focused on the essential commands for programming. These contents are also focused on the use of code debugging tools. There will be an initial introduction to algorithms and ways for structuring and writing the steps of an algorithm in order to allow its implementation. The use of three different languages will help users to understand the advantages and disadvantages of each one of them.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão teórico-práticas para que cada novo conceito seja sempre acompanhado por exercicios práticos, que os alunos implementarão (se possível) nos seus próprios computadores, ou em computadores da Universidade. Durante os exercícios procurar-se-á identificar tópicos de dificuldade na aprendizagem que serão novamente explicados. Nos exemplos serão introduzidos pequenos erros para que os alunos aprendam a reconhecer as mensagens de erro. Será dado especial destaque à necessidade de criar uma sequência de passos simples até ao limite de uma linha de código para criar um programa. Será dada primazia à aprendizagem robusta dos conceitos fundamentais em detrimento de exemplos muito complexos. A avaliação será feita através da realização de exercícios semanais que serão resolvidos todas as semanas nas aulas práticas com peso de 20% na nota final. A avaliação final consistirá de um trabalho final e de um exame com peso de 40% cada na nota final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are simultaneously theoretical and practical so that each new concept is supported by practical exercises that students will carry out (if possible) in their own computers or in campus computers. During these exercises, the most difficult topics for students will be singled out for further explanation. Small errors will be introduced in the examples so that students can learn how to point out error messages. In the beginning of each class, the concepts introduced in the previous one will be recalled. Focus will be on the need of creating a simple sequence of steps up to the end of a code line to create a program. Preference will be given to learning fundamental concepts rather than complex examples. Assessment will be comprised of weekly exercises carried out each week during practical classes, which weight 20% of the final mark. Final assessment will be comprised of a final paper and an exam, each weighting 40% of the final mark.

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

A forte utilização de exemplos a ser reproduzidos pelos alunos (sempre que possível) durante as aulas permitirá eliminar barreiras à utilização das linguagens de programação. O facto de as aulas serem teórico-práticas ajuda os alunos a compreender que programar é uma ferramenta e não simplesmente uma construção teórica. Uma avaliação baseada na execução de trabalhos de casa e de um trabalho final permitirá aos alunos ganhar facilidade na utilização das linguagens. Rever a matéria da aula anterior no início de cada aula ajuda a relembrar e solidificar conceitos. Há também a tentativa de que os alunos acompanhem a matéria através da realização de exercícios semanais e da repetição de aulas com conceitos que o docente note que estão a ser dificilmente assimilados pelos alunos. O exame final consistirá de exercícios do mesmo grau de dificuldade dos exercícios semanais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The heavy use of examples to be reproduced by students (whenever possible) during class will allow students to overcome the barriers for using programming languages. Classes are simultaneously theoretical and practical which helps students to understand that programming is a tool and not just a theoretical formulation. Assessment is based on homework and a final assignment which will allow students to handle programming languages easily. Recalling the previous contents in the beginning of each class helps students to remember and consolidate concepts. The weekly exercises may lead students to keep track of the unit's contents, as well as repeating the concepts the students may find most difficult. The final exam will consist of exercises as difficult as the weekly exercises provided in class.

3.3.9. Bibliografia principal:

Attaway, S. (2009). Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving. Amsterdam ; Boston: Butterworth-Heinemann.

Horton, I. (2010). Ivor Horton's Beginning Visual C++ 2010. Indianapolis, IN: Wrox.

Walkenbach, J. (2010). Excel 2010 Power Programming with VBA. Hoboken, NJ: Wiley.

Mapa IV - Álgebra Linear / Linear Algebra

3.3.1. Unidade curricular:
Álgebra Linear / Linear Algebra

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Cristiane da Silva Ferreira Nunes (T= 30h; P = 30h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Conhecer a estrutura de espaço vectorial. Conhecer o conceito de aplicação linear e as suas propriedades. Saber operar em espaços de matrizes. Conhecer a teoria dos determinantes e aplicá-la na resolução de problemas. Reconhecer a importância da diagonalização de matrizes.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
To know the structure of the vector space. To know the concept of linear application and its properties. To know how to work with matricial spaces. To know the theory on determinants and use it on problem solving. To acknowledge the importance of matrix diagonalization.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1: Matrizes e Sistemas de Equações Lineares Matrizes reais ou complexas; Operações com matrizes; Operações elementares e condensação; Característica de uma matriz. Resolução de sistemas de equações lineares; Inversa de uma matriz.
2: Determinantes Determinante de uma matriz quadrada; Propriedades; Complementos algébricos; Teorema de Laplace; Matriz adjunta e inversa de uma matriz; Aplicação à resolução de sistemas de equações lineares;
3: Espaços Vetoriais Definição de espaço vetorial; Subespaços; Combinações lineares e conjunto gerador; Dependência e independência linear; Base e dimensão de um espaço vetorial;
4: transformações Lineares: Definição e exemplos; Propriedades; Matriz de uma aplicação linear; Matriz mudança de base;
5: Valores e vectores próprios de uma matriz.
6: Geometria Analítica Cálculo vetorial; Produto vetorial e produto misto.

3.3.5. Syllabus:
1: Matrices and linear equations systems; real and complex matrices; operations with matrices; elementary and condensation operations; matrix characteristics; linear equation system resolution; matrix inversion.
2: Determinants; square matrix determinant; properties; algebraic complements; Laplace theorem; adjunct and invertible matrix; application in the resolution of linear equation systems;
3: Vector spaces; Definition of vector space; subspaces; linear combinations and generator group; linear dependence and independence; vector space dimension and base;
4: Linear transformations: definition and examples; properties: linear transformation matrix; base transformation matrix;
5: Values and matrix vectors;
6: Analytic geometry: Vector calculus; vector product and mixed product.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos principais da unidade curricular pode ser demonstrada através do uso dos conhecimentos adquiridos para definir a melhor estratégia na resolução de problemas. Além disso, o aluno desenvolve o raciocínio analógico e dedutivo e adquire a capacidade para lidar com várias caracterizações dos problemas propostos.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus is in accordance with the course unit main objectives as the application of the knowledge gained herein will define the best strategy for problem solving. Also, students develop analogic and deductive reasoning, gaining the ability to manage different methodologies for solving a given problem.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e fundamentação teórica com alguns exemplos. Nas aulas práticas são resolvidas fichas de trabalho, disponibilizadas com antecedência, na primeira parte da aula pelo docente, na segunda parte pelos discentes. A avaliação consiste em três testes a realizar nas aulas práticas e dois trabalhos. O primeiro teste com cotação 20%, 2º e 3º testes com cotações 30%. Os trabalhos cotam 10% cada.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on theoretical and practical classes. Theoretical classes will introduce concepts and theoretical bases with a few examples. Practical classes are based on worksheets, which are given beforehand and used by the lecturer during the first half of the class and by students during the second one. Assessment will consist of three tests to take place during practical classes and two papers. The first test weights 20% and both second and third tests weighting 30% each. Home work weight 10% each.

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

A disponibilização prévia do material teórico e fichas de trabalho permite que o aluno prepare com antecedência as aulas e que participe de forma activa no processo de aprendizagem. A resolução de problemas nas aulas práticas permite o desenvolvimento das capacidades de análise para situações variadas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will be given supporting materials and worksheets beforehand, thus allowing them to prepare classes and take an active role in the learning process. Problem solving in practical classes will allow developing the analysis ability of students in several situations.

3.3.9. Bibliografia principal:

[1] L. Magalhães (1992). Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada ,Texto Editora
[2] S. Lipschutz, 1994. Álgebra Linear, Schaum's Outline Series. McGraw-Hill
[3] F. R. Dias Agudo, Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica, Livr. Escolar Editora.

Mapa IV - Biologia / Biology

3.3.1. Unidade curricular:

Biologia / Biology

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

Ana Maria de São Pedro Pires (TP:60)

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

<sem resposta>

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

Adquirir conhecimentos sobre a biologia das células, nomeadamente, aspetos funcionais como a sua morfologia, funcionamento e organização estrutural;
Diferenças entre células procarióticas e células eucarióticas;
Conhecer os organelos das células (morfologia e função), relacioná-los entre si e com a função dos diferentes tipos de células.

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

Acquire knowledge on biology cells, including functional aspects such as its morphology, function and structural organization; differences between prokaryotic cells and eukaryotic cells; meet the organelles of cells (morphology and function), relating them to each other and with the function of different cell types.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. A Célula
2. Membranas Biológicas
3. A Célula Procariótica
4. A Célula Eucariótica – Núcleo
5. A Célula Eucariótica – Retículos e Ribossomas
6. A Célula Eucariótica – Complexo de Golgi
7. A Célula Eucariótica – Lisossomas e Peroxissomas
8. A Célula Eucariótica – Citosqueleto

9. A Célula Eucariótica – Mitocôndrias
10. Ciclo Celular

3.3.5. Syllabus:
1. The Cell
2. Biological Membranes
3. The prokaryotic cell
4. The Eukaryotic Cell - Nucleus
5. The Eukaryotic Cell - Reticules and Ribosomes
6. The Eukaryotic Cell - Golgi Apparatus
7. The Eukaryotic Cell - Lysosomes and Peroxisomes
8. The Eukaryotic Cell - Cytoskeleton
9. The Eukaryotic Cell - Mitochondria
10. Cell Cycle

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Esta unidade curricular fornece conhecimentos fundamentais sobre biologia celular essenciais ao conhecimento de todo o organismo. Estudar os constituintes básicos das células e relacionar a sua funcionalidade individual, são conteúdos abordados e que permitem obter conhecimentos essenciais para outras disciplinas.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This course provides fundamental knowledge essential on the knowledge of the whole organism cell biology. Study basic constituents of cells and relate their individual functionality. Contents are covered and which provides knowledge essential to other disciplines.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teórico-práticas e aulas práticas. As matérias incluídas no programa serão apresentadas de forma expositiva e participativa (teórico-práticas). As aulas práticas são aulas de laboratório com realização de trabalhos experimentais.
Teste de avaliação individual e relatórios práticos dos trabalhos experimentais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Theoretical-practical and practical classes. The subjects included in the program will be presented in expository and participatory (theoretical and practical) way. The practical classes are classes with laboratory experimental work.
Continuous assessment. Individual assessment test and practical reports of experimental work.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino da unidade curricular foram selecionadas por forma a melhor transmitir aos alunos os conhecimentos sobre biologia celular (aulas expositivas). As aulas práticas com realização de trabalhos experimentais, permitem que os alunos adquiram também competências práticas sobre os temas abordados.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methods of the course were selected in order to better convey to students knowledge about cell biology (lecture). Practical classes with experimental work, allow students also acquire practical skills on the topics covered.

3.3.9. Bibliografia principal:
Azevedo, C. (2005). Biologia Celular e Molecular. 4ª edição, Lidel
Cooper G. & R. Hausman (2004). The Cell – A molecular approach. 3rd edition, ASM Press, Sinauer Assoc., Inc
Lodish H.; Berk A.; Matsudaira P.; Kaiser C.A.; Krieger M.; Scott M.P.; Zipursky S.L. & J. Darnell (2004). Molecular Cell Biology. 5th edition, WH Freeman & Co
Starr C. & B. McMillan (2001). Human Biology. 4th edition, Brooks/Cole

Mapa IV - Cálculo II / Calculus II

3.3.1. Unidade curricular:
Cálculo II / Calculus II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Frederico André Branco dos Reis Francisco (TP: 45h; OT; 15h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina insere-se no primeiro ano da Licenciatura. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos gerais e técnicas necessárias à análise e resolução de problemas que poderão surgir quer no âmbito desta disciplina, como noutros que integram o currículo deste curso, como também, em situações da vida real. De um modo mais global, pretende-se formar o raciocínio científico e crítico dos futuros licenciados.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course is offered on the first year of this degree. The main aim is that the students acquire the general knowledge and the necessary techniques that allow the resolution of the problems that may occur in this course or in any other course of this degree that uses mathematics, as well as solutions to problems of the real life. Generally, we intend to implement the scientific and critical maturity of the student.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Cálculo Integral. Primitivação: imediatas, por partes, racionais, substituição. Integral definido: propriedades fundamentais do integral definido, cálculo do integral definido, fórmula de Barrow. Cálculo de áreas de regiões limitadas do plano. Integral indefinido. Integrais impróprios. Cálculo de áreas de regiões ilimitadas do plano. Integrais duplos. Teorema de Fubini. Mudança de variáveis. Coordenadas polares. Equações Diferenciais. Equações diferenciais não lineares de primeira ordem: variáveis separáveis, Bernoulli, exactas, homogeneas. Equações de Euler. Equações lineares de ordem n com coeficientes constantes. Transformada de Laplace. Ideias introdutórias. Propriedades operacionais. Aplicações da transformada de Laplace.

3.3.5. Syllabus:
Integration: immediate, by parts, rational, by substitution. Defined integral: fundamental properties, calculus, Barrow's formulae. Calculus of limited areas of the real plane. Indefinite integrals. Improper integrals. Calculus of unlimited areas of the real plane. Integrals with two real variables. Fubini's Theorem. Change of variables. Polar coordinates. Differential Equations: First order non-linear differential equations: separable, Bernoulli, exact, homogeneous. Euler equations. Linear differential equations of order n with constant coefficients. Laplace Transform: introductory ideas, operational properties, applications.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Para cada noção matemática, considera-se a sua utilidade, implementação e principais características. Para tal complementado com a evidência de aplicação a casos concretos, evidencia coerência com os objectivos desta Unidade Curricular.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
For each mathematical concept that is presented we consider its utility, implementation and principal characteristics and properties. Complemented with the applications to specific situations, showing coherence with the targets of the unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia proposta para que o aluno assimile os conceitos e os resultados principais da teoria, é a expositiva. A avaliação é constituída por dois momentos escritos de avaliação presenciais com, respectivamente, 40% e 60%. Em alternativa, o aluno pode apresentar-se a exame final com percentagem de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
We use the expositive method. There are two written test with percentage respectively 40% and 60%. As an alternative, the students can present to a final exam also with percentage 100%.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
No sentido de adequar a metodologia de ensino aos objectivos da disciplina entende-se que se deve adoptar uma abordagem metodológica múltipla. Assim, utilizaremos o método expositivo para transmitir os conceitos teóricos necessários à compreensão das matérias e inter-atividade entre os elementos da turma durante a aula. Procuraremos complementar esta metodologia de ensino com a utilização do método demonstrativo.

a) motivação através de exemplos

b) apresentação teórica do conceito

c) resolução de exemplo de aplicação

d) Utilização de ferramentas informáticas

e) exemplos de aplicação à engenharia

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
We use the expositive method, complemented with the demonstrative method. The methodology used in order to the students understand the main concepts and theoretical results, is the following:

a) Motivation through examples

b) Theoretical presentation of the concept

c) Resolution of applied examples

d) Use of computer tools

d) Applications to engineering

3.3.9. Bibliografia principal:
Apostol, Tom (1964), Calculus, volume I, New York: Blaisdell, 4ª edição.
Campos Ferreira, Jaime (1999), Introdução à Análise Matemática, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 7ª edição.
Larson, R. et al, (2006), Cálculo volumes 1 e 2, Lisboa: McGraw Hill, 8ª edição.
Santos Guerreiro, J. (1989), Curso de Análise Matemática, Lisboa: Escolar Editora.
Jeffrey, A. (1990), Linear Álgebra and Ordinary Differential Equations, Blackwell Scientific Publications.

Mapa IV - Mecânica e Ondas | Mechanics and Waves

3.3.1. Unidade curricular:
Mecânica e Ondas | Mechanics and Waves

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui José de Sousa Carvalho (T-30, PL-30)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objetivo da aprendizagem dessa UC é dar ao aluno a capacidade de descrever, analisar e resolver problemas relacionados com alguns fenómenos elementares da mecânica, incluindo ondas e vibrações. Alem disso, introduzir os conceitos básicos de mecânica clássica com ênfase na resolução de problemas para lhe servir de base para sua formação profissional.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course unit aims to provide students the ability to describe, analyze and solve problems related with basic mechanical phenomena, including waves and vibrations. It also aims to introduce the basic concepts of classical mechanics with focus on problem solving as an adequate support for the students' professional training.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Sistemas de unidades, grandezas e dimensões.
Movimento unidimensional e bidimensional
Leis de Newton.
Trabalho.
Energia potencial.
Conservação da energia mecânica.

Centro de massa.
Colisões.
Momento de uma força e momento de inércia.
Momento angular.
Gravidade.
Leis de Kepler.
Lei da gravitação de Newton.
Equilíbrio estático e elasticidade.
Tensão e deformação.
Fluidos.
Pressão num fluido.
Impulsão e princípio de Arquimedes.
Hidrostática.
Equação de Bernoulli.
Escoamento viscoso.
Lei de Poiseuille.
Número de Reynolds.
Oscilações.
Ondas transversais e ondas longitudinais.
Reflexão.
Refração.
Difração.
Sobreposição de ondas e ondas estacionárias.

3.3.5. Syllabus:
Systems of units, scales and dimensions.
Unidimensional and bidimensional movements.
Newton's laws.
Work.
Potential energy.
Conservation of energy.
Center of mass.
Collisions.
Movement force and moment of inertia.
Linear and Angular momentum.
Conservation of momentum.
Gravity. Kepler's laws.
Newton's law of gravitation.
Static equilibrium and elasticity.
Tension and deformation.
Fluids. Fluid pressure.
Impulsion and Archimedes principle.
Hydrostatics.
Bernoulli's equation.
Viscous flow.
Poiseuille's law.
Reynolds number.
Oscillations.
Transverse and longitudinal waves.
Reflection.
Refraction.
Diffraction.
Wave superposition and stationary waves.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os assuntos relacionados no conteúdo programático são fundamentais para desenvolver a capacidade do aluno em reconhecer, analisar e resolver problemas da mecânica. Através desde o aluno tem toda uma fundamentação teórica necessária para descrever matematicamente um problema físico na mecânica ou em outra áreas.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus subjects are essential for students to develop their abilities for acknowledging, analyzing and solvingmechanical problems. Students will be provided a comprehensive theoretical base for the mathematical description of a physical problem in the field of mechanics or other.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os

conceitos e fundamentação teórica com alguns exemplos. Nas aulas práticas são resolvidas fichas de trabalho, disponibilizadas com antecedência, na primeira parte da aula pelo docente, na segunda parte pelos discentes. A avaliação consiste em três testes a realizar nas aulas praticas e dois trabalhos. O primeiro teste com cotação 20%, 2º e 3º testes com cotações 30%. Os trabalhos cotam 10% cada.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on theoretical and practical classes. The concepts and the theoretical bases will be introduced in theoretical classes, along with examples. In practical classes, worksheets that will have been provided beforehand to students will be used by the lecturer in the first half and by students on the second. Assessment is comprised of three tests that will take place during practical classes and two papers. The first test is weighted 20%, with the second and third tests weighing 30% each. Papers weigh 10% each.

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

A disponibilização prévia do material teórico e fichas de trabalho permite que o aluno prepare com antecedência as aulas e que participe de forma activa no processo de aprendizagem. A resolução de problemas nas aulas práticas permite o desenvolvimento das capacidades de análise para situações variadas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will be given texts and worksheets beforehand, thus allowing them to prepare classes and take an active part in the learning process. Problem solving in practical classes will allow developing the analysis ability of students in several situations.

3.3.9. Bibliografia principal:

[1] Tipler, P.A. & Mosca, G. (2004) Physics for Scientists and Engineers, 5th Ed., W.H. Freeman.
[2] Serway, R.A. (1996) Physics for Scientists and Engineer, 4th Ed., Sauders.
[3] Dole, E. C. (1991) Mathematics and Physics for Aviation Personnel, Jeppesen.
[4] Dreska, N.S. & Weisenthal, L. (1992) Physics for Aviation, Jeppesen.
[5] Almeida, G. (1997) Sistema Internacional de Unidades (SI). 2ª Edição, Plátano Edições Técnicas.
[6] Costa, A. (2003) Erros e Algarismos Significativos, Gazeta da Física, Vol. 26 (4), 4-10.
[7] Chapman, S.J. (2003) Programação em MatLab para Engenheiros, Thomson.
[8] Feynman, R.P. (1988) Está a brincar, Sr. Feynman?, Gradiva.
[9] Fiolhais, C. (1991) Física divertida. Gradiva.

Mapa IV - Ciência e Tecnologia dos Materiais | Materials Science and Technology

3.3.1. Unidade curricular:

Ciência e Tecnologia dos Materiais | Materials Science and Technology

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

Ana Clara Lopes Marques (T-30, PL-30)

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

<sem resposta>

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

Esta unidade curricular tem como principal objetivo proporcionar os conhecimentos básicos de ciência e engenharia de materiais ao nível da estrutura, propriedades, processamento e aplicações das várias classes de materiais. O aluno deverá ficar apto a:
1 - identificar as várias classes de materiais e a relacionar criticamente as suas propriedades com a sua estrutura, bem como a predizer qualitativamente as propriedades de um material com base na sua estrutura;
2 - identificar os vários tipos de síntese e processamento de materiais e compreender o seu efeito na microestrutura;
3 - selecionar o tipo de processamento a aplicar para obter a microestrutura e, consequentemente, o desempenho de materiais desejado;
4 - selecionar de entre os vários tipos de materiais os mais indicados para aplicações específicas de engenharia, tendo em conta as suas propriedades, custo e sustentabilidade de produção e utilização.

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

This course unit mainly aims to provide students with basic knowledge on materials science and engineering regarding structure, properties, processing and applications of various classes of materials. Students who

successfully complete this course unit should be able to:
1 – identify the various classes of materials and establish a critical relation between properties and structure, as well as qualitatively predict the properties of a material according to its structure;
2 - identify the various types of synthesis and materials processing and understand its effect on the microstructure;
3 - select the type of processing to obtain the microstructure and consequently the required materials performance;
4 - select between various kinds of materials the most suitable for specific engineering applications, considering its use and production properties, cost and sustainability.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Os Materiais e as suas propriedades: Introdução às classes de materiais de engenharia e às suas propriedades. Introdução ao comportamento mecânico: tensão-deformação, rácio de Poisson, comportamento elástico e plástico, fratura, fadiga, fluência. Princípios fundamentais da seleção de materiais. Competição e complementaridade entre materiais. Fenómenos de ciência dos materiais: Ligação química, estrutura cristalina e microestrutura. Materiais cristalinos: cristais, redes, células primitivas, modelo da esfera rígida, células unitárias (CCC, CFC, HCP), fator de empacotamento atómico, defeitos, deslocações, deformação, sistemas de deslizamento, tamanho de grão. Difusão, solidificação, diagramas de fase, diagramas TTT. As quatro classes de materiais de engenharia: metais, cerâmicos e vidros, polímeros e compósitos. Estrutura, processamento, propriedades e sua manipulação. Aspetos de sustentabilidade e reciclagem. Aplicações e estudo de casos exemplificativos.

3.3.5. Syllabus:
Materials and their properties: Introduction to classes of engineering materials and their properties. Introduction to mechanical behavior: stress, strain, Poisson's ratio, elastic and plastic behavior, fracture, fatigue, creep. Fundamental principles of materials selection. Competition and complementarity between materials. Phenomena in materials science: Chemical bonds, crystal structure and microstructure. Crystalline materials: crystals, networks, primitive cells, hard sphere model, unit cells (CCC, CFC, HCP), atomic packing factor, defects, dislocations, deformation, slip systems, grain size. Diffusion, solidification, phase diagrams, TTT diagrams. The four classes of engineering materials: metals, ceramics and glasses, polymers and composites. Structure, processing, properties and handling. Sustainability and recycling issues. Applications and example case studies.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O Conteúdo Programático desta UC está estruturado de modo coerente com os objetivos de aprendizagem, pois tem um enfoque inicial nos vários materiais e propriedades a nível macro (ponto 1 dos Conteúdos Programáticos), seguindo-se a teoria que rege a ciência dos materiais, a nível de microestrutura e defeitos (ponto 2 dos Conteúdos Programáticos), o que estimula os alunos a melhor compreenderem a relação estrutura/propriedades/aplicações dos materiais, mais detalhadas no ponto 3 e 4 dos Conteúdos Programáticos, que é um dos principais objectivos desta UC. O Conteúdo Programático desta UC visa introduzir aos estudantes os conceitos chave e princípios básicos da Ciência e Tecnologia de Materiais, que servirão de alicerce para a compreensão da relação estrutura/propriedades/aplicações das várias classes de materiais. Além disso permitirá enquadrar a função dos materiais nas estruturas dos componente, o que será importante para a prossecução do curso em Engenharia e futuramente para a sua carreira profissional. Os pontos (1) e (2) dos Conteúdos Programáticos permitem atingir o objetivo (1) desta UC, pois descrevem as classes de Materiais, abrangem de maneira geral as propriedades e detalham nos conceitos e aspetos da estrutura e defeitos de materiais. Os alunos ficarão aptos a predizerem qualitativamente as propriedades dos materiais com base na sua microestrutura. A microestrutura dos materiais depende, além da sua composição, dos métodos de processamento utilizados, cujas noções serão apreendidas no ponto (3) dos Conteúdos Programáticos, e as propriedades obtidas (incluindo outros fatores, como os custos associados, sustentabilidade, etc.), permitirão determinadas aplicações descritas no ponto (4). O ponto (3) terá como final missão ensinar o estudante a selecionar o tipo de processamento indicado para obter uma microestrutura em particular e, consequentemente, um determinado desempenho do material (objetivo (3) desta UC). O estudo de vários casos exemplificativos (ponto (4)), onde serão considerados vários materiais para a mesma aplicação e se terá que selecionar o melhor, treinará os estudantes a relacionar, de maneira crítica, a estrutura com as propriedades que dela derivam e a aplicar os critérios de seleção de materiais (objetivo (4) desta UC), pondo em prática os conhecimentos adquiridos nesta Unidade Curricular. Os conteúdos programáticos desta UC foram definidos com base em manuais internacionais de reconhecido valor, sendo complementados a uma escala de maior detalhe com a experiência acumulados da docente responsável por desta UC. Este binómio é de elevada importância para alcançar os objetivos desta unidade.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus of this course unit is structured in accordance with the learning objectives, as there will be an initial focus on the various materials and their properties at macro level (syllabus topic 1), followed by materials science theory, on microstructure and defects (syllabus topic 2) which will encourage students to better understand the materials interplay between structure / properties / applications, described with more detail in topics 3 and 4, being is one of the course unit main objectives. The syllabus of this unit aims to introduce students to the key concepts and main principles on Materials Science and Technology, which will be the foundations to understand the interplay between structure/properties/applications of the various classes of materials. Also, it will allow understanding the functions of these materials in structures, which will be highly relevant for further studies on Engineering and

future professional activity. Syllabus topics 1 and 2 allow the accomplishment of objective 1 of this unit, as the classes of materials are described, with a general overview of its properties and detailed concepts and aspects of materials structure and defects. Students will be able to quantitatively predict the materials properties according to its microstructure. The materials microstrucutre will depend not only on its composition, but from the processing methods used, which notions will be gained on topic 3. The obtained properties (including other factors such as associated costs, sustainability and others) will allow specific applications described on topic 4. Topic 3 final mission consists of teaching students how select the suitable type of processing for obtaining a specific microstructure and the associated material performance (course unit objective 3). Working with example case studies (topic 4), where the best material will be chosen from several possible for a specific application, will train students to establish a critical relation between structure, its' derived properties and applying a criteria of materials selection (course unit objective 4), putting to practice what they will have learned in this course unit. The course unit syllabus was defined according to internationally acclaimed text books, together with detailed information provided by the accumulated experience of the lecturer responsible for this course unit. These two factors together are of the utmost importance to accomplish the unit objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC compreenderá aulas de carácter teórico (T) e teórico/prático (TP), bem como seminários. A componente teórica será exposta por apresentação oral acompanhada por diapositivos, que derivam em parte da bibliografia específica abaixo indicada. Os conceitos teóricos apresentados nas aulas T vão sendo tratados através de problemas resolvidos em aulas TP. As aulas de carácter TP incluem também estudos de casos exemplificativos. Neste âmbito, será realizado um trabalho de grupo, que consistirá na seleção de materiais, com respectiva justificação, para uma determinada aplicação. Este trabalho de grupo será realizado parcialmente na aula, onde os alunos serão avaliados quanto à sua pro-atividade, capacidade técnica, capacidade de trabalho em grupo e de liderança na resolução do exercício. No final farão uma apresentação oral, em que as suas competências de comunicação serão também avaliadas. A avaliação da disciplina será realizada através de exame (80%) e de um trabalho de grupo (20%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course unit will be comprised of theoretical (T) and theoretical-practical (TP) classes, as well as seminars. The theoretical component consists of oral presentations and powerpoint presentations based on the bibliography mentioned below. Theory introduced in T classes will be used in problem solving during TP classes. TP classes will also include example case studies. In this way, a team project will be carried out, consisting of a justified materials selection for a specific application. This team work will be partially undertaken during class, where students will be assessed according to their proactivity, technical skills, team work skills and leadership. There will be a final oral presentation where their communication skills will also be assessed. Assessment will be comprised of one exam (80%) and a team project (20%).

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que a metodologia expositiva, interrogativa e demonstrativa utilizada para explicar a matéria teórica, e as atividades práticas previstas na UC possibilitam atingir todos os objetivos de aprendizagem. O trabalho de grupo que consistirá no estudo de casos exemplificativos onde serão considerados vários materiais para a mesma aplicação e se terá que selecionar, de forma fundamentada, o melhor, treinará os estudantes a relacionar, de maneira crítica, a estrutura com as propriedades que dela derivam e a aplicar os critérios de selecção de materiais, pondo em prática os conhecimentos adquiridos nesta Unidade Curricular e a consolidação da aprendizagem dos conceitos fundamentais. Estas competências adquiridas estão totalmente alinhadas com os 4 objetivos principais da UC. Competências técnicas, pro-atividade, trabalho em equipa, liderança e capacidade de comunicação são características que um aluno de Engenharia deverá desenvolver, pelo que estas serão tidas em conta na avaliação do trabalho de grupo. Os conhecimentos no âmbito da relação estrutura/propriedades/aplicações, adaptação dos métodos de processamento com vista a atingir as propriedades/desempenho requeridos, bem como a compreensão dos vários critérios de seleção de materiais (principiais objetivos desta Unidade Curricular), serão apreendidos nas aulas T e TP e avaliados através do trabalho de grupo e exame. Estes métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na UC. Os seminários darão uma visão de como se faz Engenharia de Materiais num contexto real, e mostrarão como é importante o domínio dos fundamentos de Ciência e Tecnologia de Materiais na resolução de problemas tecnológicos na indústria.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methods are in accordance with the course unit objectives, as the expositive interrogative and demonstrative methodologies used for the theoretical contents and the programmed activities allow the accomplishment of all of the learning objectives. The team project, which will consist of example case studies where the best material will be chosen from several possible for a specific application, will train students to establish a critical relation between structure, its' derived properties and applying a criteria of materials selection, putting to practice what they will have learned in this course unit, thus consolidating the main concepts. These skills are completely in accordance with the course unit 4 main objectives. Engineering students should develop

technical skills, together with their proactivity, team work, leadership and communication skills and all these will be taken into account in the team project assessment. T and TP classes will provide students knowledge on the interplay between structure / properties / applications, adapted processing methods for the required properties / performance and on the different criteria of materials selection (this course unit main objectives), which will be assessed on both team project and exam. The assessment methods allow the lecturer to understand if students gained the knowledge required to accomplish the objectives defined for this course unit. Seminars will provide an overview of Materials Engineering in a real life context and will show the importance of mastering the fundamentals of Materials Science and Technology in industry standard problem solving processes.

3.3.9. Bibliografia principal:

(1) Principles of Materials Science and Engineering, W.F. Smith, 1990, McGraw-Hill International Editions.
(2) Materials Science and Engineering: an Introduction, W.D. Callister Jr, 2007, 7th ed., John Wiley & Sons, Inc.
(3) The Science and Engineering of Materials, D.R. Askeland e P.P. Phulé, 2003, Thomson.
(4) Fundamentals of Materials Science and Engineering / An Interactive e.Text, W.D. Callister, 2001, Wiley.
(5) Introduction to Materials Science for Engineers, J.F. Shackelford, 2000, Prentice Hall.
(6) Engineering Materials 2: An Introduction to Microstructures, Processing and Design, e-book, M.F. Ashby, 2006, Elsevier.
(7) Engineering Materials Technology: Structures, Processing, Properties and Selection, J.A. Jacobs, T. Kilduff, 2005, Pearson-Prentice Hall.
(8) Engineering Materials: Properties and Selection, K.G. Budinsky, M.K. Budinsky, 2010, Pearson-Prentice Hall.

Mapa IV - Bioquímica e Biofísica / Biochemistry and Biophysics

3.3.1. Unidade curricular:
Bioquímica e Biofísica / Biochemistry and Biophysics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Cláudia Cavaco de Sousa (TP: 60h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A compreensão dos mecanismos moleculares fundamentais da vida permite compreender os fenómenos que se observam ao nível dos sistemas biológicos complexos. A Bioquímica é a Ciência que se dedica a esse estudo, e neste curso tem como principais objetivos: a compreensão da importância da água como solvente biológico, o conhecimento da estrutura e características das diferentes biomoléculas, e a interrelação existente entre as diferentes biomoléculas através das vias metabólicas fundamentais.
A Biofísica apresenta como principais objetivos: i) a interpretação dos gradientes que se estabelecem num organismo vivo; ii) a compreensão dos mecanismos de comunicação intercelular, em particular a transmissão por potenciais químicos e elétricos; iii) a compreensão de técnicas que monitorizam sinais elétricos e iv) compreensão do fenómeno da radioatividade e sensibilização da aplicação destas propriedades dos átomos em técnicas de diagnóstico.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The understanding of the fundamental molecular mechanisms of life allows us to understand the phenomena that are observed at the level of complex biological systems. Biochemistry is the science dedicated to that study, and in this course has as main objectives: understanding the importance of water as a biological solvent, the knowledge of the structure and characteristics of different biomolecules, and the understanding the existing interrelation between the different biomolecule through the key metabolic pathways.
The Biophysics has as main objective i) understanding the importance of gradients that are established in a living organism; ii) knowledge about the mechanisms of intercellular communication, in particular for transmission by chemical and electrical potentials; iii) an understanding of techniques that monitor electrical signals and iv) understanding of the phenomenon of radioactivity and the application of this property of the atoms in diagnostic techniques.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Bioquímica
1.1 A água como solvente biológico
1.2 Importância da água e sais minerais na homeostasia dos seres vivos
2 Biomoléculas
2.1 Aminoácidos e proteínas
• Polipéptidos biologicamente importantes

• Proteínas
• Introdução ao metabolismo de aminoácidos
2.2 Glúcidos
• Estrutura e classificação
• Introdução ao metabolismo de glúcidos
2.3 Lípidos
• Estrutura e classificação
• Introdução ao metabolismo de lípidos.
2.4 Ácidos nucleicos
• Estrutura e classificação
• Código genético
• Introdução ao metabolismo dos ácidos nucleicos
Biofísica
1 Introdução à Bioenergética: Funções de estado
• Sistemas termodinâmicos
• Utilização da energia metabólica
2 Bioeletricidade: Lei de Nernst-Planck,
• Potenciais celulares (Nernst e Donnan)
3 Ondas mecânicas:
• Pulsos ondulatórios: reflexão e transmissão
• O som
• Efeito de Doppler
• Ultrasonografia
4 Espetro eletromagnético
• Propriedades e aplicações
5 Radioatividade
• Propriedades e aplicações

3.3.5. Syllabus:

Biochemistry
1. Water and organic solvent
1.2 Importance of water and minerals in the homeostasis of living beings
2 Biomolecules
2.1 Amino acids and proteins
• biologically important polypeptides
• Proteins
• Introduction to amino acid metabolism
2.2 Carbohydrates
• Structure and classification
• Introduction to the metabolism of carbohydrates
2.3 Lipids
• Structure and classification
• Introduction to lipid metabolism.
2.4 Nucleic Acids
• Structure and classification
• Genetic Code
• Introduction to the metabolism of nucleic acids
Biophysics
1 Introduction to Bioenergetics: Status Functions
• Thermodynamic Systems
• Use of metabolic energy
Bioelectricity: Nernst - Planck's law ,
• Potential cell (Nernst and Donnan)
3 Mechanical waves:
• Pulse wave: reflection and transmission
•The sound
• Doppler effect
• Ultrasonography
4 Electromagnetic Spectrum
• Properties and applications
5 Radioactivity
• Properties and applications

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

Esta unidade curricular fornece os fundamentos teóricos e conceptuais para a compreensão dos princípios químicos e físicos inerentes a vários processos fisiológicos. A compreensão destes fenómenos permite perceber

as condições que conduzem ao bom funcionamento da célula e do organismo. Fornece ainda os fundamentos teóricos e conceptuais para a compreensão dos princípios físicos inerentes a vários processos fisiológicos, nomeadamente a entrada seletiva de substâncias para o interior das células, a criação de potenciais químicos e elétricos, e a sua importância na homeostasia dos seres vivos.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This course provides the theoretical and conceptual fundamentals for understanding the chemical and physical principles inherent in various physiological processes. Understanding these phenomena allows us to see the conditions that lead to proper functioning of the cell and organism. It also provides the theoretical and conceptual foundations for understanding the physical principles inherent in various physiological processes, including selective entry of substances into cells, the creation of chemical and electrical potential, and its importance in the homeostasis of living beings.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas serão teórico-práticas e destinam-se à apresentação dos conhecimentos fundamentais que dão corpo ao programa e à resolução de exercícios de aplicação dos conhecimentos adquiridos. Ocorrerão aulas de demonstração sobre identificação e caracterização das principais classes de biomoléculas. A avaliação basear-se-á nos resultados de um teste escrito e dos relatórios decorrentes de trabalhos em grupo.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Classes will be theoretical-practical and intended for presentation of fundamental knowledge that embody the program and solving the application exercises of acquired knowledge. Occur demonstration classes on identification and characterization of the major classes of biomolecules. The evaluation will be based on the results of a written test and the reports arising from group work.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino da unidade curricular foram selecionadas no sentido de contribuir para o aprofundamento do conhecimento, e para que os alunos adquiram autonomia e capacidade para investigar sobre temas diversos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The teaching methods of the course were selected to contribute to the deepening of knowledge, and that students acquire autonomy and capacity to research on various topics.

3.3.9. Bibliografia principal:
Campos, L. (2008), Entender a Bioquímica. Lisboa: Livraria Escola Editora, 4ª edição.
Durán, J.E.R., (2003), Biofísica: fundamentos e aplicações, Prentice Hall, São Paulo.
Lima, J.J.P., (2003), Biofísica Médica, G.C.-Gráfica de Coimbra Lda, Coimbra
Murray, R. et al, (2013) Bioquímica Ilustrada de Harper, McGraw-Hill, 29ª Edição.
Nelson, D.L., Cox, M.M. (2014) Leningher Principles of Biochemistry, Artmed, 6th ed.
Quintas, A. et al. (2008), Bioquímica – Organização Molecular da Vida. Lisboa: Lidel.
Salgueiro, L.; Ferreira, J.G., (1991), Introdução à Biofísica, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa

Mapa IV - Probabilidades e Estatística para as Engenharias / Probability and Statistics for Engineering

3.3.1. Unidade curricular:
Probabilidades e Estatística para as Engenharias / Probability and Statistics for Engineering

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira (TP: 45h; OT:15h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se com esta unidade curricular que o aluno desenvolva as seguintes competências: (i) conhecimento e compreensão dos principais conceitos básicos de estatística descritiva, de cálculo de probabilidades, de variável aleatória e das funções e parâmetros associados; (ii) compreensão das distribuições de probabilidades teóricas mais importantes e cálculo das respectivas probabilidades; (iii) aplicações da estatística e da tomada de decisão nas ciências exatas (nomeadamente na área da engenharia).

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

The aim with this course that the student develops the following competencies: (i) knowledge and understanding of key basic concepts of descriptive statistics, calculation of probabilities, random variable and functions and associated parameters, (ii) understanding of the distributions most important theoretical probabilities and calculate the respective probabilities, and (iii) applications of statistics and decision making in exact sciences (namely in the field of Engineering).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O programa desta unidade curricular está organizado nos seguintes capítulos:
1 - Métodos elementares da Estatística Descritiva
Organozação dos dados. Medidas de localização e de dispersão.
2 - Noções básicas de Probabilidade
Probabilidade condicionada. Teorema de Bayes.
3 - Variáveis aleatórias e distribuições discretas.
Distribuições uniforme discreta, hipergeométrica, binomial, geométrica e de Poisson.
4 - Variáveis aleatórias e distribuições contínuas
Distribuições uniforme contínua, exponencial e de Gauss.
5 - Distribuições conjuntas de probabilidade
Distribuições conjuntas, marginais e condicionais.
Teorema do Limite Central.
6 - Estimação pontual.
Propriedades dos estimadores.
Método da máxima verosimilhança.
7 - Estimação por intervalos.
8 - Testes de hipóteses
9 - Introdução à regressão linear
Propriedades dos estimadores dos mínimos quadrados.
Inferências no modelo de regressão linear simples.
Coeficiente de determinação e análise de resíduos na avaliação do modelo.

3.3.5. Syllabus:

The program of this course is organized into the following chapters:
1 - Methods of Elementary Descriptive Statistics
Data organization. Measures of location and spread.
2 - Basics of Probability
Conditional probability. Bayes' theorem.
3 - Random variables and discrete distributions.
Discrete uniform distributions, hypergeometric, binomial, geometric and Poisson.
4 - Random variables and continuous distributions
Continuous uniform distributions, exponential and Gaussian.
5 - Joint Probability Distributions
Joint distributions, marginal and conditional.
Central Limit Theorem.
6- Estimation punctual.
Properties of estimators.
Method of maximum likelihood.
7 - Estimation intervals.
8 - Tests of hypotheses
9 - Introduction to linear regression
Properties of least squares estimators.
Inferences in linear regression model.
Coefficient of determination and residual analysis to evaluate the model.

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

A coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos principais da unidade curricular pode ser demonstrada evidenciando que a familiarização com o vocabulário da Estatística é feita ao longo de todos os capítulos mas principalmente no capítulo introdutório; a compreensão das distribuições de probabilidades teóricas mais importantes e cálculo das respectivas probabilidades é feita recorrendo às principais distribuições contínuas e discretas e suas aplicações; as aplicações da estatística descritiva e da tomada de decisão.

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

The consistency of the syllabus with the main objectives of the course can be demonstrated showing that

familiarity with the vocabulary of statistics is done over all the chapters but especially in the introductory chapter, the understanding of theoretical probability distributions and calculate the most important corresponding probabilities is done using the main continuous and discrete distributions and their applications, and applications of descriptive statistics and decision making.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas os assuntos são introduzidos recorrendo à projecção de slides disponibilizados previamente. Nas aulas práticas são resolvidas fichas de trabalho, na primeira parte da aula pelo docente, na segunda parte pelos discentes. A aprendizagem da utilização do SPSS e interpretação dos respectivos resultados será feita em sessões de laboratório de informática. Os discentes podem optar por fazer avaliação contínua ou exame final. A avaliação contínua é constituída pelas seguintes componentes: (i) 4 mini-testes; (ii) 2 trabalhos realizados em grupo de 3-4 alunos, dentro e fora das aulas práticas; (iii) trabalho final individual na forma de artigo; (iv) Frequência, com a duração de 3 horas, realizada após o final do período lectivo. A nota da frequência tem de ser igual ou superior a 8 valores. Os alunos que obtenham classificação superior a 16 valores deverão ser sujeitos a uma oral de defesa de nota.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on theoretical and practical classes.
In the lectures the subjects are introduced using the projection of slides available in advance. In practical classes are resolved worksheets, the first part of the class by a teacher in the second part by students. Learning the use of SPSS and interpreting their results will be made in the computer lab sessions. The students can choose to continuous assessment and final examination. Continuous assessment consists of the following components: (i) 4 minitests, (ii) 2 homework done in groups of 3-4 students, inside and outside the classroom practices, (iii) the final work in the form of individual article (iv) frequency, lasting 3 hours, held after the end of the semester. The note rate must be less than 8 values. Students who achieve a grade higher than 16 should be submitted to an oral defence of the note.

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

A disponibilização prévia dos acetatos das aulas permite que o aluno prepare com antecedência as aulas e que participe de forma activa no processo de aprendizagem. A resolução de problemas nas aulas práticas permite o desenvolvimento das capacidades de análise para situações variadas. Os trabalhos permitem a desenvolver a comunicação oral e escrita dos resultados. A elaboração de um artigo permite a introdução ao aluno à investigação científica baseado modelos probabilísticos estudados.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The availability of the acetates of previous lessons allows students to prepare in advance classes and participate actively in the learning process. Problem solving in practical classes allows the development of analytical capacities for various situations. The work permit to develop oral and written communication of results. The preparation of an article allows the student to the introduction to scientific research-based probabilistic models studied.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ross, Sheldon M. (2004) Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists, 3rd Edition, Elsevier/Academic Press, Burlington, MA.
Montgomery, D. C. & Runger, G. C. (2003) Applied Statistics and Probability for Engineers, 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.
Nunes, C., (2012) Probabilidades e Estatística, Escolar Editora.
Guimarães, R. & J. Sarsfield Cabral (2004) Estatística, Lisboa: McGraw-Hill.
Maroco, J. (2007) Análise Estatística com utilização do SPSS, 3rd Edition, Sílabo.
Murteira, B. (1993) Análise Exploratória de Dados, McGraw Hill, Lisboa.
Murteira, B.J. (1990) Probabilidades e Estatística, McGraw Hill, Lisboa.
Robalo, A (1998) Estatística – Exercícios, Vol. 1, Sílabo, Lisboa.
Kreyszig, E. (1993) Advanced Engineering Mathematics, John Wiley & Sons, New York.
Meyer, P. L. (1983) Probabilidade. Aplicações à Estatística. (2ª edição), Livros Técnicos e Científicos Editora.

Mapa IV - Cálculo III / Calculus III

3.3.1. Unidade curricular:

Cálculo III / Calculus III

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

Frederico André Branco dos Reis Francisco (TP: 45h; OT; 15h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina insere-se no segundo ano da Licenciatura. Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos gerais e técnicas necessárias à análise e resolução de problemas que poderão surgir quer no âmbito desta disciplina, como noutros que integram o currículo deste curso, como também, em situações da vida real. De um modo mais global, pretende-se formar o raciocínio científico e crítico dos futuros licenciados.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course is offered on the second year of this degree. The main aim is that the students acquire the general knowledge and the necessary techniques that allow the resolution of the problems that may occur in this course or in any other course of this degree that uses mathematics, as well as solutions to problems of the real life. Generally, we intend to implement the scientific and critical maturity of the student.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Integração.
Integrais triplos.
Coordenadas cilíndricas, esféricas, mudança de variáveis.
Integrais curvilíneos e de superfície.
Teorema de Green.
Campos conservativos, potencial.
Campos vectoriais.
Divergência, rotacional.
Teoremas de Stokes e de Gauss.
Análise Complexa. Estrutura algébrica e topológica dos números complexos.
Diferenciabilidade de funções complexas.
Equações de Cauchy-Riemann.
Séries de potências.
Integração de funções complexas: teoremas e fórmulas integrais de Cauchy e aplicações fundamentais.
Singularidades isoladas, séries de Laurent, teorema dos resíduos e aplicações.
Equações Diferenciais Parciais.
Método de separação de variáveis;
problemas de valor inicial e fronteira.
Noções básicas de séries de Fourier.
Algumas soluções de problemas de valor inicial e fronteira para as equações do calor, de Laplace e das ondas.

3.3.5. Syllabus:
Integration
Triple integrals: Change of variables.
Cylindric coordinates, Spherical coordinates.
Curvilinear and surface integrals.
Theorem of Green.
Conservative fields.
Divergence. Rotational.
Theorem of Gauss.
Theorem of Stokes.
Complex Analysis: Algebraic and toplogical structure of the complex numbers.
Differentiability of complex functions. Cauchy-Riemann equations.
Power series. Integration of complex functions.
Theorem and Cauchy formulae.
Fundamental applications.
Isolated singularities.
Laurent series.
Residuals theorem and applications.
Partial Derivatives Equations: Separation of variables method.
Initial and border value problems.
Basic notions of Fourier series.
Some solutions of initial and border value problems for the equations of Laplace, waves and heat.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Para cada noção matemática, considera-se a sua utilidade, implementação e principais características. Para tal complementado com a evidência de aplicação a casos concretos, evidencia coerência com os objectivos desta

Unidade Curricular.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
For each mathematical concept that is presented we consider its utility, implementation and principal characteristics and properties. Complemented with the applications to specific situations, showing coherence with the targets of the unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia proposta para que o aluno assimile os conceitos e os resultados principais da teoria, é a expositiva. A avaliação é constituída por dois momentos escritos de avaliação presenciais com, respectivamente, 40% e 60%. Em alternativa, o aluno pode apresentar-se a exame final com percentagem de 100%.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
We use the expositive method. There are two written test with percentage respectevily 40% and 60%. As an alternative, the students can present to a final exam also with percentage 100%.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
No sentido de adequar a metodologia de ensino aos objectivos da disciplina entende-se que se deve adoptar uma abordagem metodológica múltipla. Assim, utilizaremos o método expositivo para transmitir os conceitos teóricos necessários à compreensão das matérias e inter-atividade entre os elementos da turma durante a aula. Procuraremos complementar esta metodologia de ensino com a utilização do método demonstrativo.

a) motivação através de exemplos

b) apresentação teórica do conceito

c) resolução de exemplo de aplicação

d) Utilização de ferramentas informáticas

e) exemplos de aplicação à engenharia

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
We use the expositive method, complemented with the demonstrative method. The methodology used in order to the students understand the main concepts and theoretical results, is the following.

a) Motivation through examples

b) Theoretical presentation of the concept

c) Resolution of applied examples

d) Use of computer tools

e) Applications to engineering

3.3.9. Bibliografia principal:
Apostol, Tom (1964), Calculus, volumes I e II, New York: Blaisdell, 4ª edição.
Guedes de Figueiredo, D. (1987), Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, Projecto Euclides, vol. 5, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro.
Braun, M. (1993), Differential Equations and Their Applications, 4th edition, Texts in Applied Mathematics, vol. 11, Springer-Verlag, New York.

Mapa IV - Fisiologia / Physiology

3.3.1. Unidade curricular:
Fisiologia / Physiology

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Maria de São Pedro Pires (TP:60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Adquirir conhecimentos gerais sobre fisiologia, promovendo o conhecimento das funções dos sistemas do organismo;
Conhecer aspetos funcionais de tecidos e órgãos para compreender o funcionamento integrado do organismo.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Acquire general knowledge about physiology, promoting knowledge of the functions of body systems;
Known functional aspects of tissues and organs for understanding the operation of the integrated system.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Fisiologia Geral
2. Fisiologia do Sistema Nervoso
3. Fisiologia do Sistema Endócrino
4. Fisiologia do Sistema Cardiovascular
5. Fisiologia do Sistema Linfático
6. Fisiologia do Sistema Respiratório
7. Fisiologia do Sistema Digestivo
8. Fisiologia do Sistema Urinário
9. Equilíbrio Ácido-Base
10. Fisiologia do Sistema Reprodutor

3.3.5. Syllabus:
1. General Physiology
2. Physiology of the Nervous System
3. Physiology of the Endocrine System
4. Physiology of the Cardiovascular System
5. Physiology of the Lymphatic System
6. Physiology of the Respiratory System
7. Physiology of the Digestive System
8. Physiology of the Urinary System
9. Acid-Base Equilibrium
10. Physiology of the Reproductive System

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Esta unidade curricular fornece conhecimentos gerais sobre fisiologia essenciais ao conhecimento das funções dos diferentes sistemas do organismo. Estudar os órgãos e o seu funcionamento em cada sistema permitem compreender o funcionamento integrado do organismo.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This course provides general knowledge essential to the knowledge of the functions of various body systems physiology. Studying the organs and their functioning in each system allow to understand the integrated functioning of the organism.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teórico-práticas e aulas práticas. As matérias incluídas no programa serão apresentadas de forma expositiva e participativa (teórico-práticas). As aulas práticas são aulas de laboratório com realização de trabalhos experimentais.
Teste de avaliação individual e relatórios práticos dos trabalhos experimentais.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Theoretical-practical and practical classes. The subjects included in the program will be presented in expository and participatory (theoretical and practical) way. The practical classes are classes with laboratory experimental work.
Continuous assessment. Individual assessment test and practical reports of experimental work

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

Esta unidade curricular fornece conhecimentos gerais sobre fisiologia essenciais ao conhecimento das funções dos diferentes sistemas do organismo. Estudar os órgãos e o seu funcionamento em cada sistema permitem compreender o funcionamento integrado do organismo.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This course provides general knowledge essential to the knowledge of the functions of various body systems physiology. Studying the organs and their functioning in each system allow to understand the integrated functioning of the organism.

3.3.9. Bibliografia principal:
Ganong, W.F. (2000). Fisiologia Médica. 19ª edição. McGraw-Hill
Ghai, C.L. (2013). A textbook of Practical Physiology. 8ª edição. Jaypee Brothers Medical Publishers
Guyton, A.O. & Hall, J.E. (2000). Textbook of Medical Physiology. Saunders
Hansen, J. T. & Koeppen, B. M. (2003). Atlas de Fisiologia Humana de Netter. Artmed
Marieb. Human Anatomy & Physiology: Laboratory Manual
Seeley R.; Stephens T. & Tate Ph. (2008). Anatomia e Fisiologia. Lusodidacta
Tortora, G.J. & B. Derrickson (2011). Principles of Anatomy & Physiology. John Wiley & Sons, Inc
Vander, A.; Sherman, J. & Luciano, D (2004). Human Physiology. McGraw Hill

Mapa IV - Electromagnetismo e Ótica / Electromagnetism and Optics

3.3.1. Unidade curricular:
Electromagnetismo e Ótica / Electromagnetism and Optics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Cristiane da Silva Ferreira Nunes (T-30 e PL-30)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Ao completar esta unidade curricular, o aluno deverá:
- Conhecer e compreender os fundamentos teóricos e as aplicações práticas relacionadas com o electromagnetismo e a óptica geométrica.
- Ser capaz de reconhecer, formular e resolver um problema de electromagnetismo e óptica geométrica.
- Dominar os conceitos e métodos matemáticos relacionados com a cadeira e ter a agilidade necessária para os aplicar aos problemas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Students who successfully complete this course unit should:
- Know and understand the theoretical fundamentals and practical applications related with electromagnetism and geometric optics.
- Be able to recognize, formulate and solve an electromagnetic problem and optical geometry.
- Master the concepts and mathematical methods related with this unit and have the necessary agility to used them in problem solving.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Campos escalares e vectoriais. Gradiente. Divergência. Rotacional. Fluxo de um campo vectorial. Circulação de um campo vectorial
2. Electrostática. Campo e potencial eléctrico. Lei de Coulomb. Princípio de sobreposição. Lei de Gauss. Energia electrostática. Aplicações
3. Dieléctricos. Condensador. Polarização.
4. Corrente eléctrica estacionária. Densidade e intensidade de corrente. Equação da continuidade da carga.
5. Magnetoestática. Campo magnético. Lei de Biot-Savart. Lei de Ampère. Força de Lorentz. Fluxo magnético. Bobina. Energia em magnetostática. Aplicações.
6. Materais magnéticos. Magnetização. Diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo.
7. Indução magnética. Lei de Faraday. Motores e geradores eléctricos. Energia no campo magnético.
8. Equações de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Energia e intensidade das ondas electromagnéticas
9. Óptica geométrica e ondulatória. Reflexão, refracção, interferência, difracção, polarização. Lentes delgadas. Aplicações.

3.3.5. Syllabus:

1. Scalar and vector fields. Gradient. Divergence. Rotational. Vectorial field flux. Vectorial field circulation.
2. Electrostatics. Electric field and potential. Coulomb's Law. Superposition principle. Gauss' Law. Electrostatic energy. Applications.
3. Dielectrics. Condenser. Polarization.
4. Stationary electric current. Current density and intensity. Charge continuity equation.
5. Magnetostatics. Magnetic field. Biot-Savart's Law. Ampère's Law. Lorentz force. Magnetic flux. Coil. Energy in magnetostatics. Applications.
6. Magnetic materials. Magnetization. Diamagnetism, paramagnetism e ferromagnetism.
7. Magnetic induction. Faraday's Law. Electric motors and generators. Magnetic field energy.
8. Maxwell's equations. Electromagnetic waves. Energy and intensity of electromagnetic waves.
9. Wave and geometrical optics. Reflection, refraction interference, diffraction, polarization. Thin lenses. Applications.

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

Os conteúdos programáticos descrevem os fundamentos de electromagnetismo e óptica geométrica e ondulatória. Os conteúdos programáticos contêm uma explicação inicial dos métodos matemáticos a utilizar e da sua interpretação física adequada à unidade curricular. A apresentação dos fundamentos será feita partindo de uma situação física. Seguidamente, constrói-se um mapa de parâmetros fornecidos e de variáveis a determinar e vai-se construindo a sequência de equações que permitem chegar às equações fundamentais. Serão dados exemplos de aplicações dos fenómenos físicos apresentados.

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

The syllabus describes the fundamentals of electromagnetism and wave and geometrical optics. The syllabus contains an initial explanation of the mathematical methods to be used and their physical interpretation for this course unit. The fundamentals will be presented from a physical situation. Then, a chart of the given parameters and variables to be determined will be drafted, leading to the development of a sequence of equations that will lead to the fundamental equations. Practical examples of the presented physical phenomena will be provided.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos teóricos relevantes. No início de cada aula será feita uma breve revisão dos conceitos da aula anterior. Sempre que possível serão dados exemplos de aplicações dos conceitos apresentados, de modo a que os alunos consigam relacionar a teoria com a prática. Será dada especial importância à compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos uma vez que estes impedem muitas vezes a aprendizagem dos conceitos físicos. Em vez de se apresentarem casos extremamente complexos será dada primazia à aprendizagem robusta dos conceitos fundamentais. As aulas práticas consistirão da resolução de exercícios tipo, com a maior participação possível por parte dos alunos. Procurar-se-á identificar tópicos de dificuldade na aprendizagem que serão novamente explicados em aulas teóricas. A avaliação consistirá na realização de exercícios semanais (20% da nota final), que serão resolvidos todas as semanas nas aulas práticas, e num exame (80% da nota final).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The relevant theoretical concepts will be presented on theoretical classes. In the beginning of each class, the concepts previously presented will be recalled. Practical examples of the introduced concepts will be provided whenever possible, so that students can relate theory and practice. A special attention will be given to the understanding of the mathematical concepts involved in the unit, which are indispensable for acquiring the physical concepts. Instead of introducing extremely complex cases, the focus will be on an effective learning of the fundamental concepts. Practical classes will consist of standard problem solving, with the largest possible student input. The most difficult topics for students will be identified for further work in theoretical classes. Assessment will be comprised of an exam (80% of the final mark) and weekly exercises (20% of the final mark) that will be carried out during practical classes every week.

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

As metodologias de ensino recorrem à forma convencional de aulas teóricas com o intuito de passar os conceitos fundamentais para os alunos. As aulas teóricas e práticas serão dadas de forma a que os alunos consigam perceber fisicamente os fenómenos em análise. O facto de no início de cada aula se rever a matéria da aula anterior ajuda a relembrar e solidificar conceitos. Há também a tentativa de que os alunos acompanhem a matéria através da realização de exercícios semanais e da repetição de aulas com conceitos que o docente note que estão a ser dificilmente assimilados pelos alunos. O exame final consistirá de exercícios do mesmo grau de dificuldade dos exercícios semanais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodologies are based on conventional theoretical classes in order to provide students with the fundamental concepts. Theoretical and practical classes will be taught in a way that students can physically

understand the analyzed phenomena. Recalling the materials taught during the previous lesson will also help to remember and consolidate concepts. Students will also be encouraged to work with the unit's contents through weekly exercises and by repeating the concepts the lecturer may find most difficult for students to grasp. The final exam will consist of exercises as difficult as the ones found on the weekly practices.

3.3.9. Bibliografia principal:

Feynman, R. (1970). The Feynman Lectures on Physics - Volume 2. Boston, MA: Addison Wesley Longman.
Griffiths, D. (1999). Introduction to Electrodynamics. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall.
Hecht, E. (2002). Optics. San Francisco: Addison-Wesley.

Mapa IV - Electrónica e Instrumentação Clínica / Electronic and Medical Instrumentation

3.3.1. Unidade curricular:
Electrónica e Instrumentação Clínica / Electronic and Medical Instrumentation

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Márcio César Lino Ribeiro Cordeiro Navalho (TP:60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se que, no final da unidade curricular de Electrónica e Instrumentação Clínica, os alunos:
- percebam os princípios básicos de circuitos eléctricos e electrónicos, tanto analógicos como digitais;
- fiquem familiarizados com a instrumentação clínica, não só ao nível da radiologia, mas também de outros sistemas de imagiologia médica.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is intended that by the end of this curricular unit the students:

- Will understand the main basics of electric and electronic circuits, both analog and digital
- Become familiar with clinical instrumentation, not only in radiology level but also with others systems of medical imaging

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Fundamentos de electricidade:
- Revisão dos conceitos de força eléctrica e campo eléctrico;
- Potencial eléctrico;
- Corrente eléctrica;
- Resistência e lei de Ohm.

2. Circuitos DC:
- Força electromotriz;
- Resistências em série e em paralelo;
- As leis de Kirchhoff;
- O circuito RC;
- O circuito RL;
- O circuito RLC;

3. Circuitos AC:
- Fontes AC;
- Números complexos;
- Resistências num circuito AC;
- Indutâncias num circuito AC;
- Capacitâncias num circuito AC;
- O circuito RLC em AC;
- O tranformador;
- Filtros.

4. Electrónica Analógica:
- Amplificação (dB);
- As junções PN;
- Os díodos e a rectificação;

- O transistor;
- O amplificador operacional;
- Re-alimentação.

5. Electrónica Digital:
- Sistemas de numeração;
- Aritmética binária e em base n;
- Portas lógicas;
- Álgebra booleana;
- Contadores;
- Conversão digital-analógico;

6. Instrumentação dos equipamentos de raios-X:

7. Instrumentação de outros equipamentos de imagiologia:

3.3.5. Syllabus:

1. Electricity Basics:
- Review the electric power and electric field ;
- electronic potential;
- electric power ;
- Resistance and Ohm's law

2. DC circuits:
- electromotive force;
- in series and in parallel resistance;
- Kirchhoff' Law;
- RC circuit;
- RLcircuit ;
- RLC circuit ;

3. AC circuits :
- AC sources ;
- Complex numbers;
- Resistances in AC circuit ;
- Inductance in a AC circuit ;
- Capacitances in a AC circuit;
- RLC in AC circuit ;
- the trasnformer ;
- Filters .

4. Analog electronics :
- Amplification (dB);
- joints PN;
- Diodes and rectification ;
- the transistor;
- operational amplifier ;
- Re-feeding .

5. Digital electronics :
- numbering Systems;
- binary arithmetic in n base
- Logic gates;
- booleana algebra ;
- Counters;
- Digital-to-analog conversion

6. Instrumentation of X-Ray equipment:

7. Instrumentation of other imaging equipments:

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

O programa desta unidade curricular está estruturado de forma a fornecer aos alunos os princípios de Electrónica necessários à compreensão do funcionamento dos equipamentos utilizados em Radiologia/Imagiologia. Nas aulas

TP os alunos resolvem exercícios práticos sobre a teoria leccionada, o que permite ao docente avaliar se os objectivos definidos foram atingidos.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This curricular unit's program is structured in order to provide the students the necessary electronic basics to understand the functioning of the equipment used in Radiology/Imaging.
In TP classes the student solver practical exercises on the taught theory, allowing the teacher to assess whether the goals have been achieved.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A unidade curricular de Electrónica e Instrumentação Clínica é leccionada em aulas teórico – práticas (TP), sendo as matérias incluidas no programa apresentadas de forma expositiva. Durante as aulas serão apresentados alguns exercícios práticos aos alunos, onde eles terão oportunidade de testar os conhecimentos adquiridos.
A avaliação contínua inclui exercícios realizados nalgumas aulas, que constituem 10% da nota final, e dois testes com uma ponderação de 90%. Se o aluno prescindir da avaliação contínua, ou se nesta não obtiver classificação igual ou superior a 10, poderá optar pela realização do exame final, que constituirá o único elemento para a determinação da classificação final.
Na avaliação contínua, é necessária a classificação mínima de 8 valores na média dos exercícios e em cada um dos testes para se proceder à atribuição da nota final, calculada através da média ponderada dos elementos de avaliação.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The curricular unit on Electronics and Clinical Instrumentation is taught in Theoretical-practical classes (TP) being the subjects included in the program presented in an expository form. During classes some practical exercises will be presented to the students, where they will have the opportunity to test their acquired knowledge.
The ongoing evaluation includes exercises that were carried out in some classes that make up 10% of the final grade and two tests that will count 90%. If the student abdicates of ongoing evaluation or if his grade is not equal or greater than 10, he can choose only final evaluation that requires only one element to determine the final grade
On the ongoing evaluation it is necessary to have a minimum classification 8 of the average of the exercises and in each of the tests in order to obtain the final grade, calculated on the average of the evaluation elements.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino da unidade curricular foram seleccionadas por forma a melhor transmitir aos alunos os fundamentos de Electrónica. A componente interactiva das aulas permite que os alunos adquiram as competências práticas definidas nos objectivos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The Teaching methodologies of the curricular unit where chosen in order to better transmit the electronics fundaments. The interactive component of the classes allows the students to acquire practical skills defined in the goals

3.3.9. Bibliografia principal:
1. "Electrónica Analógica", António J.G. Padilla, McGraw-Hill
2. "Sistemas Digitais", António J.G. Padilla, McGraw-Hill
3. "Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics", Serway, Raymond A. and Beichner, Robert J.; 5th edition, Thomson Learning, 2000.
4. "The Essential Physics of Medical Imaging", Bushberg, Jerrold T. et al.; 2nd edition, Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
5. "Radiologic Science for Technologists", Bushong Stewart C.; 8th edition, Elsevier-Mosby, 2004
6. www.allaboutcircuits.com

Mapa IV - Anatomia / Anatomy

3.3.1. Unidade curricular:
Anatomia / Anatomy

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Patrícia gonçalves Fernandes da Mota TP:60

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

<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular tem por objetivo desenvolver aprendizagens teóricas e práticas da Anatomia Humana Normal por sistemas e por regiões, relacionando os órgãos e estruturas em cada região.
Esta aprendizagem é feita com orientação funcional, integrando conhecimentos de Anatomia e iniciando referências clínicas, de forma a desenvolver competências indispensáveis para o futuro desempenho profissional.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course aims to develop theoretical and practical learning of Normal Human Anatomy by schemes and regions, linking the organs and structures in each region.
This learning is done with functional orientation, integrating knowledge of anatomy and initiating clinical references, in order to develop essential skills for future professional performance.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução ao Ensino da Anatomia
2. Sistema Nervoso. Sistema Nervoso Central e Periférico: Nervos Cranianos e Nervos raquidianos.
3. Sistema Músculo-Esquelético. Introdução ao estudo da Osteologia. O esqueleto humano. Introdução ao estudo da Artrologia. Classificação das articulações.
4. Sistema Cardiovascular. Coração. Artérias e Veias.
5. Sistema Linfático. Drenagem Linfática.
6. Aparelho Respiratório e Tórax. Generalidades sobre o Sistema Respiratório. Diafragma e mecânica ventilatória.
7. Sistema Digestivo.
8. Sistema Urinário.
9. Sistema Reprodutor
10. Sistema Endócrino. Órgãos Neuroendócrinos.

3.3.5. Syllabus:
1. Introduction to Teaching Anatomy
2 Nervous system. Central and Peripheral Nervous System: Cranial Nerves and spinal nerves.
3. Musculoskeletal System. Introduction to the study of osteology. The human skeleton. Introduction to the study of Arthrology. Joints classification.
4. Cardiovascular System. Heart. Arteries and Veins.
5. Lymphatic System. Lymphatic Drainage.
6. Respiratory and Chest. Overview of the Respiratory System. Diaphragm and respiratory mechanics.
7. Digestive System.
8. Urinary System.
9. Reproductive System
10. Endocrine System. Neuroendocrine organs.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O Programa foi concebido para que os alunos possam adquirir conhecimentos de Anatomia Humana Normal por sistemas e por regiões.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The program is designed for students to acquire knowledge of Normal Human Anatomy by schemes and regions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teórico-práticas e aulas práticas. As matérias incluídas no programa serão apresentadas de forma expositiva e participativa (teórico-práticas). As aulas práticas são aulas com recurso a imagens e modelos sintéticos.
Teste de avaliação individual e apresentação pelos alunos de trabalhos individuais e em pequenos grupos sobre temas anatómicos, por exposições orais seguidas de discussão e esclarecimento.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Theoretical-practical and practical classes. The subjects included in the program will be presented in expository and participatory (theoretical and practical) way. The classes are classes using synthetic images and models.
Individual assessment test and presentation by students of individual and small groups of anatomical topics for oral presentations and discussion and clarification.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As metodologias de ensino da unidade curricular foram selecionadas de forma a que os alunos possam

compreender e adquirir com facilidade e eficácia conhecimentos básicos de Anatomia Humana Normal, de acordo com os objetivos propostos para a Unidade Curricular de Anatomia.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Teaching methods were selected so that students can understand and easily and effectively acquire basic knowledge of Normal Human Anatomy, according to the proposed Course of Anatomy goals.

3.3.9. Bibliografia principal:
Seeley, R.R., Stephens, T.D. e Tate, P. (2011). Anatomia e Fisiologia. (8ª Ed). Lusodidacta
Pina, J.A.E. (1995). Anatomia Humana da Locomoção. Libsoa: Lidel.
Pina, J.A.E. (2000). Anatomia Humana da Relação. Lisboa: Lidel.
Rouviere, H. e Delmas, A. (2001). Anatomia humana descriptiva, topográfica y funcional. (10ª ed). Barcelona: Masson
Moll, K.J. e Moll, M. (2006). Atlas de Anatomia. (4ª ed). Loures: Lusociência
Netter, F. (2000). Atlas de Anatomia Humana. (2ª Ed.). Porto Alegre: Artmed.

Mapa IV - Mecânica de Materiais / Mechanics of Materials

3.3.1. Unidade curricular:
Mecânica de Materiais / Mechanics of Materials

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui José de Sousa Carvalho, T=40h, P=10h, PL=10h

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objetivo geral é compreender os mecanismos de deformação dos materiais quando sujeitos a diferentes esforços de tração, flexão ou torção. Adquirir a capacidade de caracterizar as propriedades mecânicas do material com base nos diferentes ensaios realizados. Adquirir a capacidade de dimensionar diferentes componentes sujeitos a estes esforços individual ou conjuntamente. Analisar criticamente os esforços aplicados numa componente e promover ações para garantir a segurança dos componentes. Descrever os aspetos que compõem o modelo de viga associado com deslocações/deformações e tensões e identificar limitações associadas. Aplicar equações básicas de forma a atingir uma solução geral. Identificar os parâmetros da viga que definem o seu comportamento e descrever o seu papel.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The main goal is to understand the deformation mechanisms in the materials under tensile, bending and torsion loads. Promote the ability to characterize the mechanical properties of a material based on the different test procedures. Enable students to dimension different components under different loads (single or group loads) and make a critical assessment of the applied loads on the component, promoting actions to ensure the safety of such components. Describe the aspects composing the model of a beam associated with deformations/displacements and stresses and identify its associated limitations. Apply the basic equations of elasticity to derive a general solution. Identify the beam parameters that characterize their behavior and describe their role.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1 – Introdução a conceitos básicos: Tensão, Deformação e extensão, Rutura, Elasticidade, Plasticidade, Comportamento dúctil e frágil, Flexão, Torção, Factor de segurança, Determinância estática.
2 – Teoria básica da viga: Forças axiais e de corte e momentos de flexão. Teoria de viga de Euler, Momento de Inércia, Deflexão de vigas, Vigas indeterminadas.
3 – Análise de tensão e extensão: Direções principais, Tensão de corte máxima, Círculo de Mohr, Relação tensão/extensão em elasticidade linear, Tensões em reservatórios de pressão
4 – Teoria avançada de viga: Esforços combinados, Centroide (centro de massa) e momento de inércia de secções, Teoria de torsão por Euler, Tensões de corte, Tensões de distorção de secções, Distribuição de tensões de corte em secções finas e retangulares.

3.3.5. Syllabus:
1-Introduction to basic concepts: Stress, Deformation and strain, Rupture, Elasticity, Plasticity, Brittle and ductile behaviour, Bending, Torsion, Safety Factor, Statical determinacy
2-Basic Beam theory: axial, shear force and bending moments, Euler beam theory, moment of inertia, deflection of

beams, indeterminate beams.
3-Stress and Strain analysis: principal directions, maximum shear stress, Mohr's circle, stress-strain relationships in linear elasticity, Stresses in pressurized vessels
4-Advanced beam theory: combined loading, centroid (mass center) and moment of inertia of general sections, Euler torsion theory, shear stresses, shear warping of sections, shear distribution in rectangular and thin sections.

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

Os conhecimentos adquiridos nesta cadeira são a base de cálculo de esforços em estruturas em futuras cadeiras. Pretende-se demonstrar os diferentes parâmetros que estão relacionados com a caracterização dos materiais e com este objectivo é realizada uma introdução aos diferentes conceitos de mecânica de materiais e características dos diferentes materiais que se pode retirar dos diferentes ensaios. A teoria da viga permite o dimensionamento das diferentes vigas e permite que o aluno consiga interpretar os casos existentes e verificar se o dimensionamento realizado para o componente estudado é o suficientemente robusto para os esforços aplicados. Diferentes conceitos sobre os esforços aplicados nas vigas serão estudados e serão dadas diferentes ferramentas que permitem a resolução dos problemas. O círculo de Mohr é uma metodologia que permite o cálculo das tensões principais e diferentes tensões de corte para um material. Esta metodologia pode ser utilizada para caracterizar os processos mecânicos de deformação de materiais dando uma ideia geral como os esforços são distribuídos no material. Este primeiro contacto permite aos alunos através de exemplos simples compreender como esta metodologia pode ser utilizada para diferentes situações e como pode ser aplicada para dimensionamento ou análise da estrutura em estudo. Através do momento de inércia e centróide de massa é possível determinar os esforços que estão a ser aplicados no componente em estudo. Através deste cálculo é possível dimensionar a viga para os diferentes esforços aplicados e determinar o máximo de força que pode ser aplicado nessa viga. Os diferentes métodos apresentados permitem realizar esta análise para diferentes esforços corte, flexão e torção. Com estas ferramentas pode-se realizar a análise e dimensionamento de diferentes estruturas que tenham esforços combinados como torção e flexão e determinar a fiabilidade dessa estrutura para os diferentes esforços aplicados.

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

The course unit contents are the structural load calculus to be applied in further course units. The different parameters will be related with materials characteristics will be demonstrated. Thus, this objective allows an introduction to the different concepts of materials mechanics and to the obtained characteristics of the different materials. The beam theory allows sizing various beams and allows students interpret the existing cases, verifying if the dimensioning is sufficiently robust for the load in question. Different concepts on beams loads will be studied, using different tools for problem solving. The Mohr's circle is a methodology that allows the calculation of the main stresses and different shear stresses for a material. This methodology can be used to characterize the mechanical deformation of materials, providing an idea of how efforts are distributed in the material. Through simple examples, this first contact allows students to understand how this methodology can be used for different situations and how it can be applied to the design or analysis of a specific structure. Through the mass centroid and moment of inertia it is possible to determine the applied load to components. With this calculation it is possible to size the beam for the different applied forces and determine the maximum force that can be applied onto the beam. The different methods introduced allow this analysis for different loads, cuts, bending and torsion. It is then possible to analyse and design different structures with combined loads, like torsion and bending, and to determine the structure reliability for the different applied loads.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame final (ou 2 testes). Avaliação contínua tendo em conta participação nas aulas. Aulas práticas com resolução de diferentes problemas utilizando as metodologias introduzidas. Trabalho prático em que se apresenta um problema comum e pede-se ao aluno ou grupo de alunos para dimensionar esse componente de forma a responder às exigências do projeto.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Final Exam (or 2 tests). Continuous assessment with class participation. Practical classes with problem solving examples using the introduced methodologies. A practical exercise where a common problem is introduced. The student, or a group of students, is required to design the component in order to comply with the project requirements.

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

As aulas teóricas serão utilizadas para passar os diferentes conhecimentos relacionados com a caracterização de materiais. Serão também fornecidas ferramentas que permite ao alunos dimensionar uma estrutura. Estas ferramentas também permitem que o aluno seja capaz de analisar uma estrutura ao qual foram impostos diferentes esforços e que possa sugerir alterações para a estrutura conseguir suportar os esforços impostos. As aulas práticas focar-se-ão na resolução de problemas utilizando as metodologias que foram apresentadas nas aulas. O trabalho pretende que o aluno demonstre os conhecimentos adquiridos e a sua aplicação num caso prático. Este caso tem como principal objectivo uma consolidação dos conhecimentos práticos onde o aluno demonstra a sua

aptidão para aplicação de diferentes ferramentas na resolução deste caso prático.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Theoretical classes will introduce knowledge related with various materials characterization. Students will also be provided with the necessary tools to design a structure. These tools will also allow students to analyze a structure where different loads have been applied so that changes can be suggested in order to the structure be able to support the applied load. Practical classes will focus on problem solving using the methodology presented in class. Students should demonstrate the knowledge gained and its use for a practical case in the practical exercise. The main objective of this work is the consolidation of the students practical knowledge where their abilities to use different tools are demonstrated.

3.3.9. Bibliografia principal:
F. Beer, R. Johnston e DeWolf (2002) .Mecânica de Materiais, 3ª edição, McGraw-Hill

Mapa IV - Técnicas de Diagnóstico Clínico / Clinical Diagnosis Techniques

3.3.1. Unidade curricular:
Técnicas de Diagnóstico Clínico / Clinical Diagnosis Techniques

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Susana Oliveira Catarino (TP:60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da unidade curricular de Técnicas de Diagnóstico Clínico pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos acerca dos princípios de funcionamento dos vários sistemas de imagem médica e diagnóstico: radiografia, tomografia axial computorizada (TAC), PET, imagem de ressonância magnética (MRI), colonoscopia, endoscopia, imagem de ultrassons. Os alunos deverão ser capazes de distinguir as várias técnicas e o seu modo de integração em dispositivos médicos, miniaturizados ou não. Adicionalmente, espera-se que os alunos percebam a importância da imagem médica para o desenho de novos dispositivos na área da reabilitação.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of the Clinical Diagnosis Techniques course, it is expected that the students acquire concepts of the working principles of different medical imaging and diagnostics systems: radiology, computerized axial tomography (CAT), PET, magnetic resonance imaging (MRI), colonoscopy, endoscopy, ultrasonic imaging. The students should be able to distinguish between the different techniques and their integration methods in medical devices, miniaturized or not. Additionally, it is also expected that the students understand the role of medical imaging in the design of new devices in the rehabilitation area.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
"1. Princípio de funcionamento dos diferentes equipamentos de imagem médica e diagnóstico e performance dos dispositivos.
2. Princípios físicos de radiologia.
3. Tomografia axial computorizada.
4. Ressonância magnética e ressonância magnética funcional.
5. Tomografia por emissão de positrões (PET).
6. Imagem por ultrassons e efeito doppler.
7. Noções de outras técnicas de diagnóstico: colonoscopia, endoscopia, angiografia.
8. Integração dos métodos de análise em cápsulas intra-corporais para exames ao trato gastrointestinal e comparação com os métodos tradicionais.
"

3.3.5. Syllabus:
"1. Working principles of different medical imaging and diagnostic equipment and performance of the devices.
2. Radiology physics.
3. Computerized axial tomography.
4. MRI and functional MRI.
5. Positron emission tomography (PET).
6. Ultrasound imaging and Doppler effect.

7. Other diagnostic techniques: colonoscopy, endoscopy, angiography.
8. Integration of diagnostics methods in intra-body capsules for testing the gastrointestinal tract and comparison with the traditional methods.
"

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

A unidade curricular de Técnicas de Diagnóstico Clínico valoriza a aquisição de conhecimentos em relação às técnicas de diagnóstico por imagem médica. Estes conhecimentos poderão ser úteis para que, no futuro, os alunos possam escolher os equipamentos e as técnicas adequadas para auxiliar no desenho de dispositivos de reabilitação baseados em reconstrução 3D de imagem médica, assim como para analisar a possibilidade de integração de alguns dos métodos de diagnóstico em novos dispositivos médicos (portáteis, miniaturizados, etc.). Assim, os conteúdos programáticos teóricos fornecem as ferramentas básicas para que, a partir destes, os alunos sejam capazes de extrapolar os conhecimentos para a resolução de novos problemas.

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

The Clinical Diagnostics Techniques course values the acquisition of knowledge associated to the medical imaging diagnostics techniques. The students can use this knowledge in the future for selecting the proper equipment and techniques to help the design of rehabilitation devices based on medical images 3D reconstruction, as well as for evaluating the possibility of integration of diagnostic methods in new medical devices (portable, miniaturized, etc.). Therefore, the theoretical component of the program provides the basic tools for the students to be able to extrapolate knowledge for solving new problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas semanais. Nestas, são apresentados os conceitos e fundamentação teórica com exemplos de análise de imagens resultantes.

A avaliação consiste num teste final e um trabalho de grupo. O teste, com um peso de 70% na nota final, incidirá nos conceitos abordados nas aulas sobre as várias técnicas de diagnóstico.
O trabalho de grupo, com um peso de 30% para a nota final, consiste no estudo de uma técnica de diagnóstico e as suas aplicações, com relatório e uma curta apresentação oral no final do semestre. Os temas propostos serão distribuídos pelos grupos, e consistirão em técnicas menos comuns ou variações das técnicas principais, de modo a complementar o ensino das aulas teóricas.
"

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

"The teaching methodology is based on weekly theoretical classes. These classes will introduce the concepts and theoretical bases with a few examples of medical images analysis.

Assessment will consist of one final test and a group paper. The test, weighting 70% in the final classification, will approach the concepts referred in the course about the different diagnostics techniques.
The group assessment, weighting 30% in the final classification, will consist on studying a diagnostic technique and its applications, including a paper and a short oral presentation at the end of the semester. The proposed themes will be distributed among the groups, and will consist in approaching less common techniques or variations of the main techniques, in order to complement the learning from the theoretical classes.
"

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

De modo a serem atingidos os objetivos propostos, as metodologias de ensino da unidade curricular de Técnicas de Diagnóstico Clínico compreendem aulas teóricas para aprendizagem e consolidação de conceitos. A realização de um trabalho de grupo relativo ao estudo de uma técnica de diagnóstico permite aos alunos o desenvolvimento das suas capacidades de pesquisa, análise, interpretação e discussão, facilitando a retenção dos conceitos apreendidos. A disponibilização prévia do material das aulas permitirá que os alunos participem de forma ativa no processo de aprendizagem.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In order to accomplish the objectives defined for the course, the teaching methodologies of Clinical Diagnostics Techniques comprise theoretical classes for learning and concepts consolidation. The execution of a group assessment related to the study of a diagnostic technique allows the students to develop their research, analysis, interpretation and discussion competences, making the concepts consolidation easier. By providing the classes material, the students can participate actively in the learning process.

3.3.9. Bibliografia principal:

"Além do material das aulas (diapositivos) disponibilizado aos estudantes, os manuais de apoio à disciplina são os

seguintes:
[1] Joseph D. Bronzino, The Biomedical Engineering HandBook, Second Edition, CRC Press, 2000
[2] W.R.Hendee, Medical Imaging Physics, Fourth Edition, Wiley & Sons, Inc., 2002
[3] Jerry L. Prince, Medical Imaging Signals and Systems, Jonathan Links, Prentice-Hall, 2005
"

Mapa IV - Fenómenos de Transferência / Transport Phenomena

3.3.1. Unidade curricular:
Fenómenos de Transferência / Transport Phenomena

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria Margarida Mateus (T=30h, P=30h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina de Fenómenos de Transferência pretende que o aluno adquira conhecimentos de transferência de quantidade de movimento, de calor e de massa, que lhes permitam a análise e compreensão de fenómenos quotidianos em engenharia e com possível aplicação na sua futura actividade profissional. Ao ser aprovado na disciplina, o aluno deverá estar apto a:
-Compreender os conceitos e processos que envolvem os fenómenos de transferência mais característicos das tecnologias de engenharia.
-Conhecer os modelos matemáticos fundamentais que governam os fenómenos de transferência de quantidade de movimento, de calor e de massa.
-Utilizar as equações de conservação de quantidade de movimento, calor e massa.
-Reconhecer aspetos diversos no âmbito do escoamento de fluidos.
-Interpretar o comportamento de sistemas térmicos e resolver problemas práticos de transferência de calor.
-Identificar processos de transferência de massa em estado estacionário e em regime transiente.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Transport Phenomena course unit aims to provide knowledge on the transfer of mass, energy and momentum, allowing students to analyze and understand common phenomena in engineering that can have relevance to their professional future. Students who successfully complete this unit should be able to:
- Understand the concepts and the processes involving transport phenomena specific to engineering technology.
- Know the basic mathematic models under transport phenomena in the transfer of mass, heat and momentum.
- Use conservation equations for mass, heat and momentum.
- Point out various aspects on fluid flow.
- Understand the behavior of thermic systems and solve practical problems on heat transfer.
- Recognize processes of mass transfer in steady and transient state.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Transferência de quantidade de movimento. Introdução aos conceitos fundamentais. Propriedades dos fluidos. Leis de Newton da viscosidade. Fluxo laminar e fluxo turbulento. Equação da conservação da quantidade do movimento. Aplicações de balanços de energia ao escoamento de fluidos. Equação de Bernoulli. Equação de Hagen-Poiseuille. Perdas de carga e fator de atrito. Introdução à transferência de calor. Lei de Fourier. Condutividade térmica de sólidos, líquidos e gases e efeitos da temperatura e pressão. Equação da conservação da energia. Correlações e dados para coeficientes de transferência de calor. Isolamento térmico. Modelo do sólido semi-infinito. Método das diferenças finitas. Convecção livre e forçada. Conceitos de transferência de massa. Leis de Fick. Difusividade de materiais. Transferência de massa em regime transiente. Difusão num meio semi-infinito. Coeficientes de transferência de massa. Transferência de massa em sistemas fluídicos. Transferência de massa entre fases.

3.3.5. Syllabus:
Transfer of momentum. Introduction to the basic concepts. Properties of fluids. Newton's law of viscosity. Laminar and turbulent flow. Conservation equation for momentum. Uses of energy balance on fluid flow. Bernoulli's equation. Hagen- Poiseuille's equation. Pressure drop and friction factor. Introduction to heat transfer. Fourier's law. Thermal conductivity on solids, liquids and gases and pressure and temperature effects. Energy conservation equation. Correlations and data for heat transfer coefficients. Thermal insulation. Semi-infinite solid model. Finite difference method. Forced and natural convection. Concepts of mass transfer. Fick's laws. Diffusivity of materials. Transfer of mass in transient state. Diffusion in a semi-infinite medium. Mass transfer coefficients. Mass transfer in fluid systems. Mass transfer between phases.

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

Os conteúdos programáticos coadunam-se com os objectivos de aprendizagem desta unidade curricular na medida em que os assuntos propostos permitem uma introdução aos vários tipos de fenómenos de transferência. Desde as noções de transferência de quantidade de movimento, de calor e de massa, passando pelas equações que governam estes fenómenos e que demonstram a conservação destas quantidades, a unidade curricular de Fenómenos de Transferência pretende introduzir aos alunos conceitos essenciais para a compreensão de problemas fundamentais de engenharia, com possível aplicação na sua futura actividade profissional.

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

The syllabus is in accordance with the course unit objectives as the application of the knowledge gained herein will introduce students to the various types of transport phenomena. From the notions of transfer of mass, heat and momentum, to the equations that define these phenomena and illustrate their conservation, the Transport Phenomena course unit aims to introduce students to fundamental concepts that are essential for the understanding of basic problems in engineering, which can be of major relevance to their professional future.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos serão expostos em aulas teóricas, recorrendo à projeção de apresentações em PowerPoint. As aulas teóricas serão intercaladas por aulas práticas para resolução individual de problemas de referência. As apresentações em PowerPoint serão disponibilizadas aos alunos antes das correspondentes aulas de problemas. O regime geral de avaliação contínua implica a realização de 3 testes escritos (com ponderação para a nota final de 1/3 cada). Os 3 elementos de avaliação serão classificados numa escala de 0 a 20 valores e têm uma nota mínima de 9 valores. O aluno é aprovado se obtiver pelo menos 10 valores como média final das provas prestadas e se cumprir as notas mínimas definidas. A não realização de qualquer um dos momentos de avaliação implica a exclusão da modalidade de avaliação contínua e a avaliação por exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The syllabus will be presented in the theoretical classes by the means of PowerPoint presentations. Theoretical classes will be alternated with practical classes in order to perform reference problem solving individually. PowerPoint presentations will be given out to students before the corresponding problem solving classes. The general continuous assessment requires three written tests (each weighting a third of the final mark). Scores for the three tests range from 0 to 20 with a minimum score of 9. Students will pass with a minimum score of 10 as the resulting final average of the written tests, if all scored above the minimum pass marks. Failing to show to any of the tests will make the student ineligible for continuous assessment and requiring to a final exam.

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

De modo a serem atingidos os objectivos propostos, as metodologias de ensino da unidade curricular de Fenómenos de Transferência visam fornecer um equilíbrio entre o tratamento coerente da teoria base apresentada nas aulas teóricas, com a componente mais prática das aulas práticas. Para atingir esta coerência as aulas teóricas serão intercaladas por aulas práticas, para esclarecimento de dúvidas e para fortalecer a consolidação dos conhecimentos através da resolução individual de problemas. De modo a tornar a apresentação dos conteúdos programáticos mais clara e objetiva, as aulas teóricas serão dadas com recurso à projeção de apresentações em PowerPoint. Essas apresentações em PowerPoint serão disponibilizadas aos alunos antes das correspondentes aulas de problemas, para que as possam estudar e estruturar melhor os conhecimentos adquiridos, facilitando a compreensão e consequente resolução dos exercícios das aulas práticas. Pretende-se que haja um acompanhamento pedagógico do aluno com disponibilidade permanente, i.e., sempre que tal seja requisitado pelo aluno, seja por solicitação direta ou através de correio eletrónico.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

To accomplish the objectives defined for the Transport Phenomena unit, the teaching methodologies aim to provide a balance between the basic theory introduced in theoretical classes and the practical component of the practical classes. In this way, theoretical classes are alternated with practical classes, to answer students' questions and consolidate knowledge through individual problem solving. To make the syllabus even clearer, theoretical classes will be supported by PowerPoint presentations. These will be given out to students before the corresponding practical classes so they can better organize the class materials, making comprehension and problem solving easier. Tutor supervision should be permanently available to students upon request, whether in person or by email.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Coulson, J. M. and Richardson, J. F. (2004). Tecnologia Química I. Fluxo de fluidos, transferência de calor e transferência de massa, 4ª ed. Lisboa, Portugal: Fundação Calouste Gulbenkian.
2. Bayazitoglu, Y. and Ozisik, M. N. (1988). Elements of Heat Transfer. New York, USA: McGraw-Hill.
3. Bird, R. B., Stewart, W. E., and Lightfoot, E. N. (2007) Transport Phenomena, revised 2nd ed. New York, USA: Wiley.

Mapa IV - Biossinais e Biossensores / Biosignals and Biosensors

3.3.1. Unidade curricular:
Biossinais e Biossensores / Biosignals and Biosensors

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Susana Oliveira Catarino (TP:60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Após a conclusão do curso, os alunos deverão ser capazes de conhecer e compreender as propriedades elétricas dos tecidos, assim como a eletrofisiologia cardíaca. Deverão conhecer e interpretar os principais sinais biológicos humanos, assim como a sua instrumentação eletrónica de aquisição e monitorização básica, de modo a projetar um sistema de aquisição. Os alunos deverão ainda compreender o conceito de biossensor, assim como os seus principais tipos (ótico, eletroquímico, acústico), de modo a que sejam capazes de projetar um biossensor com os requisitos adequados para uma aplicação específica.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
After the course conclusion, the students should be able to know and understand the electrical properties of biological tissues, as well as the cardiac electrophysiology. The students should understand the main human biological signals, and their basic acquisition and monitoring electronic instrumentation, in order to project a simple acquisition system. Additionally, the students should be able to understand the concept of biosensor, as well as its main types (optical, electrochemical and piezoelectric), being able to project a biosensor with the required features to fulfill a specific application.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
"1. Condução elétrica em tecidos excitáveis (nervos e músculos) e modelos quantitativos do nervo e músculo incluindo as equações de Hodgkin-Huxley
2. Análise elétrica e diagnóstico de sinais fisiológicos: eletrocardiograma, eletromiografia, eletroencefalograma, etc.
3. Introdução aos instrumentos médicos e equipamentos eletrónicos para aquisição, monitorização e análise dos biossinais biomédicos.
4. Introdução ao conceito de biossensor, características e fatores de desempenho (seletividade, sensibilidade, precisão e reprodutibilidade).
5. Elementos biológicos para biossensores (enzimas, tecidos, microrganismos, anticorpos, ácidos nucleicos) e métodos de imobilização destes elementos (por exemplo adsorção ou microencapsulamento).
6. Caracterização e exemplos de biossensores eletroquímicos, óticos e piezoelétricos.
7. Micro e nano tecnologias: litografia, microfluídica e o futuro dos biossensores.
"

3.3.5. Syllabus:
"1. Electrical conduction in excitable tissues (nerves and muscles) and nerve and muscles quantitative models, including the Hodgkin-Huxley equations
2. Electrical analysis and physiological signals diagnostics: electrocardiogram, electromyography, electroencephalogram, etc.
3. Introduction to medical instrumentation and electronic equipment for acquisition, monitoring and analysis of biomedical biosignals.
4. Introduction to the concept of biosensor, its characteristics and performance (selectivity, sensitivity, precision and reproducibility).
5. Biological elements for biosensing (enzymes, tissues, microorganisms, antibodies, nucleic acids) and immobilization methods for these elements (as adsorption or microencapsulation).
6. Characterization and examples of electrochemical, optical and piezoelectric biosensors.
7. Micro and nano technologies: lithography, microfluidics and the future of biosensors.
"

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A unidade curricular de Biossinais e Biossensores valoriza a aquisição dos conhecimentos e a sua utilização para resolver problemas e projetar sistemas, quer de aquisição de biossinais, quer de biossensores. No âmbito de um curso focado no desenvolvimento de dispositivos médicos, o conhecimento de processos de transferência

eletrónica em sistemas biológicos, fisiológicos e de diagnóstico torna-se fulcral, de modo a que os alunos saibam escolher equipamentos e instrumentação adequada a determinada aplicação. Assim, os conteúdos programáticos teóricos fornecem as ferramentas básicas (quer dos sinais fisiológicos quer dos biossensores) para que, a partir destes, os alunos sejam capazes de desenvolver raciocínio dedutivo e abordar estratégias de resolução dos problemas propostos.

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

The Biosignals and biosensors course values the acquisition of knowledge and its use for solving problems, as well as projecting and designing systems for biosignals acquisition and biosensors. Since the course is focused on the development of medical devices, knowing electronic transfer processes in biological, physiological and diagnostics systems becomes essential, allowing the students to properly choose equipment and instrumentation for a determined application. This way, the theoretical component of the program provides the basic tools (about the physiological signals and the biosensors) for the students to be able to develop a deductive logic and approach strategies for solving the proposed problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e fundamentação teórica. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos alguns exercícios para consolidação dos conceitos. A avaliação é contínua e consiste em dois testes e dois trabalhos de grupo. Cada um dos testes tem uma cotação de 30%, o primeiro trabalho tem uma cotação de 10% e o segundo 30%. O primeiro trabalho (10%) consistirá numa apresentação de um tema de estado da numa das aulas teórico-práticas. Semanalmente e de acordo com o programa da disciplina, um dos grupos irá apresentar o seu tema, seguindo-se uma discussão com a turma. O segundo trabalho (30%) é um projeto de dispositivo de biossensor para uma aplicação médica. Os alunos deverão analisar os requisitos do seu sistema, definir o tipo de biossensor a utilizar, o elemento biológico e método de imobilização adequado e projetar um dispositivo. O trabalho terá um relatório e apresentação oral.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is based on theoretical and theoretical-practical classes. Theoretical classes will introduce concepts and theoretical bases. Theoretical-practical classes will consist on the resolution of worksheets to consolidate the theoretical concepts. Assessment is continuous and will consist of 2 tests and 2 group works. Each test weights 30%, 1st group assessment weights 10% and the 2nd weights 30%. The first work,10% will consist in a presentation of a state-of-the-art subject in one of the theoretical-practical classes. Weekly, one of the groups will present its work, followed by a short discussion with the class. The 2nd work, 30% will consist in the design and project of a biosensor device for a specific medical application. Students will be responsible for evaluating the requirements of their system, define the type of biosensor to use, the proper biological element and immobilization method and design the device. The work will have a report and oral presentation.

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

De modo a serem atingidos os objetivos propostos, as metodologias de ensino da unidade curricular de Biossinais e biossensores asseguram um equilíbrio entre teoria e discussão prática de problemas associados às temáticas abordadas nas aulas teóricas. A discussão de problemas nas aulas teórico-práticas e a realização de trabalhos de grupo de projeto e desenho de dispositivos permite o desenvolvimento das capacidades de análise para situações variadas. A disponibilização prévia do material das aulas permitirá que os alunos preparem antecipadamente as aulas e que participem de forma ativa no processo de aprendizagem.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In order to accomplish the objectives defined for the course, the teaching methodologies of Biosignals and biosensors provide a balance between theory and practical discussion of problems associated to the subjects approached in the theoretical classes. The discussion of problems in the theoretical-practical classes and the execution of group assessments for devices projecting and designing allows the development of analysis skills for different situations. By providing the classes material, the students can prepare the classes and participate actively in the learning process.

3.3.9. Bibliografia principal:

Além do material das aulas (diapositivos) disponibilizado aos estudantes, os manuais de apoio à disciplina são os seguintes:

[1] Joseph D. Bronzino, The Biomedical Engineering HandBook, Second Edition, CRC Press, 2000
[2] Ørjan Martinsen, S. Grimnes Bioimpedance and Bioelectricity Basics, 2nd Edition, Elsevier, 2008
[3] B. Eggins, Chemical sensors and biosensors, 2002, John Wiley & Sons.
[4] Robert S. Marks, Christopher R. Lowe, David C. Cullen, et al., Handbook of Biosensors and Biochips,Wiley, 2008.

Mapa IV - Biomecânica / Biomechanics

3.3.1. Unidade curricular:
Biomecânica / Biomechanics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
André Paulo Galvão de Castro (TP:60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Como resultado da aprendizagem prevê-se fornecer conhecimentos no domínio da biomecânica do movimento e dos tecidos, nomeadamente:
(1) Descrever os aspectos essenciais da estrutura e do comportamento mecânico dos vários tecidos que constituem o corpo humano;
(2) Estudar e quantificar as cargas e movimentos associados às atividades humanas diárias;
(3) Compreender os princípios da biomecânica humana e a sua relevância para a avaliação e tratamento das disfunções do aparelho locomotor e das doenças do sistema músculoesquelético;
(4) Compreender e aplicar os princípios e métodos em que se baseia a modelação computacional dos tecidos, bem como a componente experimental associada;
(5) Identificar os termos clínicos utilizados na caracterização anatómica do sistema músculoesquelético;
(6) Compreender a importância dos modelos biomecânicos enquanto ferramentas de diagnóstico, treino e desenvolvimento no projeto de equipamentos de apoio à mobilidade humana.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
"As a result of the learning process, knowledge in the field of biomechanics of movement and tissues shall be provided, namely:
(1) To describe the essentials of both structure and mechanical behaviour of the different tissues in the human body;
(2) To study and quantify the loads and movements associated with human daily activities;
(3) To understand the principles of human biomechanics and their relevance for the evaluation and treatment of the locomotor system malfunctions and musculoskeletal diseases;
(4) To understand and apply the principles and methods for computational modelling of tissues, as well as the respective experimental component;
(5) To identify the clinical terminology used for the anatomical characterization of the musculoskeletal system;
(6) To understand the importance of biomechanical models as tools for diagnostic, training and development in the project of devices for human mobility support.
"

3.3.5. Conteúdos programáticos:
"(1) Teoria da biomecânica, enquanto ligação entre biologia e mecânica. Fundamentos e evolução histórica;
(2) Sistema músculoesquelético humano. Tecidos, órgãos e articulações. Funções e interacção entre os vários componentes, abrangendo os movimentos e forças desenvolvidos;
(3) Fundamentos físicos, mecânicos, matemáticos e computacionais que conduzem à avaliação do comportamento estrutural do sistema músculoesquelético e dos seus limites fisiológicos e anatómicos. Modelos mecânicos, físicos e matemáticos que permitem descrever, simular e prever esses comportamentos;
(4) Procedimentos e técnicas cirúrgicas envolvidas na reparação e reconstrução do sistema músculoesquelético e as causas para a sua falência. Ligação da biomecânica ao desenvolvimento e avaliação de próteses e outros dispositivos médicos, implantáveis ou externos;
(5) Reabilitação e auxílio à mobilidade ou à recuperação da mesma. Tecnologia biomecânica avançada.

3.3.5. Syllabus:
"(1) Biomechanics theory, as the science that connects biology and mechanics. Essentials and historical evolution;
(2) Human musculoskeletal system. Tissues, organs and joints. Functions and interactions amongst the different components, including the developed movements and forces;
(3) Physical, mechanical, mathematical and computational fundaments to the evaluation of the structural behaviour of the musculoskeletal system. Anatomical and physiological limits. Mechanical, physical and mathematical models for the description, simulation and prediction of such behaviours and limits.
(4) Surgical procedures and techniques for repair and reconstruction of the musculoskeletal system. Possible failure causes. Association between biomechanics and the development and analysis of prostheses and other medical devices, implantable or external;
(5) Rehabilitation and mobility recovery. Advanced biomechanical technology.
"

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

"Esta unidade curricular (UC) tem como objectivo principal transmitir conhecimentos sobre biomecânica, para que os estudantes adquiram uma perspectiva abrangente sobre esta ciência e suas aplicações.
A UC está dividida em dois módulos principais. No primeiro módulo (1-4), de carácter mais expositivo, serão apresentados e discutidos os aspectos que envolvem a teoria da biomecânica do movimento e dos tecidos, com especial incidência no sistema músculo-esquelético. O segundo módulo (5-8) tem um carácter mais técnico, envolvendo o cruzamento entre os conhecimentos clínicos e os modelos físicos, mecânicos, matemáticos e computacionais, com vista à abordagem às disfunções do aparelho locomotor e doenças do sistema músculo-esqueléticos.
Desta forma, criam-se condições para que os estudantes compreendam os aspectos específicos e multidisciplinares da UC, através da exposição de conhecimento técnico e casos práticos, sejam clínicos ou industriais.
"

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

"The main purpose of this curricular unit (CU) is to transmit knowledge on biomechanics, so that the students can acquire a broad perspective on this science and its applications.
This CU is divided in two main modules. The first module (1-4) is rather theoretical, concerning the theory of movement biomechanics and tissue biomechanics, focusing on the musculoskeletal system. The second module (5-8) is rather technical, involving the bridging between clinical knowledge and physical, mechanical, mathematical and computational models, in order to approach the malfunctions of the locomotor system and the diseases of the musculoskeletal system.
Thus, the specific and multidisciplinary topics of this CU can be understood by the students, by the means of technical knowledge and case studies, either clinical or industrial.
"

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A unidade curricular compreenderá aulas de carácter teórico e aulas de carácter teórico-prático. A componente teórica será acompanhada através da bibliografia específica, indicada em baixo no ponto 3.3.9, e através dos slides apresentados nas aulas. As aulas de carácter teórico-prático incluem casos de estudo, exemplos de modelação biomecânica e, finalmente, o desenvolvimento por parte dos estudantes de um projecto de modelação de um problema de biomecânica em contexto de dispositivos médicos.
A avaliação da disciplina será realizada através de testes/exames (80%) e através de apresentações orais de um projecto (20%).
"

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

"This course unit will consist of theoretical classes and also of theoretical-practical classes. The theoretical component shall be taught using the literature indicated in item 3.3.9. below, and by means of the slides presented during class. Theoretical-practical classes will involve case studies, examples of biomechanical modeling and, ultimately, the students will develop a project on the modeling of a biomechanical problem, under the framework of medical devices.
Assessment shall be performed by means of tests/exams (80%) and through oral presentations of a project/monograph (20%).
"

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

Dado o carácter emergente e multidisciplinar da biomecânica, esta unidade curricular privilegiará as metodologias de ensino interativas, nomeadamente ao nível da utilização de exemplos e aplicações práticas em vários momentos. Sempre que possível, a unidade envolverá a contribuição de especialistas na área, através da realização de seminários e/ou visita a laboratórios, permitindo assim a ponte entre os aspetos teóricos e práticos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Due to the emerging and multidisciplinary nature of biomechanics, this curricular unit will be based on interactive teaching methodologies, which involve the usage of examples and practical applications along its duration. Whenever possible, the unit will involve the contribution of experts in the field, by way of seminars and/or visits to laboratories, thus crossing the gap between theoretical and practical aspects.

3.3.9. Bibliografia principal:

"O principal material de apoio à disciplina é composto por:
[1] Winter, D. (2001). Biomechanics and Motor Control of Human Movement. John Wiley and Sons.
[2] Oomens, C., Brekelmans, M., & Baaijens, F. (2009). Biomechanics: concepts and computation. Cambridge

University Press.
[3] Fung, Y. (1993). Biomechanics: Mechanical Properties of Living Tissue. Springer-Verlag.
[4] Bartel, D., Davy, D., Keaveny, T. (2006). Orthopaedic Biomechanics; Mechanics and Design in Musculoskeletal Systems. Prentice Hall.
[5] Knudson, D. (2007). Fundamentals of Biomechanics. Springer.
"

Mapa IV - Processos de Produção / Production Processes

3.3.1. Unidade curricular:
Processos de Produção / Production Processes

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Paula Rocha Duarte, TP=40h, PL=20h

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular tem como objectivo principal transmitir conhecimentos sobre as diferentes tecnologias de processamento de materiais, em particular os conceitos básicos para a sua análise teórica e prática. Como resultado da aprendizagem prevê-se que os alunos: (1) Desenvolvam uma compreensão sobre as diversas tecnologias de processamento, designadamente as tecnologias de maquinagem, as tecnologias de conformação, os processos aditivos de fabrico, convencionais e os avançados; (2) Compreendam as capacidades /limitações de cada processo/procedimento de fabrico (3) estabeleçam contacto com as técnicas mais recentes neste domínio, com um enfoque nos processos aditivos de fabrico convencionais e os avançados, (4) adquiram a capacidade de selecionarem os processo mais adequados em termos técnicos e terem alguma sensibilidade em relação aos aspetos essenciais de desenvolvimento, concepção e realização de diferentes componentes.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The main objective of this course unit is to transmit knowledge regarding various material processing technologies, particularly the basic concepts for their theoretical and practical analysis. As a result of the learning process, the students are expected to: (1) Understand the different processing technologies, namely milling technologies, forming technologies, and conventional/advanced layered manufacturing processes; (2) Understand the capabilities/limitations of each manufacturing process/procedure; (3) Be aware of the most recent techniques in this field, with an emphasis on the conventional/advanced layering manufacturing processes; (4) Acquire the ability to choose the more technically appropriate process for a certain application and have a certain sensitivity regarding aspects essential to thedevelopment, design and production of different components.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
(1) Introdução aos processos de fabrico. Processamento mecânico de materiais metálicos, cerâmicos e polimérico. Aspectos fenomenológicos de elasticidade e plasticidade;
(2) Tecnologias de maquinagem: Introdução aos processos tecnológicos de maquinagem; Corte por arranque de apara; Processos convencionais: Torno, furadora, fresadora, mandriladora e rectificadora, Outros processos de corte. Noções de máquinas ferramenta, CNC, Centros de maquinagem; Aplicações;
(3) Tecnologias de conformação: Introdução aos processos de conformação mecânica: Processos dobragem/quinagem, estampagem, Trefilagem, Laminagem e Extrusão. Suas aplicações;
(4) Processos aditivos: Introdução aos processos aditivos de fabrico. Cadeia genérica do CAD-à aplicação, Processos aditivos convencionais: sinterização, laminagem, extrusão, estereolitografia e impressão por jacto de material; Processos aditivos avançados; Suas aplicações.

3.3.5. Syllabus:
(1) Introduction to manufacturing processes. Mechanical processing of metallic, ceramic and polymeric materials. Phenomenological aspects of elasticity and plasticity;
(2) Milling technologies: Introduction to technological milling processes; Deburring; Conventional processes: Lathe, driller, milling machine, boring machine and grinder. Other cutting processes. Notions regarding machine tools, CNC and milling centers; Applications;
(3) Forming technologies: Introduction to mechanical forming processes: Folding/Bending, Embossing, Drawing, Rolling and Extrusion processes. Their applications;
(4) Layering processes: Introduction to layered manufacturing processes. Generic CAD-to-application sequence, conventional layering processes: sintering, rolling, extrusion, stereolithography and material jet printing; advanced layering processes; Their applications.

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

A unidade curricular está dividida em quatro módulos principais. Um primeiro introdutório de carácter teórico, onde é realizado uma apresentação aos processos de fabrico, às especificações para o fabrico, à alteração de propriedades e aos aspetos fundamentais da elasticidade e plasticidade. Nos três módulos seguintes com caracter teórico-prático onde é realizada a apresentação dos princípios básicos dos processos de fabrico em estudo, bem como são apresentados exemplos de casos de produto/fabrico. A combinação de aulas teórico-práticas, com a resolução de problemas, a discussão de casos, a apresentação de vídeos tecnológicos e as demonstrações na oficina/laboratórios da especialidade, visa que os alunos solidifiquem e apliquem os conhecimentos teóricos anteriormente apresentados. O cruzamento da componente mais teórica com a forte componente prática e experimental, permitirá também aos alunos o domínio da linguagem/conceitos básicos adquiridos nos diferentes módulos, bem como reunir capacidades para analisar as capacidades/limitações de cada processo/procedimento de fabrico.

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

This course unit is divided in four main modules. One introductory and theoretical module, where manufacturing processes, manufacturing specifications, changes in properties and the fundamental aspects of elasticity and plasticity, are all presented. The remaining three modules are theoretical-practical in nature, where the basic principles of the manufacturing processes being studied are presented, as well as examples of product/manufacturing case studies. The combination of theoretical-practical classes which include troubleshooting, case discussions, displays of technological videos and demonstrations in specialized workshops/laboratories, all seek to ensure that the students solidify and apply the theoretical knowledge previously transmitted. Intersection of the more theoretical component with the strong practical and experimental component will allow the students to improve basic terms/concepts acquired throughout the various modules, as well as progress their skills in the analysis of the capabilities/limitations of each manufacturing process/procedure.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreenderá aulas de caracter teórico-prático e aulas de caracter laboratorial. A componente teórica-pratica será acompanhada através da bibliografia específica, indicada em baixo no ponto 3.3.9, e através dos slides de apoio apresentados nas aulas. As aulas de carácter laboratorial decorrerão nas oficinas e laboratórios da especialidade, sendo aulas de exploração e também de consolidação das diferentes tecnologias estudadas. A avaliação da disciplina será realizada através de testes/exames, e de uma componente prática através da realização de um trabalho de grupo.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course unit will consist of laboratory practises and of classes which are theoretical/practical in nature. The theoretical/practical component shall be taught using the literature indicated in item 3.3.9. below, and by means of the supporting slides presented during class. Laboratory classes shall take place at the workshops and laboratories pertinent to each trade. These classes provide learning and also consolidation of the different technologies in study. Assessment shall be performed by means of tests/exams and by means of a practical component involving group work.

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

A unidade curricular visa preparar o aluno para a componente de processamento, visto ser uma componente essencial na formação do Engenheiro, com especial enfoque nos métodos avançados de processamento. A unidade privilegiará as metodologias de ensino interativas, que envolvem o cruzamento entre a componente mais fundamental das tecnologias de maquinagem, de conformação, e dos processo aditivos, através da utilização de exemplos e aplicações práticas, Sempre que possível, a unidade envolverá aspetos teóricos e práticos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This course unit seeks to prepare the student for the processing module, as it is considered to be an essential component in an Engineer's training, with a special focus on advanced processing methods. This unit supports interactive teaching methodologies which involve the combination of the key component of milling technologies, forming technologies and layering processes, using practical examples and applications. Whenever possible, the unit shall involve theoretical and practical aspects.

3.3.9. Bibliografia principal:

[1] Rodrigues, J. Martins, P. (2005). Tecnologia Mecânica – Tecnologia da Deformação Plástica Vol. I e II Escolar Editora.

[2] Gouveia, B. Rodrigues J. Martins P. (2011). Tecnologia Mecânica - Tecnologia da Deformação Plástica. Vol. III, Exercícios Resolvidos, Escolar Editora.

[3] Kalpakjian, S. (1984). Manufacturing Processes for Engineering Materials. Addison-Wesley.

[4] Gibson, I. Rosen D.W. (2010) Additive manufacturing technologies – Rapid prototyping to direct digital manufacturing, Brent Stucker, Springer.

Mapa IV - Biomateriais / Biomaterials

3.3.1. Unidade curricular:
Biomateriais / Biomaterials

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Paula Rocha Duarte, T=40h, P=10h, PL=10h

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Como resultado da aprendizagem prevê-se fornecer conhecimentos essenciais no domínio dos biomateriais, nomeadamente:
(1) Apreender os aspetos fundamentais da ciência dos biomateriais e da sua evolução;

(2) Conhecer e compreender as propriedades mais relevantes dos vários tipos/classes de biomateriais;

(3) Relacionar criticamente essas propriedades com as diferentes aplicações biomédicas, de modo a selecionar os materiais mais adequados para as diferentes aplicações clinicas;

(4) Descrever as técnicas de caracterização química, física, mecânica e biológica e interpretar os resultados correspondentes às técnicas abordadas;

(4) Descrever os conceitos introdutórios e exemplos de aplicação dos biomateriais em Engenharia de Tecidos e Medicina Regenerativa;

(5) Descrever e discutir as técnicas de processamento aplicadas aos biomateriais, nomeadamente as técnicas de Biofabrico e as técnicas aditivas;

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
As a result of the learning process, essential knowledge in the field of biomaterials shall be provided, namely:

(1) Grasping the fundamental aspects regarding biomaterial science and its evolution;

(2) Knowing and understanding the most relevant properties of the different biomaterial types/classes;

(3) Critically linking these properties to the different biomedical applications, so as to select the most appropriate materials for each one;

(4) Describing the chemical, physical, mechanical and biological characterization techniques and interpreting the results obtained by using each one of them;

(5) Describing the introductory concepts and application examples of the biomaterials used in Fabric Engineering and Regenerative Medicine;

(6) Describing and discussing the processing techniques applied to the biomaterials, namely Biomanufacturing and layering techniques;

3.3.5. Conteúdos programáticos:
(1) Princípios fundamentais dos biomateriais a sua evolução. Biomateriais degradáveis e não degradáveis. As diferentes aplicações clinicas, reparação, substituição e regeneração. Aplicações em Engenharia de tecidos e Medicina regenerativa

(2) Classes dos biomateriais, estrutura e propriedades. Biomateriais metálicos. Biocerâmicos e Biovidros. Biopolímeros sintéticos e biodegradáveis. Polímeros naturais. Materiais compósitos.

(3) Propriedades físicas, químicas e mecânicas

(4) Interação biomateriais-tecidos. Estruturas dos tecidos duros e moles. Biocompatibilidade. Reações orgânicas aos biomateriais. Degradação.

(5) Caracterização de biomateriais. Caracterização química e morfológica de biomateriais. Avaliação de

propriedades térmicas de biomateriais. Avaliação de propriedades mecânicas de biomateriais. Avaliação das propriedades superficiais de biomateriais. Testes biológicos.

(6) Processamento de biomateriais. Técnicas de remoção e técnicas aditivas. Biofabrico.

3.3.5. Syllabus:

(1) Fundamental principles of biomaterials and their evolution. Degradable and nondegradable biomaterials. The different applications in the fields of medicine, repair, substitution and regeneration. Applications in Fabrication. Engineering and Regenerative Medicine.

(2) Biomaterial classes, structures and properties. Metallic biomaterials. Bioceramics and bioglass. Synthetic and biodegradable biopolymers. Natural polymers. Composite materials.

(3) Physical, chemical and mechanical properties.

(4) Interaction between biomaterials and fabrics. Structures of hard and soft fabrics. Biocompatibility. Organic reactions to biomaterials. Decay.

(5) Biomaterial characterization. Chemical and morphologic characterization of biomaterials. Evaluation of biomaterials' thermal properties. Evaluation of biomaterials' mechanical properties. Evaluation of biomaterials' surface properties. Biological testing.

(6) Biomaterial processing. Techniques for layering and removal. Biomanufacturing.

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

Esta unidade curricular tem como objectivo principal introduzir os materias usados em aplicações biomédicas, assim como o estado da arte do seu desenvolvimento e transmitir os aspetos fundamentais da ciência dos biomateriais. Dada a importância do desempenho e da interação entre os biomateriais e os tecidos, esta unidade compreende o conhecimento dos tipos/classes dos biomateriais e das suas especificações para as diferentes aplicações clínicas, a avaliação das propriedades típicas dos biomateriais, designadamente, as suas propriedades, físicas, químicas, mecânicas e biológicas, e a identificação das principais técnicas de caracterização utilizadas e suas respectivas características. Esta unidade curricular visa igualmente transmitir os conceitos introdutórios da Engenharia de Tecidos e da Medicina Regenerativa, e as técnicas de processamento aplicadas aos biomateriais, onde se incluem as técnicas de biofabrico e os processos aditivos. A unidade curricular está dividida em dois módulos principais. Um primeiro (1-4) mais teórico onde é realizada uma avaliação sobre os aspetos fundamentais da ciência dos biomateriais, especificando as suas classes, as suas principais propriedades, e por fim as suas aplicações e interação com os tecidos. No segundo (5-6) mais prático, onde é feita uma introdução e avaliação crítica das técnicas de processamento dos biomateriais e das técnicas de caracterização. Com estes dois módulos pretende-se que os alunos compreendam os aspetos específicos e multidisciplinares envolvidos no conteúdo programático da unidade, através da exposição teórica dos fundamentos da ciência dos materias, que sempre que possível, assentará em exemplos e casos práticos. A componente prática e laboratorial que inclui casos de estudo, demostrações práticas de fabrico e caracterização, bem como o desenvolvimento de um projecto/exemplo de aplicação de biomateriais, visa que os alunos solidifiquem e apliquem os conhecimentos teóricos anteriormente apresentados. O cruzamento da componente mais teórica com a forte componente prática e experimental, permitirá aos alunos reunir competências para a análise critica e de selecção desta classe de materiais direcionados para aplicações clínicas.

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

The main purpose of this course unit is to introduce the materials used in biomedical applications, the state of the art in their development and transmission of the fundamental aspects of biomaterial science. Given the key roles of performance and interaction between biomaterials and fabrics, this unit comprises the study of biomaterial types/classes and their specifications regarding different clinical applications, the evaluation of biomaterials' typical properties (such as physical, chemical, mechanical and biological), and also identification of the main characterization techniques used along with their respective characteristics. This course unit also seeks to transmit the introductory concepts of Fabric Engineering and Regenerative Medicine, and the processing techniques applied to biomaterials, including biomanufacturing techniques and layering processes. This course unit is divided in two main modules. A first, more theoretical module (1-4), where an evaluation regarding the fundamental aspects of biomaterial science is made, specifying their classes, their main properties, and ultimately their applications and interaction with fabrics. A second, more practical module (5-6), where an introduction and critical evaluation, relative to biomaterials processing and characterization techniques, are performed. The purpose of these two modules is that the students understand the specific and multidisciplinary aspects involved in the unit's programmed content, by means of theoretical exposure to materials science fundamentals which, whenever possible, shall be based on examples and case studies. The practical and laboratory components, which include case studies, practical demonstrations of manufacture and characterization, as well as the development of a project/example of a biomaterials application, seek to ensure that the students solidify and apply the theoretical knowledge previously transmitted. Intersection of the more theoretical component with the strong practical and

experimental component will allow the students to gather skills for the critical and selective analyses of the class of materials used in clinical applications.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular compreenderá aulas de caracter teórico e aulas de caracter prático e laboratorial. A componente teórica será acompanhada através da bibliografia específica, indicada em baixo no ponto 3.3.9, e através dos slides apresentados nas aulas. As aulas de carácter prático e laboratorial incluem casos de estudo, demostrações práticas de fabrico e caracterização dos biomateriais e finalmente, o desenvolvimento por parte dos estudantes de um projecto/exemplo de aplicação de biomateriais. A avaliação da disciplina será realizada através de testes/exames (80%) e através de apresentações orais de um projecto/monografia (20%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course unit will consist of laboratory practices and of classes which are theoretical and practical in nature. The theoretical component shall be taught using the literature indicated in item 3.3.9. below, and by means of the slides presented during class. Laboratory and practical classes include case studies, practical demonstrations of biomaterials manufacturing and characterization and, ultimately, the undertaking of a biomaterials application project/example on behalf of the students. Assessment shall be performed by means of tests/exams (80%) and through oral presentations of a project/monograph (20%).

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

Dado o caracter emergente e multidisciplinar da disciplina, esta unidade privilegiará as metodologias de ensino interativas, que envolvem o cruzamento entre a componente mais fundamental da ciência dos biomateriais, a utilização de exemplos e aplicações práticas, e por fim a demonstração e caracterização laboratorial. Sempre que possível, a unidade envolverá a contribuição de especialistas na área, através da realização de seminários, visita a laboratórios e unidades industriais de biomateriais e de biofabrico, permitindo assim a ponte entre os aspectos teóricos e práticos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Due to the emerging and multidisciplinary nature of the subject, this unit supports interactive teaching methodologies which involve the combination of the key component of biomaterial science, usage of examples and practical applications, and also of laboratory demonstrations and characterizations. Whenever possible, the unit will involve the contribution of experts in the field, by way of seminars and trips to biomaterial and biomanufacturing laboratories and industrial units, thus crossing the gap between theoretical and practical aspects.

3.3.9. Bibliografia principal:

[1] Park, B., Lakes, R. (1992) Biomaterials: An Introduction, 2nd ed. Plenum Press. London.
[2] Ratner, B. D., Hoffman, A. S., Schoen, F. J., Lemons, J. E. (2004). Biomaterials science -An Introduction to Materials in Medicine, 2nd Edition. Elsevier.
[3] Callister, W. D. (2007). Materials Science and Engineering: an Introduction, 7th ed.. John Wiley & Sons, Inc.
[4] Atala, A. (2009) Foundations of Regenerative Medicine: Clinical and Therapeutic Applications, Academic Press.

Mapa IV - Mecânica dos Biofluidos / Biofluids Mechanics

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Biofluidos / Biofluids Mechanics

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

Susana Oliveira Catarino (TP:60)

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

<sem resposta>

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

Após a conclusão do curso, os alunos deverão ser capazes de conhecer e compreender a fisiologia dos vários mecanismos humanos que envolvem biofluidos: sistema cardiovascular, sistema respiratório, cérebro e juntas sinoviais. Deverão ainda identificar algumas doenças específicas, relacionadas com a dinâmica dos biofluidos. Serão estudadas técnicas de dinâmica de fluidos computacionais e experimentais, de modo a que os alunos se familiarizem com a mecânica de fluidos aplicada a problemas biológicos e compreendam o estado da arte das ferramentas de modelação computacional e experimentais. A partir do conhecimento adquirido em dinâmica de

fluidos, os alunos deverão ser capazes de extrapolar os conceitos para realizar investigação sobre mecânica de biofluidos, aplicar conceitos de engenharia que os resolvam e desenhar sistemas simples que os biomimetizem. "

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

After the course conclusion, the students should be able to know and understand the physiology of the different human mechanisms with biofluids: cardiovascular system, respiratory system, brain and synovial joints. The students will be able to identify some specific diseases related to biofluids dynamics. Fluid dynamics computational and experimental techniques will be studied, so the students will be familiar with fluid mechanics applied to biological problems and understand the current state of the art computational modeling tools and experimental methodologies. From the knowledge acquired in fluid dynamics, the students will be able to extrapolate the concepts and perform research in biofluids mechanics, apply engineering concepts for solving them and design simple biomimetic systems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Revisão de conceitos básicos de dinâmica de fluidos.
2.Bio-reologia: equações e modelos de fluidos não newtonianos. Números adimensionais.
3.Mecânica de biofluidos na circulação sanguínea e fisiologia do sistema circulatório, propriedades do sangue e hemorreologia.
4.Modelos de escoamento sanguíneo: escoamentos estacionários e transientes em canais, escoamento pulsátil em canais rígidos e elásticos, propagação de ondas em canais elásticos. Aplicação ao sistema circulatório na macrocirculação. Homodinâmica das válvulas cardíacas.
5.Fisiologia das juntas naturais sinoviais. Propriedades e reologia do fluido sinovial. Lubrificação
6.Dinâmica dos biofluidos do cérebro humano: fluido cerebroespinal e fluxo sanguíneo
7.Mecânica respiratória: fisiologia, mecânica da respiração, trocas e transporte de gases.
8.Medição de fluxos e pressões no corpo humano e visualização de escoamentos. Técnicas experimentais: velocimetria de imagem de partículas e microPIV, análise de dados de escoamentos.

3.3.5. Syllabus:

"1. Introduction and review of basic computational fluid dynamics. Biomimetics.
2. Biorheology: governative equations and non-newtonian fluid models. Non-dimensional numbers.
3. Blood circulation biofluid mechanics, including the circulatory system physiology, blood properties and hemorheology.
4. Models for blood flow: steady and unsteady flows in tubes, pulsatile flows in rigid and elastic tubes, wave propagation in elastic tubes. Applications of the models in the circulatory system, considering macrocirculation and specific vessels. Heart-valve hemodynamics.
5. Synovial joints physiology. Synovial fluid properties and rheology. Lubrication.
6. Human brain Biofluid dynamics: cerebrospinal fluid and blood flow.
7. Respiratory biofluid mechanics: physiology, breathing, gas exchange and transport.
8. Flow and pressure measurement in human body and flow visualization. Experimental techniques: particle image velocimetry and micro PIV, microscopy and analysis of flow field data. "

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

A unidade curricular de Mecânica dos BioFluidos valoriza a aquisição dos conhecimentos e a sua utilização para resolver problemas simples e projetar sistemas que biomimetizem os sistemas fisiológicos humanos. Uma vez que cada vez mais existe uma necessidade de conhecimento multidisciplinar que acompanhe os rápidos desenvolvimentos da tecnologia, esta unidade curricular enquadra um programa que liga, numa perspetiva de engenharia, a mecânica, a biologia e a fisiologia. Assim, o programa da unidade curricular fornece as ferramentas necessárias para que os alunos sejam capazes de aplicar os conceitos e possam realizar investigação sobre mecânica de biofluidos e projetar sistemas biomiméticos simples e que possam, no futuro, aplicar estes conhecimentos no design de dispositivos médicos (de diagnóstico, por exemplo).

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

The BioFluids mechanics course values the acquisition of knowledge and its use to solve simple problems and project biomimetic systems, representative of the human physiologic systems. Since the need for an integrated multidisciplinary knowledge is expected to grow along with the rapid advances in technology, this course comprises a program that combines, from an engineering perspective, mechanics, biology and physiology. Therefore, the course program provides the necessary tools, so the students will be able to apply the concepts to develop research on biofluids mechanics and design simple biomimetic systems. In the future, the students will be able to apply this knowledge on the design of medical devices (for diagnostics, for instance).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas e teórico-práticas. Nas teóricas são apresentados os

conceitos e fundamentação teórica com exemplos. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos fichas de trabalho com exercícios para consolidação dos conceitos teóricos.
A avaliação é contínua com 3 elementos de avaliação: um teste no final do semestre, uma apresentação e discussão de um artigo selecionado da literatura (dentro das temáticas abordadas nas aulas) e um trabalho de grupo.
O teste vale 60% para a nota. A apresentação e discussão do artigo, com um peso de 10% para a nota, consistirão numa apresentação individual de um tema de estado da arte. De acordo com o programa da disciplina, à medida que o programa vai avançando, cada aluno irá apresentar o seu tema, com discussão na turma. O trabalho de grupo, tem peso de 30% para a nota, tem relatório e apresentação oral, e consistirá na realização de um trabalho com aplicação de modelos numéricos de dinâmica de biofluidos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The teaching methodology is based on theoretical and theoretical-practical classes. Theoretical classes will introduce concepts and theoretical bases with examples. Theoretical-practical classes will consist on the resolution of worksheets to consolidate the concepts.
Assessment will consist of three assessment: one test at the end of the semester, presentation and discussion of a paper from literature and one group paper.
The test, weighting 60%, will approach the topics of the course program. The paper presentation and discussion, will weight 10%, and will consist in an individual presentation of a state-of-the-art subject. Accordingly to the course program, as the classes take place, each student will present its topic, followed by a short discussion with the class and a critical evaluation. The group work, weighting 30%, will be composed by a report and an oral presentation, and will consist on a numerical biofluids dynamics project for solving a problem.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A existência de aulas teóricas e teórico-práticas assegura um equilíbrio entre a apresentação de conceitos e a sua assimilação. A resolução de diferentes fichas de trabalho nas aulas teórico-práticas e a realização de um projeto de grupo permite o desenvolvimento das capacidades de pesquisa, análise e resolução de problemas para aplicações variadas de biofluidos. O material das aulas será atempadamente disponibilizado, para que os alunos participem de forma ativa no processo de aprendizagem.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The theoretical and theoretical-practical classes assure a balance between the concepts presentation and their assimilation. By solving worksheets in the theoretical-practical classes and executing a group assessment allows the development of research, analysis and problem solving skills for different biofluids applications. The classes material will be provided before the classes, so the students can participate actively in the learning process.

3.3.9. Bibliografia principal:
"Além do material das aulas (diapositivos) disponibilizado aos estudantes, os manuais de apoio à disciplina são os seguintes:
[1] J.H. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, third edition, Springer, 2002.
[2] Robertson, A.M., A. Sequeira, and M.V. Kameneva, Hemorheology, in Hemodynamical flows. 2008, Springer. p. 63-120
[3] Y.C. Fung, Biodynamics: Circulation, Springer-Verlag NY, 1997
[4] C. Kleinstreuer, Biofluid Dynamics: Principles and Applications, CRC Press, Taylor&Francis Group, 2006
[5] L. Waite, Applied Biofluid Mechanics, McGraw Hill, 2007
"

Mapa IV - Sistemas de Informação em Saúde / Health Information Systems

3.3.1. Unidade curricular:
Sistemas de Informação em Saúde / Health Information Systems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Mário José Costa de Macedo (TP:60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A melhoria da eficácia e eficiência dos Serviços de Saúde só poderá ser conseguida com o aumento do conhecimento sobre os cuidados prestados e desenvolvimento científico.

Assim os SIS são de uma importância crucial para a melhoria da qualidade e gestão dos serviços de Saúde e da doença.
A UC tem como finalidade familiarizar os estudantes com os conceitos inerentes aos SIS e com os recursos disponíveis e necessidades de informação existentes.
A UC de SIS tem como principais objectivos:
a. Enquadrar os sistemas de informação nos contextos envolventes, específicamente na área dos sistemas de saúde.
b. Apresentar conceitos e normas para o desenvolvimento de arquiteturas de SI para serviços de saúde.
Os estudantes terão adquirido as seguintes competências:
a. Desenvolver modelos de gestão operacional e de serviços de saúde e potenciar a criação de conhecimento e governação global.
b. Dominar metodologias de metodologias de modelação de processos de serviços de cuidados de saúde.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The promotion of the effectiveness and efficiency of health services can only be achieved through increased knowledge about the care and scientific development.
So the Health Information systems are of crucial importance to improving the quality and management of health services and disease.
The course aims to familiarize students with the concepts inherent in information systems in health and with available resources and needs existing information.
This syllabus aims the following main objectives:
a) Frame information systems in the surrounding contexts, specifically in the area of health systems.
b) Present concepts and standards for the development of IS architectures for health services.
Students will have acquired the following skills:
a) Develop models of operational management and health services and enhance knowledge creation and global governance.
b) Mastering methodologies methodologies for modeling health care service processes

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1) A Importância dos Sistemas de Informação para os Serviços de Saúde
2) A Evolução da Saúde na Europa;
3) Desenvolvimento dos Sistemas de Informação;
4) Impacto dos sistemas de Informação na Qualidade dos Serviço de Saúde.
5) As fontes de informação de saúde: rigor, fiabilidade, responsabilização, qualidade dos registos e respectiva circulação; Informação clínica e informação de gestão;
6) Privacidade, Segurança e garantia de Autenticidade dos dados;
7) "Electronic Health Record"
a) Conceito de "Electronic Health Record".
b) Taxonomias, Ontologias e sua modelação.
c) "Personalized Medicine" e "Evidence Based Medicine".
d) Modelos normalizados de EHR e interoperabilidade.
e) Norma ISO e CEN para repositórios de Dados Clínicos
f) Sistemas normalizados para desenvolvimento de protocolos clínicos
8) Conceitos de Business Process Management
9) A tele-saúde:
a) Conceitos de tele-saúde e modelos de Tele-saúde;
b) Dispositivos médicos para tele-saúde;

3.3.5. Syllabus:
1) The Importance of Information Systems for Health Services
2) Health Evolution in Europe;
3) Development of Information Systems;
4) Impact of Information Systems in Quality of Health Services.
5) Health information sources: accuracy, reliability, accountability, quality of records and their movements; Clinical information and management information;
6) Privacy, Security and Authenticity Guarantee of data;
7) "Electronic Health Record"
a) Definition of "Electronic Health Record".
b) Taxonomies, ontologies and their modeling.
c) "Personalized Medicine" and "Evidence Based Medicine".
d) Standard Model EHR and interoperability.
e) ISO and CEN for Clinical Data Repositories
f) Systems standard clinical protocols for the development of
8) Business Process Management Concepts
9) The telehealth:

a) Concepts of tele-health and Tele-health models;
b) Medical devices for tele-health;

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os pontos de 1 a 7 e 10, enquadram-se no objetivo a);
Os pontos 8 e 9, enquadram-se no objetivo b);
Os pontos de 1) a 8) e 10) pretendem desenvolver a competência a);
O ponto 9) desenvolve a competência b).

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The points 1-7 and 10 falls within the objective a);
Sections 8 and 9, fall under the objective b);
The points of 1) to 8) and 10) aim to develop the competence a);
Point 9) develops competence b).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
a) Aulas expositivas sobre os temas listados no conteúdos programáticos;
b) Análise de artigos científicos sobre os tópicos dos conteúdos programáticos;
c) Desenvolvimento de pesquisas bibliográficas;
d) Apresentação de trabalho pelos alunos;
e) Acompanhamento tutorial do desenvolvimento dos trabalhos dos alunos;

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
a) Lectures on the topics listed in the syllabus;
b) Analysis of scientific papers on the topics of the syllabus;
c) Development of literature searches;
d) Presentation of work by students;
e). Follow the tutorial development of student work;

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os métodos de ensino a), b) e c) são coerentes com os objetivos a) e b);
O método de ensino d) é coerente com o objetivo b);
O método de ensino e) é coerente com os objetivos a) e b) .

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Teaching methods a), b) and c) are consistent with the objectives a) and b);
The teaching method d) is consistent with the objective b);
The teaching method e) is consistent with the objectives a) and b).

3.3.9. Bibliografia principal:
- Macedo, M., & Isaías, P. (2013). Standards related to interoperability in EHR & HS. In Interoperability in Healthcare Information Systems: Standards,Management and Technology. IGI Global.

- AHIMA. (2015). Healthcare Code Sets, Clinical Terminologies , and Classification Systems Chicago: American Health Information Management Association.

- ISO 13606.Health informatics — Electronic health record communication

- ISO 21090. Health Informatics — Harmonized data types for information interchange.

- ISO/TS 13131. Health informatics – Telehealth services.

Mapa IV - Materiais Poliméricos / Polymeric Materials

3.3.1. Unidade curricular:
Materiais Poliméricos / Polymeric Materials

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Clara Lopes Marques, T=40h, P=10h, PL=10h

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular visa fornecer aos estudantes os conhecimentos fundamentais necessários para a utilização de materiais poliméricos em problemas de engenharia, ficando apto a produzi-los e a manipular as suas propriedades de forma a respeitar os requisitos de determinada aplicação final. Especificamente, pretende-se que o aluno conheça os diferentes métodos de polimerização, saiba identificar as técnicas de caracterização de polímeros consoante o que se pretende analisar, conheça o comportamento reológico e termomecânico de polímeros, bem como as suas propriedades de engenharia (fluência, fratura, fadiga, propriedades dielétricas, degradação) e saiba aplicar as técnicas de produção de polímeros termoplásticos e termoendurecíveis. Além destas competências técnicas, pretende-se estimular a capacidade de trabalho em grupo e em meio laboratorial, bem como a capacidade de pesquisa, de síntese e de comunicação.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course unit aims to provide students the necessary fundamentals for the use of polymeric materials in engineering applications, how to produce them and manipulate their properties with regards to the requirements of specific final applications. Students should specifically get to know the different polymerization methods, the polymer characterization techniques according to the analysis goal, the rheological and thermodynamic behavior of polymers, as well as their engineering properties (creep, fracture, fatigue, dielectric properties, degradation) and also be able to apply the production techniques depending if it is a thermoplastic or thermoset polymer. In addition, students will be encouraged for teamwork in a laboratory context, as well as for developing their research abilities, synthesis and communication skills.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Conceitos básicos de polímeros, nomenclatura e massas moleculares poliméricas. Matérias primas.
2. Classificação das reações de polimerização. Reatividade de grupos funcionais.
3. Princípios e processos de polimerização (por passos, em cadeia). Cinética.
4. Reações de copolimerização (alternada, ideal, aleatória). Coeficientes de reatividade.
5. Estrutura e propriedades dos polímeros.
6. Técnicas de caracterização físico-químicas de polímeros. Análise térmica e dinâmico-mecânica de polímeros. Fratura e resistência ao impacto. Fluência. Fadiga. Propriedades óticas e elétricas.
7. Reações de modificação de polímeros.
8. Materiais poliméricos multicomponente.
9. Técnicas de produção de polímeros (termoplásticos, termoendurecíveis e borrachas). Aditivos.
10. União de polímeros e métodos de acabamento.
11. Aplicações de materiais poliméricos.
12. Problemas com polímeros (degradação termo oxidativa, produtos de combustão, toxicidade, etc.)

3.3.5. Syllabus:
1. Basic concepts on polymers, terminology and polymeric molecular weight. Raw materials.
2. Classification of polymerization reactions. Reactivity of functional groups.
3. Principles and polymerization processes (step by step, chain). Kinetics.
4. Reactions of copolymerization (alternate, ideal, random). Reactivity coefficients.
5. Polymer structure and properties.
6. Techniques for physicochemical characterization of polymers. Thermal and dynamic mechanical polymer analysis. Fracture and impact resistance. Creep. Fatigue. Electrical and optical properties.
7. Reactions of polymer modifications.
8. Multicomponent polymeric materials.
9. Polymer production techniques (thermoplastic, thermoset and rubbers). Additives.
10. Polymer joining and finishing.
11. Application of polymeric materials.
12. Problems with polymers (thermo-oxidative degradation, combustion products, toxicity, etc.)

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos programáticos desta UC encontram-se estruturados por áreas temáticas, desde os conceitos básicos da ciência de polímeros, processos de polimerização e copolimerização até aos aspetos mais práticos relacionados com as técnicas de produção e de acabamento de materiais poliméricos e sua aplicação. Esta estruturação de conteúdos está alinhada com os objetivos da UC, visto que promove a aquisição de conhecimentos no que respeita à utilização de polímeros em problemas de engenharia, sua produção e manipulação de propriedades para responderem aos requisitos de determinada aplicação final. Relativamente às competências técnicas específicas a adquirir nesta UC, a compreensão das reações de polimerização é endereçada nos pontos 1 a 4 dos conteúdos programáticos, o domínio das técnicas de caracterização será promovido no ponto

6, o conhecimento da estrutura, comportamento reológico e termomecânico e das propriedades de engenharia serão endereçados nos pontos 5 a 8 e, finalmente, o conhecimento na área das técnicas de produção, acabamento e aplicações de polímeros será adquirido nos pontos 9 a 11. O ponto 12 destina-se à compreensão dos mecanismos de falha de polímeros e limitações a nível de sustentabilidade. Os conteúdos programáticos estão, portanto, coerentemente alinhados com os objetivos desta UC.

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

The syllabus of this course unit is structured by subject areas, from the basic concepts on polymer sciences, polymerization and copolymerization processes, up to the most practical aspects related with production and finishing techniques of polymeric materials and their application. This structure is defined in accordance with the course unit objectives, by promoting the gain of knowledge on the use of polymers in engineering problems, its production and property manipulation according to the requirements of a specific final application. On the specific technical competences to be learnt in this unit, syllabus topics 1 to 4 will address polymeric reactions, while characterization techniques will be addressed on topic 6. Structure, rheological and thermomechanical behavior and engineering properties will be addressed between topics 5 and 8. Lastly, polymer production, finishing and application techniques will be found between topics 9 and 11. Topic 12 is dedicated to polymer failure mechanisms and sustainability limitations. The syllabus is therefore in accordance with the objectives of this course unit.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC visa aulas de carácter teórico (T), prático (P) e laboratoriais (PL). Serão, além disso, complementadas com visitas de estudo a fábricas da indústria de polímeros. A componente T será exposta por apresentação/discussão oral acompanhada por diapositivos. As aulas de carácter P incluem a resolução de problemas e estudos de casos exemplificativos. As aulas PL envolverão experiências relacionadas com a produção de polímeros termoplásticos e termoendurecíveis (resina epoxy, etc.). Cada tema será alocado a um grupo de alunos, que após realizarem as experiências, apresentarão um relatório contendo uma descrição das experiências e uma análise e discussão dos resultados obtidos, aplicando os fundamentos teóricos apreendidos. Cada grupo fará apresentação oral do seu trabalho. A avaliação da disciplina será realizada através de 2 testes (80%), e do relatório da atividade laboratorial (20%). Os alunos com nota positiva nos dois testes e no relatório ficarão dispensados de ir a exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course unit comprises theoretical (T), practical (P) and laboratory (PL) classes. In addition, field trips to polymer industrial plants are also programmed. The T component will be conducted with oral presentations and discussion with powerpoint files. P classes include problem solving and example case studies. PL classes will involve experiments related with the production of thermoplastic and thermoset polymers (epoxy resin, etc). Each subject will be set to a group of students that, once experiments have been carried out, will present a report containing an experiment description and a discussion of the results achieved, thus using the learnt theoretical fundamentals. Each team will make an oral presentation of its work. Assessment will be comprised of 2 tests (80%) and a laboratory report (20%). Students who pass marks on both tests and laboratory report are not required to sit an exam.

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

A metodologia de ensino aplicada nesta UC assegura cumprir todos os objetivos da seguinte forma:
- nas aulas T são abordados os conceitos fundamentais da ciência e tecnologia de polímeros, permitindo adquirir todas as competências técnicas específicas, descritas na secção de Objetivos;
- nas aulas P são resolvidos exercícios onde os conceitos expostos nas aulas T serão aplicados;
- nas aulas PL os estudantes trabalharão em grupo na síntese/produção de um determinado polímero, termoplástico, ou termoendurecível, onde, além de aplicarem os conhecimentos adquiridos nas aulas T e P, desenvolverão a capacidade de trabalharem em grupo e em meio laboratorial, bem como a capacidade de pesquisa, de síntese, elaboração de relatórios científicos e de comunicação escrita e oral, tudo isto objetivos da presente UC.
Serão realizadas visitas de estudo a fábricas da indústria de polímeros, onde os alunos poderão ter uma visão geral da sua produção, em larga escala, bem como da aplicação de técnicas de acabamento dos produtos poliméricos, do controlo de qualidade do processo, de ensaios de caracterização dos materiais poliméricos, de manuseamento e armazenamento de matérias primas e produtos finais. Ficarão, deste modo, aptos a comparar o processamento de materiais poliméricos à escala laboratorial e à escala industrial. Os dois testes, realizados ao longo do semestre, permitirão uma avaliação mais contínua dos conhecimentos e, portanto, potencialmente mais eficaz. A metodologia expositiva, interrogativa e demonstrativa utilizada para explicar a matéria teórica e o conjunto de atividades previstas na UC (resolução de exercícios nas aulas P, trabalho de grupo e visitas de estudo) possibilitam portanto atingir todos os objetivos de aprendizagem.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology used in this course unit is in accordance with all of the objectives as follows:
- T classes address the fundamental concepts of polymer sciences and technology, allowing the gain of knowledge on all the specific technical competences described on the Objectives section;

- P classes are focused on exercises where the concepts learnt on T classes will be used;
- In PL classes, students will work in teams for the synthesis/production of a specific thermoplastic or thermoset polymer, using the knowledge acquired on T and P classes and developing their ability for team work in a laboratory environment. Also, as this unit's objectives, students will improve their abilities on research, synthesis, drafting scientific reports and written and oral communication skills.
Field trips to polymer industrial plants will also take place. Students will be able to obtain an overview of its large scale production, use of finishing techniques in polymeric products, process quality control, characterization tests for polymeric materials, handling and storage of raw materials and final products. Students will therefore be able to compare the processing of polymeric materials at laboratory and industry levels.
The two tests that will take place during the semester will allow a more continuous and therefore potentially more effective assessment of the students' knowledge.
The expositive, interrogative and demonstrative methodology used to explain the theory, together with all the programmed activities for this course unit (exercise practice in P classes, team project and field trips) will therefore allow the accomplishment of all the learning objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

1 - Carraher, C.E. (2010) Introduction to Polymer Chemistry (2nd Edition), CRC Press.
2- Young, R.J., Lovell, P.A. (2000) Introduction to Polymers (2nd Edition), CRC Press.
3 - Lenz, R.W. (1967) Organic Chemistry of Synthetic High Polymers, Interscience.
4 – Nicholson, J.W. (1991) The Chemistry of Polymers, Royal Society of Chemistry, Cambridge.
5- Flory, P.J. (1978) Principles of Polymer Chemistry, Cornell Univ. Press.
6- Young, R.J. (1981) Introduction to Polymers, Chapman and Hall.
7 - Birley, A.W., Haworth, B., Batchelor, J. (1991) Physics of Plastics (3rd Edition), Hanser Publishers.
8 - Crawford, R.J. (2002) Plastics Engineering (3rd Edition), Pergamon Press.

Mapa IV - Gestão Estratégica e Operacional / Strategic Management and Operations

3.3.1. Unidade curricular:
Gestão Estratégica e Operacional / Strategic Management and Operations

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz, TP: 60h

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Espera-se que após a frequência da unidade curricular o aluno seja capaz de:
1. Compreender e aplicar as estruturas básicas de gestão estratégica de gestão e operações
2. Aplicar princípios teóricos adequados de gestão estratégica e de operações a uma variedade de configurações organizacionais
3. Reconhecer a importância estratégica da gestão de operações e interligar os objetivos organizacionais e operacionais
4. Alavancar o pensamento estratégico ao nível operacional para criar valor
5. Compreender algumas das complexidades das operações
6. Desenvolver aptidões e competências no desenvolvimento, comunicação e discussão de processos de gestão estratégica e operacional.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
It is expected that after taking the course the student will be able to:
1. Understand and apply the basic frameworks of strategic management and operations management
2. Apply appropriate theoretical principles of strategic and operations management to a range of organizational settings
3. Appreciate the strategic importance of operations management and bridge the gap between organizational and operational goals
4. Leverage strategic thinking at the operational level to add value
5. Understand some of the complexities in operations
6. Develop skills on the development, communication and discussion of strategic and operations management processes

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Gestão estratégica e gestão operacional
2. Conceitos de gestão estratégica

3. Análise do meio ambiente
4. Formulação da Estratégia
5. Implementação e controle da estratégia
6. Conceitos de gestão operacional
7. Design de operações
8. Planeamento e controle
9. Melhoria de operações

3.3.5. Syllabus:

1. Strategic management and operations management
2. Concepts of strategic management
3. Scanning the Environment
4. Strategy Formulation
5. Strategy Implementation and Control
6. Concepts of Operations management
7. Operations design
8. Planning and control
9. Operations Improvement

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

No ambiente altamente competitivo de hoje, as capacidades operacionais estratégicas devem ser bem implementadas para que as organizações forneçam bens e serviços que atendam e superem as necessidades dos clientes. Tal obriga a que a estratégia corporativa e a estratégia operacional estejam mais intimamente relacionadas do que nunca. Os pontos 1, 2 e 6 dos conteúdos programáticos irão proporcionar ao aluno a base para compreender e aplicar os princípios de gestão estratégica e gestão operacional (objectivos 1 e 2). Indo mais fundo no processo de gestão estratégica, os pontos 3, 4 e 5 do programa irão fortalecer ainda mais a capacidade de aplicar esses conceitos e estabelecer uma melhor ligação entre a gestão estratégica e a gestão operacional, permitindo ao aluno reconhecer a conexão entre ambas (objetivo 3) e perceber como o valor pode ser criado a partir de uma gestão integrada (objectivo 4). As operações são intrinsecamente complexas e, portanto, é importante que os alunos compreendam plenamente a sua abrangência. Os pontos 7, 8 e 9 do programa de estudos vai envolver o aluno no design e concepção das operações a diferentes níveis (processos, layout, fluxo de pessoas e produtos), como planear e controlar essas operações (inventário, cadeia de fornecimentos, ERP, MRP, processos "lean") e como melhorar as operações e gerir riscos, alcançando assim o objectivo 5. Finalmente, através da aplicação do conhecimento obtido a casos reais, a sua apresentação e discussão em sala de aula, os alunos serão capazes de alcançar o objetivo 6.

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

In today's highly competitive environment, strategic operations capabilities must be in place in order for organizations to provide goods and services that meet and exceed customer requirements. This requires that corporate strategy and operations strategy are more closely interrelated than ever. Points 1, 2 and 6 will provide the student with the basis to understand and apply the principles of strategic and operations management (objectives 1 and 2). Going deeper into the process of strategic management, points 3, 4 and 5 of the syllabus will further strengthen the ability to apply these concepts and clarify the link between strategic and operations management allowing the student to recognize the connection between both (objective 3) and realize how value can be created from this (objective 4). Operations are intrinsically complex and therefore it is important that students fully understand their broad scope. Points 7, 8 and 9 of the syllabus will immerse the student in the operation design at different levels (process, layout, flow, people and products), how to plan and control (inventory, supply chain, ERP, MRP, lean processes) and how to improve operations and manage risk, thus achieving objective 5. Finally, through the application of the knowledge obtained to real cases, their presentation and discussion in class, students will be able to achieve objective 6.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas desenvolvem-se com base na exposição teórica e prática das matérias com recurso aos métodos expositivo e ativo (apresentação e discussão de casos). A avaliação consistirá num trabalho de grupo de apresentação e discussão de um caso, respondendo a questões específicas que incorporam as matérias leccionados (ponderação de 40%). Cada caso a apresentar pelos alunos estará relacionado com a matéria leccionada na aula anterior. Será ainda realizado um teste escrito com uma combinação de questões conceptuais e aplicadas a casos concretos (ponderação de 60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes are taught based on the theory presentation supported by the presentation of case-studies to ensure better understanding of the concepts. The evaluation will consist of a group assignment including the presentation and discussion of a case by answering specific questions that incorporate the material taught (40% weight on final mark). Each case will be presented by students will be related to the material taught in the previous class. Finally,

an individual writen test with a combination of conceptual and applied questions concerning concrete cases (60% weight) will be performed.

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

A exposição da matéria em aula é complementada com apresentação e discussão de casos e trabalhos de grupo, o que contribui significativamente para a consolidação de conhecimentos, para o treino da comunicação, oral e escrita, e para aumentar a capacidade de argumentação. Esta metodologia é coerente com os objectivos da unidade curricular, dado que é consistente com a transmissão de conhecimentos profundos na área da gestão estratégica e operacional e com o desenvolvimento de competências de análise e tomada de decisão. O trabalho de grupo que consistirá na apresentação e discussão de um caso, permitirá consolidar as matérias leccionadas ao longo da unidade curricular, sendo cada caso associado a um tema da matéria. O teste escrito visa avaliar as capacidades de análise e decisão adquiridas e treinadas ao longo da unidade curricular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The exposition of the subjects in class is supplemented by presentation and discussion of case studies and group assignments, which significantly contributes to the consolidation of knowledge, for oral and written communication training and to increase the reasoning skills. This methodology is consistent with the objectives of the course, as is consistent with the transmission of expertise in the area of strategic and operational management and the development of skills of analysis and decision making. The group assignment, consisting on the presentation and discussion of a case, will consolidate the material taught during the course, each case being associated with a subject matter. The written test is aimed at evaluating the capability of analysis and decision acquired and trained along the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Essentials of Strategic Management, 5th edition, J. David Hunger and Thomas L. Wheelen, 2011, Prentice Hall

- Operations Management, 6th edition, Nigel Slack, Stuart Chambers and Robert Johnston, 2010, Pearson Education Ltd.

- Strategic Operations Management, 3rd edition, Brown, S., Lamming, R., Bessant, J. and Jones, P., 2012, Routledge

- Operations, Strategy, and Technology: Pursuing the Competitive Edge, Robert H. Hayes, Gary P. Pisano, David M. Upton, Steven C. Wheelwright, 2005, Wiley

Mapa IV - Certificação de Dispositivos Médicos / Medical Devices Certification

3.3.1. Unidade curricular:

Certificação de Dispositivos Médicos / Medical Devices Certification

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

Susana Oliveira Catarino (TP:60)

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

<sem resposta>

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

Compreender os aspetos técnico-científicos e regulamentares relativos aos vários tipos de dispositivos médicos e as metodologias utilizadas nos seus processos de certificação. Pretende-se que a disciplina confira aos alunos competências adequadas para um bom desempenho profissional nas diferentes vertentes deste processo, desde o fabrico, controlo de qualidade, colocação no mercado, distribuição, seleção, aquisição e armazenamento destes dispositivos.

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

Understand the technical-scientific and regulatory aspects related to the different medical devices and the methodologies for their certification. It is expected that the course provides the proper skills for a good professional performance in the several aspects of the medical devices certification, from the fabrication, quality control, market placement, distribution, selection, acquisition and storage of these devices.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

"1. Dispositivos médicos.Tipos de dispositivos médicos (ativos, implantáveis ativos, feitos por medida, para

diagnóstico in vitro, etc.), requisitos e características. Como se estabelece a fronteira entre dispositivos médicos e outros produtos/dispositivos?
2.O DL 145/2009 e alterações introduzidas no sistema regulamentar nacional aplicado aos dispositivos médicos.
3. Análise de normas aplicadas aos diferentes tipos de dispositivos médicos e sua certificação. Papel do fabricante, do distribuidor e do mandatário, quando existente.
4.Colocação no mercado de dispositivos médicos .
5.Avaliação da conformidade de dispositivos médicos.
6.A marcação CE nos dispositivos médicos (declaração e certificado CE de conformidade).
7.Organismo Notificado, Autoridade Competente e o Infarmed como Autoridade Competente nacional.
8. Rotulagem e folheto informativo de dispositivos médicos. Simbologia harmonizada.
9. Vigilância de dispositivos médicos: objetivos, conceitos, recolha e eliminação.
"

3.3.5. Syllabus:
"1. Medical devices. Types of medical devices (active,active implantable, custom-made, for in vitro diagnostics, etc.), requirements and characteristics. How to define the boundary between medical devices and other products/devices?
2. "Decreto-Lei 145/2009" and the amendments in the national regulatory framework applied to medical devices.
3. Analysis of the standards applied to different types of medical devices and their certification. The role of the manufacturer, the distributor and the representative, if any.
4. Market placement of medical devices.
5. Conformity assessment of medical devices.
6. The CE marking on medical devices (CE conformity declaration and certificate).
7. Notified Body, Competent Authority and Infarmed as the national Competent Authority.
8. Labeling and leaflet of medical devices. Harmonized symbology.
9. Medical devices surveillance: goals, concepts, collection and disposal."

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O programa da unidade curricular de Certificação de dispositivos médicos aborda as várias temáticas associadas às normas de certificação e vigilância aplicadas aos dispositivos médicos, incluindo apresentação de conceitos e discussão dos mesmos, conferindo aos alunos as ferramentas necessárias para que compreendam todos os aspetos regulamentares relativos à certificação de dispositivos médicos, como previsto nos objetivos da disciplina.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
" The Medical devices certification course syllabus approaches the different topics related to the standards applied to the medical devices certification and surveillance, including concepts presentation and discussion, providing to the students the tools required to understand all the regulatory aspects of medical devices certification, as predicted in the course learning outcomes."

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
"A metodologia de ensino baseia-se em aulas teóricas, onde serão apresentados os conceitos associados à certificação de dispositivos médicos. Adicionalmente, nas aulas serão ainda debatidos casos práticos associados a este processo para vários tipos de dispositivos médicos.
A avaliação consistirá num teste final com peso de 80% da nota final, e um trabalho individual de análise de um caso prático de certificação de um dispositivo médico, com peso de 20% na nota final. Os casos práticos a analisar serão apresentados pelo docente e distribuídos aleatoriamente pelos alunos. Os alunos deverão escrever um relatório de análise do caso e fazer uma curta apresentação oral do mesmo.
"

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
"The teaching methodology is based on theoretical classes that will introduce the concepts and theoretical bases related to the medical devices certification. Additionally, case studies of different types of medical devices will also be discussed in the classes.
Assessment will consist in a final test weighting 80% in the final classification, and an individual analysis of a case study of a medical device certification, weighting 20% in the classification. The case studies will be suggested by the professor and randomly attributed to the students. The students will write a report with the case analysis and perform a short oral presentation."

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
"A inclusão de temas para discussão nas aulas teóricas (como casos de estudo), em complemento à apresentação de conceitos e explicação dos mesmos, potencia o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem. Do mesmo modo, a análise de casos práticos de estudo como método de avaliação, além do teste final, ajuda no

processo de consolidação de conhecimentos."

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
"By including topics for discussion at the theoretical classes (as case studies), as a complement to the concepts presentation and explanation, it is enhanced the involvement of the students in the learning process. Simultaneously, the case studies analysis as an assessment element, in addition to the final test, favors the knowledge consolidation."

3.3.9. Bibliografia principal:
"Além do material das aulas (diapositivos) disponibilizado aos estudantes, os manuais de apoio à disciplina são os seguintes:
[1] Website Infarmed, acedido a 29 julho 2015,
URL: http://www.infarmed.pt/portal/page/portal/INFARMED/PERGUNTAS_FREQUENTES/DM/#P1
[2] Decreto-Lei n.º 145/2009, de 17 de Junho (INFARMED - Gabinete Jurídico e Contencioso)
[3] Itay Abuhav, ISO 13485 A Complete Guide to Quality Management in the Medical Device Industry, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2012 "

Mapa IV - Modelação Computacional / Computational Modelling

3.3.1. Unidade curricular:
Modelação Computacional / Computational Modelling

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
André Paulo Galvão de Castro (TP:60)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
"Como resultado da aprendizagem prevê-se fornecer conhecimentos no domínio da modelação computacional, nomeadamente:
(1) Compreender os fundamentos da modelação estrutural, utilizando técnicas de desenho por computador (CAD);
(2) Criar modelos de superfícies e sólidos a partir de linhas de contorno;
(3) Manipular entidades geométricas para criar mecanismos e sistemas complexos;
(4) Utilizar modelos sólidos para estudar e ilustrar funções biomecânicas;
(5) Estudar os modelos constitutivos como base de modelação computacional;
(6) Aplicar métodos computacionais para simulação numérica de funções e dispositivos biomecânicos, em particular o método dos elementos finitos;
(7) Descrever os métodos de prototipagem rápida, no âmbito dos dispositivos médicos.
"

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
"As a result of the learning process, knowledge in the field of computational modelling, namely:
(1) To understand the basics of structural modelling, using computer-aided design techniques (CAD);
(2) To create surface and solid models from boundary lines;
(3) To manipulate geometrical entities to generate mechanisms and complex systems;
(4) To apply solid models for understanding biomechanical functions;
(5) To study the constitutive modelling behind computational modelling;
(6) To apply computational methods for numerical simulation of biomechanical functions and biomechanical devices, with particular emphasis on the finite element method;
(7) To describe the rapid prototyping methods, under the framework of medical devices.
"

3.3.5. Conteúdos programáticos:
"(1) Computer-aided design techniques (CAD). Creation and manipulation of geometrical entities;
(2) Development of complex geometrical models. Creation of mechanisms and movements in computational environment. Introduction to multibody systems methodology;
(3) Finite element method. Basics, discrete and continuum problems, constitutive modelling and range of applications. Mesh generation procedures, convergence studies and usage of finite element software tools;
(4) Interpretation of numerical simulation results. Constitutive modelling in computational environment. Reverse engineering;
(5) Computational modelling oriented to clinical applications. Rapid prototyping;

(6) The importance of modelling and simulation for the medical devices industry. Case-studies and the route for innovation in this area.
"

3.3.5. Syllabus:

"(1) Computer-aided design techniques (CAD). Creation and manipulation of geometrical entities;
(2) Development of complex geometrical models. Creation of mechanisms and movements in computational environment. Introduction to multibody systems methodology;
(3) Finite element method. Basics, discrete and continuum problems, constitutive modelling and range of applications. Mesh generation procedures, convergence studies and usage of finite element software tools;
(4) Interpretation of numerical simulation results. Constitutive modelling in computational environment. Reverse engineering;
(5) Computational modelling oriented to clinical applications. Rapid prototyping;
(6) The importance of modelling and simulation for the medical devices industry. Case-studies and the route for innovation in this area.
"

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

"Esta unidade curricular (UC) tem como objectivo principal transmitir conhecimentos sobre modelação computacional (MC), especialmente no contexto do desenvolvimento e avaliação de dispositivos médicos.
A UC está dividida em dois módulos. No primeiro módulo (1-2), os estudantes adquirem competências em todas as etapas de MC em 3D, desde a geração de superfície até à criação de estruturas complexas. As metodologias de sistemas multicorpo e a sua capacidade para simular mecanismos e movimentos serão também abordadas. No segundo módulo (3-6), os estudantes desenvolvem a capacidade de construir modelos, com especial enfoque no método dos elementos finitos, incluindo assim a análise crítica de requisitos, conceptualização e avaliação de resultados de simulação.
Com estes dois módulos pretende-se que os estudantes ganhem conhecimento e experiência prática em MC, sendo desafiados a desenvolver um projecto de modelação e simulação de um órgão humano ou de um dispositivo médico.
"

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

"The main purpose of this curricular unit (CU) is to transmit knowledge on computational modelling (CM), particularly in what concerns to the development and evaluation of medical devices.
The CU is divided in two modules. The first module (1-2) is devoted to all the steps of 3D CM, from surfaces generation to the creation of complex structures. Multibody systems methodologies will also be approached, due to their capabilities for simulating mechanisms and movements. The second module (3-6) is devoted to the development of models, with particular emphasis on the finite element method. Critical analysis of requirements, conceptualization and evaluation of simulation results will be promoted.
This modular structure is built with the purpose of offering knowledge and practical experience on CM, being the students challenged to develop a project on modelling and simulation of a human organ or a medical device.
"

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A unidade curricular compreenderá aulas de carácter teórico-prático e prático. A componente teórico-prática, acompanhada através da bibliografia específica, indicada em baixo no ponto 3.3.9, e dos slides apresentados nas aulas, terá um carácter interactivo e demonstrativo, com recursos a exemplos práticos levados a cabo nas aulas.
As aulas de carácter prático serão dedicadas ao acompanhamento do desenvolvimento, por parte dos estudantes, de um projecto de modelação e simulação no âmbito de dispositivos médicos. Serão também apresentados exemplos de aplicação de modelação computacional em ambiente clínico.
A avaliação da disciplina será realizada através de exercícios práticos a realizar nas aulas (20%) e no relatório do projecto acima descrito(80%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

"This course unit will consist of theoretical-practical classes and also of practical classes. The theoretical component shall be taught using the literature indicated in item 3.3.9. below, and by means of the slides presented during class. These classes will be interactive and demonstrative, using examples developed in the classroom. The practical classes will be devoted to the follow-up of the project involving modelling and simulation under the framework of medical devices, to be pursued by the students. Examples of the application of computational modelling in clinical environment will be shown.
Assessment shall be performed by means of practical exercises to be done in the class (20%) and through the report of the abovementioned project (80%).
"

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

Dado o carácter emergente e multidisciplinar da biomecânica, esta unidade curricular privilegiará as metodologias de ensino interativas, nomeadamente ao nível da utilização de exemplos e aplicações práticas em vários momentos. Sempre que possível, a unidade envolverá a contribuição de especialistas na área, através da realização de seminários e/ou visita a laboratórios, permitindo assim a ponte entre os aspetos teóricos e práticos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Due to the emerging and multidisciplinary nature of biomechanics, this curricular unit will be based on interactive teaching methodologies, which involve the usage of examples and practical applications along its duration. Whenever possible, the unit will involve the contribution of experts in the field, by way of seminars and/or visits to laboratories, thus crossing the gap between theoretical and practical aspects.

3.3.9. Bibliografia principal:

"O principal material de apoio à disciplina é composto por:
[1] Krenk, S. (2009). Non-linear Modeling and Analysis of Solids and Structures. Cambridge University Press.
[2] Oomens, C., Brekelmans, M., & Baaijens, F. (2009). Biomechanics: concepts and computation. Cambridge University Press.
[3] Chang, K-H. (2014). Product Design Modeling using CAD/CAE. Academic Press.
[4] Bibb, R., Eggbeer, D., Paterson, A. (2014). Medical Modelling: The Application of Advanced Design and Rapid Prototyping Techniques in Medicine. Woodhead Publishing.
[5] Davim, J. (Ed). (2012). The Design and Manufacture of Medical Devices. Woodhead Publishing.
[6] Flores, P. (2015). Concepts and Formulations for Spatial Multibody Dynamics. Springer.
"

Mapa IV - Projecto de Design de Dispositivos Médicos / Project Design of Medical Devices

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Design de Dispositivos Médicos / Project Design of Medical Devices

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

André Paulo Galvão de Castro (TP:60; OT:60)

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

<sem resposta>

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

"Como resultado da aprendizagem prevê-se fornecer conhecimentos relativos ao design de dispositivos médicos, nomeadamente:
(1) Analisar e dimensionar dispositivos médicos, tendo em conta factores anatómicos, biomecânicos e os materiais a utilizar, bem como perceber as necessidades dos respectivos destinatários do dispositivo;
(2) Compreender as questões de segurança, fiabilidade e riscos no design e desenvolvimento de dispositivos médicos, abordando também os mecanismos de resposta em caso de falha;
(3) Compreender as etapas do design e desenvolvimento de dispositivos médicos, mesmo em contexto de optimização de dispositivos já existentes, enquadrando as questões regulamentares e de certificação;
(4) Projectar/propor um dispositivo médico, desde a ideia até ao produto final, designadamente para aplicação ortopédica, para auxílio à mobilidade/locomoção ou para auxílio à interacção com o ambiente por parte de pessoas com deficiências ou limitações psicomotoras.
"

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

"As a result of the learning process, knowledge in the field of medical devices design will be provided, namely:
(1) To analyse and characterize medical devices, having in mind anatomical and biomechanical factors, as well as the materials to be used. Particular emphasis on the understanding of the needs of the prospective users;
(2) To understand the security, reliability and risk issues on the design and development of medical devices, having in mind the mechanisms of response after failure;
(3) To understand the stages of design and development of medical devices, even for optimization of existing devices, including the certification and regulation particularities;
(4) To design/propose a medical device, from the idea to the final product, targeting orthopaedic applications, help to mobility/locomotion or ambient assisted living for people with psychomotor disabilities or limitations.
"

3.3.5. Conteúdos programáticos:

"(1) Conceitos, regulamentações e áreas de aplicação de dispositivos médicos. Dispositivos médicos activo e não activos. Dispositivos médicos em função da necessidade, da intervenção e dedicados exclusivamente a investigações clínicas. Abordagem aos dispositivos médicos para diagnósticos "in vitro", classificação e riscos associados;
(2) Ferramentas para design e desenvolvimento de dispositivos médicos. Modelação computacional e ensaios experimentais;
(3) Aspectos regulamentares, económicos e de planeamento para o design e desenvolvimento de dispositivos médicos. Certificação e caminho até à comercialização;
(4) Segurança e fiabilidade de dispositivos médicos. Mecanismos de prevenção e resposta em caso de falha;
(5) Materiais para dispositivos médicos. Biomateriais, biocompatibilidade e ligação a estratégias de engenharia de tecidos;
(6) Desenvolvimento de dispositivos médicos avançados, com interacção robótica ou com interacção com o meio ambiente e outras tecnologias;
"

3.3.5. Syllabus:

"(1) Fundamentals, regulations and applications of medical devices. Active and non-active medical devices. Medical devices as a function of the need and intervention. Medical devices exclusively devoted to clinical research. Classification and risks associated with "in vitro" medical devices;
(2) Tools for design and develop medical devices. Computational modelling and experimental tests. Proof of concept;
(3) Topics of regulation, planning and economical specifies on the design and development of medical devices. Certification and road to the market;
(4) Safety and reliability of medical devices. Mechanisms for prevention and response to failure;
(5) Materials for medical devices. Biomaterials, biocompatibility and association with tissue engineering strategies;
(6) Development of advanced medical devices, with robotic interactions or interactions with the environment and other technologies.
"

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

"Esta unidade curricular (UC) tem como objectivo principal transmitir conhecimentos sobre design e desenvolvimento de dispositivos médicos.
A forma como esta UC está organizada, nos 7 tópicos dos seus conteúdos programáticos, aponta a que os estudantes sejam capazes de compreender a problemática associada aos diferentes tipos de dispositivos médicos. Os estudantes irão assim adquirir conhecimentos para analisar e classificar a categoria de cada dispositivo médicos, bem como reconhecer o respectivo processo específico de certificação. Procura-se não só introduzir as metodologias de design e desenvolvimento, mas também de optimização de soluções existentes.
No final, os estudantes terão adquirido competências adequadas para intervir em todo o processo de design e desenvolvimento de dispositivos médicos, desde a modelação computacional até à colocação no mercado, passando pela selecção e teste de materiais e pela análise de requisitos regulamentares de segurança.
"

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

"The main purpose of this curricular unit (CU) is to transmit knowledge on the design and development of medical devices.
This CU is organized in 7 topics (syllabus), which target to prepare the students for the comprehension of problems associated with each type of medical devices.
The students will acquire knowledge to analyse and classify the category of each medical device, as well to recognize the specific certification process. The target will not be exclusively the design and development of new devices, but also the optimization of existing ones.
At the end of this CU, the students will have acquired skills to intervene in all stages of design and development of medical devices, from computational modelling to the market, including the selection and test of materials and the analysis of security requirements.
"

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

"A unidade curricular compreenderá aulas de carácter teórico-prático e prático. A componente teórico-prática, acompanhada através da bibliografia específica, indicada em baixo no ponto 3.3.9, e dos slides apresentados nas aulas, terá um carácter interactivo e demonstrativo, com recurso a exemplos de sucesso e insucesso no desenvolvimento de dispositivos médicos, abordando todas as fases do processo. As aulas de carácter prático serão dedicadas ao acompanhamento do desenvolvimento, por parte dos estudantes, de um projecto estruturado de design e desenvolvimento de dispositivo médico inovador, ou optimização de um dispositivo existente.
A avaliação da disciplina será realizada através de exercícios práticos a realizar nas aulas (20%) e no relatório e apresentação do projecto acima descrito (80%).
"

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

"This course unit will consist of theoretical-practical classes and also of practical classes. The theoretical component shall be taught using the literature indicated in item 3.3.9. below, and by means of the slides presented during class. These classes will be interactive and demonstrative, using examples of success and insuccess on the development of medical devices, including all the stage of the process. The practical classes will be devoted to the follow-up of a structured project for the design and development of a medical devices, or the optimization of an existing one, to be pursued by the students.

Assessment shall be performed by means of practical exercises to be done in the class (20%) and through the report and presentation of the abovementioned project (80%).

"

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

Dado o carácter de interligação entre várias disciplinas que caracteriza esta unidade curricular, as metodologias de ensino interativas serão privilegiadas, nomeadamente ao nível da utilização de exemplos e aplicações práticas em vários momentos. Sempre que possível, a unidade envolverá a contribuição de especialistas na área, através da realização de seminários e/ou visita a laboratórios, permitindo assim a ponte entre os aspetos teóricos e práticos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Due to the strong connection to several disciplines, this curricular unit will be based on interactive teaching methodologies, which involve the usage of examples and practical applications along its duration. Whenever possible, the unit will involve the contribution of experts in the field, by way of seminars and/or visits to laboratories, thus crossing the gap between theoretical and practical aspects.

3.3.9. Bibliografia principal:

"O principal material de apoio à disciplina é composto por:

[1] Oomens, C., Brekelmans, M., & Baaijens, F. (2009). Biomechanics: concepts and computation. Cambridge University Press.

[2] Davim, J. (Ed). (2012). The Design and Manufacture of Medical Devices. Woodhead Publishing

[3] Harman, R. (2004). Development and control of medicines and medical devices. Pharmaceutial Press.

[4] Ghista, D. (2008). Applied biomedical engineering mechanics. CRC Press

[5] Fries, R. (2006). Reliable Design of Medical Devices. CRC Press.

"

Mapa IV - Projecto e Fabrico Aditivo / Additive Manufacturing Project

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto e Fabrico Aditivo / Additive Manufacturing Project

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

Marco Alexandre Oliveira Leite (T: 24h; P: 12h; PL:24h)

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

<sem resposta>

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

Os objectivos desta UC são os de iniciar nos alunos conhecimentos e ferramentas computacionais e tecnológicos relevantes de fabrico que permitam dar suporte ao projecto e fabrico de dispositivos médicos com recurso ao fabrico aditivo.

As ferramentas computacionais de processamento digital permitem o desenvolvimento de soluções integradas e customizadas a partir de imagens médicas. Procura-se que os alunos sejam capazes de automatizar os métodos para identificar e isolar estruturas anatómicas individuais a partir de imagens de tomografia e posterior criação de ficheiros para fabrico aditivo dos dispositivos modelados digitalmente. Procura-se também que os alunos utilizem imagens obtidas por meio de digitalização tridimensional para desenvolvimento de produtos.

A unidade curricular terá um forte enfoque nas práticas relacionadas com manipulação de imagiologia médica e consequente concepção e fabrico de soluções biomédicas tirando partido das tecnologias de manufactura aditiva.

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

The objectives of the course are to provide students with relevant knowledge and tools of (modeling and technology) to support the design and manufacture of biomedical equipment with use of additive manufacturing. The computational tools of digital processing allow the development of integrated and customized solutions from

medical imaging. It is expected that students be able to automate the methods to identify and isolate individual anatomical structures from CT scans and subsequently create models for additive manufacturing. Students must be able to use images obtained by 3D scanning for development and manufacture of products. It is intended that the course have a strong focus on practical issues related to medical imaging manipulation and subsequent design and manufacture of biomedical devices taking advantage of additive manufacturing technologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Revisão histórica: da prototipagem rápida à manufactura aditiva.
Selecção de materiais e processos de manufactura aditiva.
Prototipagem versus fabricação – Explorar a liberdade na concepção.
Imagiologia médica – Potencial de aplicação na manufactura aditiva.
Modelação geométrica – a interface entre a imagem médica e o produto biomédico.
Normas CAD para imagiologia médica, modelação geométrica e manufactura aditiva.
Aplicações médicas: apoio à cirurgia e diagnóstico, projecto de próteses e ortóteses customizadas, engenharia de tecidos e impressão de órgãos.
Modelos de negócios centrados na modelação e fabrico digital de dispositivos médicos usando a manufactura aditiva.

3.3.5. Syllabus:

Historical Review: from rapid prototyping to additive manufacturing.
Materials and process selection for the additive manufacturing process.
Prototyping versus manufacturing - Exploring the design freedom.
Medical imaging - application potential in additive manufacturing.
Geometric modeling - the interface between medical imaging and biomedical device.
CAD Standards for medical imaging, geometric modeling and additive manufacturing.
Medical applications: support for surgery and diagnosis, design of customized prostheses and orthoses, tissue engineering and organ printing.
Business models for computer modeling and manufacture of medical devices using additive manufacturing.

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

A análise comparativa dos objectivos de aprendizagem com os conteúdos programáticos da UC demonstra coerência dado que todos os objectivos propostos se encontram cobertos pelo programa apresentado. O programa da UC começa por motivar os alunos para as oportunidades que a manufactura aditiva permite no campo das tecnologias biomédicas. Depois é estabelecida uma ligação entre a imagiologia médica e o fabrico aditivo. Posteriormente são transmitidos noções essenciais sobre as normas CAD e respectivos programas de tratamento das várias imagens e modelos tridimensionais. Exemplos de aplicações através de estudos de caso e modelos de negócios possíveis nesta área são apresentados de modo a compreender o impacto económico dos produtos desenvolvidos. A aprendizagem das metodologias de fabrico digital, aliada à manipulação e modelação tridimensional paramétrica permite o desenvolvimento de dispositivos médicos customizados e precisos na sua aplicação.

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

The comparative analysis of the learning objectives with the syllabus of the course demonstrates consistency since all the proposed objectives are covered by the presented programme. The course begins by motivating students to the opportunities that the additive manufacturing allows in the biomedical field. Following a connection between the additive manufacturing and the medical imaging is established. Essential notions about the CAD standards and the software to work with different images and three-dimensional models are transmitted. Examples of applications through case studies, and possible business models in this area are also presented so that students understand the economical impacts of the developed products. The learning methodologies of digital manufacturing, coupled with the handling and parametric three-dimensional modeling allows the development of customized and precise medical devices.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino consiste na transmissão de conceitos teóricos, apresentação de casos de estudo e modelação geométrica através de aulas teórico e de conceitos práticos através da execução de trabalhos experimentais no laboratório de concepção e design. O método de avaliação escolhido considera a realização de um projecto experimental, em grupo recorrendo à manufactura aditiva com apresentações ao longo do semestre (50%) com entrega de relatório final (50%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodology is the communication of theoretical concepts, case study presentation and discussion and geometrical modelling through theoretical classes and practical concepts by carrying out experimental work in design laboratory. The evaluation method chosen considers conducting an experimental group project using the additive manufacturing with presentations to the class along the semester (50%) and final report delivery (50%).

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

Tratando-se de uma unidade curricular com cariz fortemente tecnológico, será atribuído um forte enfoque à componente experimental laboratorial, com demonstrações e realização de trabalhos em aula que consolidem os conhecimentos teóricos. Da maior importância é o projecto final que consiste no desenvolvimento de um dispositivo médico, tendo em conta interesse particular dos alunos, e que permitirá consolidar os conhecimentos adquiridos nas aulas teórico e práticas.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Given that this is a course within which is strongly experimental and technological in nature, a strong focus will be given to laboratory experimental component, with demonstrations and carrying out work in class to consolidate the theoretical knowledge. The most important is the final project is to develop a medical device, taking into account particular interest to students that will consolidate the knowledge acquired in theoretical and practical classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

R. Bibb, D. Eggbeer, A. Paterson, Medical Modelling - The Application of Advanced Design and Rapid Prototyping Techniques in Medicine, 2nd Edition, Woodhead Publishing, NY, 2015.

I. Gibson, D. Rosen, B. Stucker, Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing, 2nd Edition, Springer, NY, 2015.

Mapa IV - Materiais Compósitos / Materials Composites

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais Compósitos / Materials Composites

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

Manuel José Moreira de Freitas (T: 40h; PL: 20h)

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

<sem resposta>

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

O objetivo geral desta unidade curricular (UC) é promover a compreensão da ciência subjacente aos materiais compósitos, a sua conceção, caracterização e aplicações em engenharia. Servirá de base às UCs de especialização que envolvam compósitos, no 2º ciclo.

Competências técnicas específicas a adquirir:

1. conhecimento dos vários tipos de sistemas reforço/matriz dos materiais compósitos, das propriedades de cada classe de compósitos e técnicas de fabrico;

2. conhecimento de como controlar as propriedades mecânicas dos compósitos, através da seleção da natureza dos materiais e forma de reforço (nos monolíticos) e através da aplicação do conceito de anisotropia mecânica (nos laminados);

3. conhecimento das técnicas de caracterização de compósitos para avaliar e predizer o seu desempenho;

4. conhecimento dos fenómenos de interface, mecanismos de falha e técnicas de conceção e design de modo a otimizar as propriedades mecânicas.

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

This unit main objective is to promote the understanding of the science of composite materials, their conception, characterization and engineering uses. It will be a major subject for composite related specialization units in postgraduate studies.

Students should obtain the following technical competences:

1. Knowledge on the various types of composite materials reinforcement / matrix systems, properties of each composite class and manufacturing techniques;

2. Knowing how to control the composite mechanical properties through the selection of materials nature and reinforcement type (in monolithic) and by applying the concept of mechanical anisotropy (in laminated);

3. Knowledge on the characterization techniques for composites in order to assess and predict their performance;

4. Knowledge on interfacial phenomena, failure mechanisms, conception techniques and design in order to optimize the mechanical properties (i.e. strength and fracture toughness).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução: definição de material compósito; componente de reforço e de matriz; interface; interfase; tipos de compósitos, suas particularidades, vantagens e desvantagens; exemplos de materiais compósitos naturais;

exemplos de aplicações e de substituição de soluções convencionais por compósitos; nanocompósitos; macrocompósitos.
2. Reforços: fibras (curtas e longas), partículas, whiskers. Processamento, estrutura e propriedades.
3. Matrizes: poliméricas, metálicas, cerâmicas. Propriedades dos compósitos contendo estas matrizes.
4. Introdução às técnicas de fabrico de compósitos.
5. Propriedades do sistema reforço-matriz e técnicas de controlo de propriedades. Anisotropia mecânica. Mecanismos de reforço. Propriedades dos compósitos monolíticos, laminares unidirecionais e multidirecionais, e em sandwich.
6. Noções básicas de análise de tensões e mecanismos de falha. Principais ensaios destrutivos e não destrutivos.
7. Conceção e design de compósitos.

3.3.5. Syllabus:
1. Introduction: definition of composite material; reinforcement and matrix components; interface; interphase: types of composites, their specifications, advantages and disadvantages; examples of natural composite materials; examples for their application and replacement of conventional solutions for composites; nanocomposites; macrocomposites.
2. Reinforcement: fibers (short and long), particles, whiskers. Processing, structure and properties.
3. Matrices: polymeric, metallic, ceramic. Composite properties containing these matrices.
4. Introduction to the composite manufacturing techniques.
5. Properties of the reinforcement-matrix system and techniques for property control. Mechanical anisotropy. Reinforcement mechanisms. Monolithic, laminar, unidirectional, multidirectional and sandwich composite properties.
6. Basic notions of tension and failure mechanisms analysis. Main destructive and nondestructive testing.
7. Composite conception and design.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O Conteúdo Programático desta UC está estruturado de modo coerente com os objetivos de aprendizagem. Os pontos 1, 2 e 3 dos conteúdos programáticos endereçam o primeiro objetivo específico no que respeita ao conhecimento dos vários tipos de sistemas reforço/matriz dos materiais compósitos, suas vantagens e limitações e permitem com que o aluno fique familiarizado com os termos que irão ser abordados ao longo desta unidade curricular. O ponto 4, ainda que de maneira pouco detalhada, foca igualmente o primeiro objetivo específico no que diz respeito ao conhecimento das técnicas de fabrico dos vários tipos de compósitos e o ponto 5, que aborda as propriedades dos compósitos a vários níveis, está coerente também com o primeiro objetivo específico no que diz respeito ao conhecimento das propriedades das várias classes de compósitos. Além disso, o ponto 5 faz a distinção a nível do controlo de propriedades para os compósitos monolíticos e os laminares, o que está alinhado ao segundo objetivo específico desta UC. Este capítulo dos conteúdos programáticos tem substancial enfoque nas propriedades dos compósitos laminados. O ponto 6 dos conteúdos programáticos lida com os principais ensaios destrutivos e não destrutivos, o que permitirá assegurar que o terceiro objetivo desta UC é atingido. Finalmente, ainda o ponto 6, no que respeita à análise de tensões e mecanismos de falha, bem como o ponto 7, com a aprendizagem das noções de conceção e design promovem a aquisição de competências para a eliminação de "defeitos de fabrico" e otimização das propriedades mecânicas dos compósitos, ficando os estudantes com as bases para o desenvolvimento de novos compósitos no futuro. Os conteúdos programáticos desta UC foram definidos com base em manuais internacionais de reconhecido valor, sendo complementados a uma escala de maior detalhe com a experiência acumulada da docente responsável por esta UC. Este binómio é de elevada importância para alcançar os objetivos desta unidade.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus for this unit is structured in accordance with the learning objectives. Topics 1, 2 and 3 of the syllabus refer to the first specific objective on obtaining knowledge on various types of composite materials reinforcement/matrix, its advantages and limitations, thus allowing students to become familiar with the terminology used during the unit. Despite its general overview, topic 4 is also focused on the first specific objective in what concerns manufacturing techniques of the various types of composites. In topic 5, the composite properties are presented in their various levels, which is in accordance with the first specific objective regarding knowledge on properties of the various classes of composites. More, topic 5 allows the understanding of property control either for monolithic as for laminar composites, in accordance with the second specific objective in this unit. This topic is substantially focused on laminated composite properties. Topic 6 deals with the main destructive and nondestructive tests, which will allow the third objective of this unit to be accomplished. Lastly, knowledge will be gained on eliminating "manufacturing defects" and optimizing composite mechanical properties still in topic 6, which also deals with tension and failure mechanisms analysis, as well as in topic 7, which is focused on conception and design notions. In this way, students are therefore expected to obtain the bases for the development of future composites. The syllabus of this unit was based on internationally acclaimed text-books, together with further insights provided by the lecturer and her accumulated experience. These conjoining factors are highly important for the accomplishment of this unit's objectives.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Esta UC compreenderá aulas de carácter teórico (T) e prático (P), bem como visitas de estudo à unidade de

produção de compósitos do parceiro industrial. A componente teórica será exposta por apresentação oral acompanhada por diapositivos. Os conceitos base apresentados nas aulas T irão sendo tratados através de problemas resolvidos em aulas P, que incluirão também estudos de casos exemplificativos, entre eles, a análise de artigos científicos. Adicionalmente, será realizado um trabalho de grupo, que consistirá numa extensa reflexão crítica sobre um selecionado material compósito e onde terão a oportunidade de aplicar e consolidar os diferentes conhecimentos adquiridos na UC, sob a orientação da docente. A avaliação da disciplina será realizada através de dois testes, ou exame (80%) e de trabalho de grupo (20%), que incluirá uma apresentação oral. Os alunos com nota positiva nos dois testes e no trabalho de grupo ficarão dispensados de ir a exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This unit is comprised of theoretical (T) and practical (P) classes, with field trips to the composite production units of the industrial partner Carbures. The theoretical component will consist of oral presentations supported by powerpoint files. The basic concepts presented in T classes will be dealt in articulation with problems solved in P classes, which will also include case studies with the analysis of scientific papers and more. In addition, a team project will be carried out, which will consist on an extended critical reflection or analysis of a selected composite material, allowing, under the lecturer's guidance, the application and consolidation of the various knowledge obtained in this unit. Assessment will be made with two tests or an exam (80%) plus the team project (20%) which will include an oral presentation. Students who pass marks on both tests and team project are not required to sit an exam.

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

A metodologia de ensino aplicada nesta UC assegura cumprir todos os objetivos da seguinte forma:
- nas aulas T são abordados os conceitos fundamentais sobre ciência e tecnologia dos materiais compósitos, permitindo adquirir todas as competências técnicas específicas, descritas na secção dos Objetivos;
- nas aulas P, além de resolverem exercícios relacionados com os conceitos lecionados nas aulas T (previamente distribuídos aos estudantes para os tentarem resolver individualmente), os estudantes receberão orientação sobre o exercício de reflexão crítica (trabalho de grupo) e poderão tirar as dúvidas que surjam. Pretende-se, nas aulas P, ganhar uma melhor perceção dos tópicos onde os estudantes apresentam maiores dificuldades e aproveitar tal ocasião para reforçar a explicação desses tópicos.
A metodologia expositiva, interrogativa, demonstrativa utilizada para explicar a matéria teórica, e as actividades práticas previstas na UC possibilitam atingir os objetivos de aprendizagem, além de que promovem a reflexão crítica sobre os diferentes tópicos lecionados nesta UC. Neste âmbito, será realizado um trabalho de grupo, que consistirá no estudo de um determinado material compósito, a ser fornecido pela docente, que treinará os estudantes a (a) relacionarem o sistema reforço/matriz, com as suas propriedades e técnicas de fabrico, (b) a identificarem e selecionarem os principais testes destrutivos e não destrutivos de acordo com o sistema reforço/matriz em questão, (c) a predizerem, com base no conhecimento dos "defeitos de fabrico" e mecanismos de falha, potenciais origens de falha em serviço, (d) a sugerirem soluções para minimizar defeitos, (e) relacionarem propriedades com aplicações dos materiais, etc. Este exercício proporciona a discussão de tópicos e pontos de vista e a tomada de decisões em grupo, permite treinar as capacidades de comunicação escrita e oral e de pesquisa bibliográfica e, principalmente, permite revisitar e consolidar os conceitos apreendidos nas aulas. As visitas de estudo facilitam a necessária transposição de conceitos para o ambiente industrial.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The teaching methodology for this unit assures all of the objectives as follows:
- T classes will present the fundamental concepts on composite materials science and technology, allowing the gain of all the specific technical competences described on the Objectives section;
- in P classes, in addition to the exercise practice related with the concepts provided during T classes (distributed to students beforehand so they can solve them individually), students will receive guidance about the critical reflection exercise (team project) and will have the opportunity to clarify any remaining doubts. During the P classes, there will be awareness of the most difficult topics to students and, therefore, this time can also be used to clarify them.
The expositive, interrogative and demonstrative methodology applied for the theoretical matters and the practical activities programmed for this unit, will allow the accomplishment of the learning objectives, while promoting critical thinking on the unit's different topics. In this way, a team project will be carried out, which will consist of studying a specific composite material to be provided by the lecturer. This will train students on (a) establishing a relation between the reinforcement/matrix system with its properties and manufacturing techniques, (b) identifying and selecting the main destructive and nondestructive tests in accordance with the reinforcement/matrix system in question, (c) predicting potential failure origins using their knowledge on "manufacturing defects" and failure mechanisms, (d) suggesting solutions to
minimize defects, (e) linking the properties with the application of materials, etc. This exercise allows the discussion of topics, points of view, group decision making, training of written and oral communication skills, bibliographic research and mostly the revisiting and consolidation of the concepts learned during class. The field trips help to transpose the concepts to an industry atmosphere. In addition to classes, they provide an overview of the industrial composite manufacturing processes, as well as the various stages including handling, storage, quality control procedures and more.

3.3.9. Bibliografia principal:

Gay, D., Hoa, S.V. (2014) Composite Materials – Design and Applications, 3rd edition, CRC Press.
Hull, D., Clyne, T.W. (1996) An Introduction to Composite Materials, 2nd edition, Cambridge Solid State Science series, ed. Cambridge Press University.
Vasiliev, V.V., Morozov, E.V. (2001) Mechanics and Analysis of Composite Materials, Elsevier.
Matthews, F.L., Rawlings, R.D. (1999) Composite Materials: Engineering and Science, Chapman and Hall.

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Vicente Raposo Crespo de 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 Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Marco Alexandre de Oliveira Leite

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Marco Alexandre de Oliveira 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 (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - José Ângelo Braga de Vasconcelos

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

José Ângelo Braga de Vasconcelos

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Ana Maria de São Pedro Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria de São Pedro 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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Rui José de Sousa Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui José de Sousa 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):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Ana Clara Lopes Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Clara Lopes 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):
<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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Ana Cláudia Cavaco de Sousa Coelho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cláudia Cavaco de Sousa 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):
<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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Cristiane da Silva Ferreira Nunes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristiane da Silva Ferreira Nunes

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Márcio César Lino Ribeiro Cordeiro Navalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Márcio César Lino Ribeiro Cordeiro Navalho

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 (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Patrícia Gonçalves Fernandes da Mota

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Patrícia Gonçalves Fernandes da Mota

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 Adjunto ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Susana Oliveira Catarino

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Susana Oliveira 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 Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Maria Margarida Pires dos Santos Mateus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Margarida Pires dos Santos Mateus

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - André Paulo Galvão de Castro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
André Paulo Galvão de Castro

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Ana Paula Rocha Duarte

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula Rocha Duarte

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Mário José Costa de Macedo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário José Costa de Macedo

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Manuel José Moreira de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel José Moreira de Freitas

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Joaquim Manuel Guerreiro Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Manuel Guerreiro 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):
<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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Frederico André Branco dos Reis Francisco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Frederico André Branco dos Reis Francisco

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Ricardo Vicente Raposo Crespo de Oliveira	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Marco Alexandre de Oliveira Leite	Doutor	Líderes para indústrias tecnológicas	50	Ficha submetida
José Ângelo Braga de Vasconcelos	Doutor	Computer Science	100	Ficha submetida
Ana Maria de São Pedro Pires	Doutor	Biologia	100	Ficha submetida
Rui José de Sousa Carvalho	Doutor	Engenharia Mecânica	50	Ficha submetida
Ana Clara Lopes Marques	Doutor	Ciência e Engenharia de Materiais	100	Ficha submetida
Ana Cláudia Cavaco de Sousa Coelho	Doutor	Ciências da Vida	100	Ficha submetida
Cristiane da Silva Ferreira Nunes	Doutor	Física - Química	100	Ficha submetida
Márcio César Lino Ribeiro Cordeiro Navalho	Doutor	Medicina	20	Ficha submetida
Patrícia Gonçalves Fernandes da Mota	Doutor	Biomecânica	100	Ficha submetida
Susana Oliveira Catarino	Doutor	Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Maria Margarida Pires dos Santos Mateus	Doutor	Química-Física	100	Ficha submetida
André Paulo Galvão de Castro	Doutor	Engenharia Biomédica	100	Ficha submetida
Ana Paula Rocha Duarte	Doutor	Engenharia dos Materiais	100	Ficha submetida
Mário José Costa de Macedo	Doutor	Gestão de Informação	100	Ficha submetida
Pedro Estilita Pereira Monteiro da Cruz	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
Manuel José Moreira de Freitas	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Joaquim Manuel Guerreiro Marques	Doutor	Engenharia Aeroespacial (CNAEF 520)	100	Ficha submetida
Frederico André Branco dos Reis Francisco	Doutor	Física	100	Ficha submetida
(19 Items)			**1720**	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1.Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	16	93

4.2.2.Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	19	110.5

4.2.3.Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*

Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	11	64
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

4.2.4.Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and tranning dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and tranning dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	5	29.1
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:
A avaliação do desempenho do pessoal docente da Universidade Atlântica é realizada por uma comissão presidida pelo Reitor e composta por professores catedráticos das respetivas áreas científicas, da própria Universidade ou de outras universidades, convidados a participar no processo avaliativo. Esta avaliação tem em conta a produção científica e pedagógica, a participação em projetos de investigação, a orientação de mestrados e doutoramentos, a participação em júris e a prestação de serviços à comunidade, entre outros. Para além desta avaliação, os docentes são avaliados em cada unidade curricular pelos alunos os quais respondem a um questionário padronizado. Os questionários dos alunos são processados pelo Gabinete de Auto-Avaliação para a Qualidade, e enviados ao docente e respetivo coordenador da área de ensino. A partir dos resultados o professor deve apresentar ao coordenador um plano de melhoria. A Universidade organiza seminários, cursos e workshops tendo em vista a formação e aperfeiçoamento dos seus docentes.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:
The academic staff performance evaluation procedures at Atlântica University is undertaken by a Committee chaired by the Rector and composed of full professors from specific areas, belonging to Atlântica university or to others Universities. For this evaluation it is taken in account the scientific production and teaching activities, participating in research projects, supervising master and doctoral thesis, the participating in academic juris and provision of services to the community, among others. Undergraduate and postgraduate students evaluate academic staff's performance by answering to structured questionnaire. The surveys are answered on-line using a questionnaire software tool which was developed by Atlântica University teaching staff. Student's questionnaires are processed and analyzed by university's Self-Evaluation Office for Quality. Results are sent to teaching staff on an individual base and to coordinators as well. Professors and lecturers must present to their coordinator a self-plan of improvement, based on student evaluation. In order to encourage a permanent updating of its teaching staff, Atlântica University organizes conferences and workshops in various scientific areas.)

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:
Secretariado Pedagógico e Científico 1;
Serviço Auxiliar 2;
Apoio dos Serviços Académicos – 3
Biblioteca e Centro de Documentação – 2
Centro de Informática - 3;
Apoio aos laboratórios 1

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:
Cientific and Pedagogic Secretariat – 1;
Assistant Support – 2;
Academic Support Services - 3

Library, Documentary Centre - 2
Computer Centre - 3
Support for laboratories 1

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

O Campus, situado na Antiga Fábrica da Pólvora de Barcarena, engloba: o Edifício Multiserviços com 17 salas de aula; o Edifício Aulas 1 com 3 laboratórios de informática; o Edifício Aulas 2 com 3 salas de aulas; o Edifício Aulas EQ2 com 8 salas de aula; 1 Auditório; Biblioteca e Centro de Documentação; Salas de trabalho e estudo; Laboratório de Química e de Biologia, salas para práticas de fisioterapia, salas para práticas de enfermagem. Está em curso a criação de mais 3 laboratórios de Ciência e Tecnologia de Materiais, onde decorrerão as aulas práticas e laboratoriais.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The campus, located in the Antiga Fabrica da Pólvora of Barcarena that includes: the Multiservice Building with 17 classrooms, the Aulas 1 Building with 3 computer labs , the Aulas 2 Building with 3 classrooms; Eugénio Machado Macedo Building with 8 classroomm; 1 auditorium and 2 computer labs; library and a Documentation center; work and study classroom and a chemistry and biology lab. Fisiotherapy and nursing classes. Three more laboratories for Materials Science and Technology, are being created, where the practical and laboratory classes will take place.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):

3 novos laboratórios de engenharia de materiais, onde decorrerão as aulas práticas e laboratoriais:
- LabMat1: Química e Materiais (equipado para síntese química, com hottes, estufas, etc. e qualquer outro equipamento de processamento e manipulação de materiais)
- LabMat2: Caracterização de Materiais (onde se localizarão o equipamentos espectroscópicos, microscópios, etc.)
- LabMat3: Ensaios de Materiais (lab. de ensaios mecânicos de materiais, corte e preparação de provetes, ensaios metalográficos, ensaios não-destrutivos, tratamentos térmicos, etc.)
Resultam de um investimento que ronda os €220K no 1º ano, €250K no 2º ano e €100K no 3º ano.
Numa 1ª fase, equipamentos de elevado valor de aquisição e manutenção serão utilizados através de pagamento de serviços, ou no âmbito dos protocolos já negociados com o IST e com o CINEL, Centro de Formação para a Industria Electronica em Lisboa, para a instrumentação médica. Para este efeito, a UA dispõe de €100K nos 3 primeiros anos.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

3 new labs for Materials Science and Technology, are being created, where the practical and lab classes will take place:
- Lab1: Chemicals and Materials (equipped for chemical synthesis, with fume hoods, ovens, etc., and any other processing and materials handling equipment)
- Lab2: Materials Characterization (where the spectroscopic equipment, microscopes, etc. will be located)
- Lab3: Materials Testing (mechanical testing of materials, cutting and preparation of samples, metallographic testing, nondestructive testing, thermal treatments, etc.)
These labs result from an investment of around €220K in the 1st year, €250K in the 2nd year and €100K in the 3rd year. In a 1st stage, the highly cost equipment, in terms of purchase and maintenance, will be used by outsourcing, or under cooperation agreements already negotiated either with IST or the CINEL, Training Centre for Electronic Industries, for medical instrumentation. To this end, the University has reserved €100K for 3 years.

6. Actividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
LAETA-IDMEC	Muito Bom	IST	

INSIGNEO	não se aplica	University of Sheffield, Reino Unido
CERENA - Centro de Recursos Naturais e Ambiente	Muito Bom	IST
CBIOS	Pobre	Universidade Lusófona
IICT - CETI - Centro de Engenharia Tecnológica e Inovação	S/Classificação	Universidade Atlântica
CMEMS - Center for MicroElectroMechanical Systems	Excelente	Universidade do Minho - Research Unit
IICT - CESOB - Centro de Estudos Sociedade, Organizações e Bem-estar	S/ Classificação	Universidade Atlântca
CIEPH - Centro Interdisciplinar de Estudo da Performance Humana	Muito Bom	Faculdade de Motricidade Humana
Centro de Física do Porto	Muito Bom	Faculdade de Ciências - Universidade do Porto

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/ee6c2b64-4bf3-de05-758e-56072e68bfbe

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

MIT-Pt/EDAM-EMD/0007/2008: "Novas Soluções Tecnológicas para Dispositivos Médicos Cardiovasculares Inteligentes", Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)
PTDC/EME-PME/122795/2012: "NiTi-Fail - Avaliação do risco de fractura em limas endodônticas de Ni-Ti durante o seu uso clínico", FCT
PTDC/CTM/66712/2006: PORSCAF - Sol-gel derived scaffolds for bone tissue regeneration with a hierarchical pore structure, FCT
PTDC/BIO/70017/2006 project: "Laboratório num chip com microagitação acústica de fluidos", FCT
"MAP - Microchip Analisador de Proteínas" QREN-ADI project, promoted by INOVA+ (AGILUS I+D), with University of Minho, Porto IPO Francisco Gentil, EPE and Emílio de Azevedo Campos, S.A. partners.
Reference NORTE-07-0124-FEDER-000025: Research Line 2 - (Bio) Chemical Engineering: Multi-Scale Approaches for Sustainable Environment and Health, Activity 2.6. Hemodynamics and human health, from "LEPAE/CEFT – reinforcing R&D engineering competences in Energy, Environment & Health", CEFT.

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

MIT-Pt/EDAM-EMD/0007/2008: "Novas Soluções Tecnológicas para Dispositivos Médicos Cardiovasculares Inteligentes", Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)
PTDC/EME-PME/122795/2012: "NiTi-Fail - Avaliação do risco de fractura em limas endodônticas de Ni-Ti durante o seu uso clínico", FCT
PTDC/CTM/66712/2006: PORSCAF - Sol-gel derived scaffolds for bone tissue regeneration with a hierarchical pore structure, FCT
PTDC/BIO/70017/2006 project: "Laboratório num chip com microagitação acústica de fluidos", FCT
"MAP - Microchip Analisador de Proteínas" QREN-ADI project, promoted by INOVA+ (AGILUS I+D), with University of Minho, Porto IPO Francisco Gentil, EPE and Emílio de Azevedo Campos, S.A. partners.
Reference NORTE-07-0124-FEDER-000025: Research Line 2 - (Bio) Chemical Engineering: Multi-Scale Approaches for Sustainable Environment and Health, Activity 2.6. Hemodynamics and human health, from "LEPAE/CEFT – reinforcing R&D engineering competences in Energy, Environment & Health", CEFT.

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

Considerando a relevância destas atividades criou-se o Colégio de Estudos Pós-Graduados, constituindo-se como entidade tutelar da coordenação desta vertente de ensino e investigação. A partir de 20/6/2014 a EIA passou a ter a Carbures Europe como acionista de referência. O facto de a Carbures ser uma das empresas líderes no seu setor, possibilitou à instituição uma maior aproximação ao tecido empresarial, nomeadamente ao setor dos materiais compósitos e indústria aeronáutica, e dar melhor resposta às necessidades do mercado nacional e internacional.

Isso é possível graças ao estabelecimento de protocolos já assinados com instituições de referência e o reforço em recursos humanos, logísticos e tecnológicos da instituição. Tudo isto está a criar um contexto propício ao desenvolvimento da investigação fundamental e aplicada permitindo que os alunos tenham acesso a laboratórios adequados à sua formação.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

Considering the importance of these activities the College of Postgraduate Studies was created, establishing itself as the supervisory entity coordinating this aspect of teaching and research. As of 20/06/2014, the EIA now has the Carbures Europe as major shareholder. The fact that Carbures is one of the leading companies in its sector enabled the institution closer to the business environment, namely of composite materials sector and aerospace industry, and to better address the needs of the domestic and international market. This is possible thanks to the establishment of protocols signed with leading institutions and strengthening human, logistical and technological resources of the institution. All this is creating an environment conducive to the development of fundamental and applied research allowing students to have access to adequate laboratories and training.

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

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

Não se aplica

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

Not applicable

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

Não se aplica

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

Not aplicabble

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

Não se aplica

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

Not aplicable

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

Na atribuição de créditos às unidades curriculares e na definição da duração deste ciclo de estudos foram levados em conta os seguintes elementos de ordem geral:
Análise de exemplos de outros sistemas de ensino universitário europeu;
Análise de outros cursos de 1º ciclo lecionados por universidades portuguesas;
O estabelecido nos decretos-lei nº 42/2005, de 22 de fevereiro e 74/2006, de 24 de março;
Análise dos resultados obtidos pelo projecto-piloto Tuning Educational Structures in Europe.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

When assigning credits to the subjects and setting the duration of this study cycle, they were taking into consideration the following:
Analysis of examples of others teaching systems in European universities;

Analysis of other 1st cycle courses taught by Portuguese universities;
What is established in decree-law nº 42/2005, February 22 and 74/2006, March 24th;
Analysis of the obtained results by the pilot project tuning educational structures in Europe.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

A atribuição de créditos ECTS segue o estipulado no regulamento de aplicação do sistema de créditos curriculares na Universidade Atlântica, o qual se baseia nos termos do artigo 11º do Decreto-Lei nº 42/2005 de 22 de Fevereiro.
Concretamente, o número de créditos a atribuir por cada UC é determinado de acordo com os seguintes princípios:
a) o trabalho é medido em horas estimadas de trabalho do aluno;
b) o número de horas de trabalho do estudante a considerar inclui todas as formas de trabalho previstas, designadamente as horas de contacto e as horas dedicadas a estágios, projectos, trabalhos no terreno, estudo e avaliação.
Estimando-se o trabalho de um ano curricular na UAtlântica em 1680 horas, fixa-se em 28 o número de horas de trabalho equivalente a um ECTS. Os créditos atribuídos a cada unidade curricular calculam-se dividindo por 28 horas o número de horas de trabalho do estudante estimado para a unidade curricular, assim se obtendo os correspondentes ECTS.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

The allocation of ECTS credits follows the provisions of the regulation implementing the course credit system at Universidade Atlântica, which is based in accordance with Article 11 of Decree-Law 42/2005 of 22 February.
Specifically, the number of credits to be awarded for each curricular unit is determined according to the following principles:
a) the work is measured in hours estimated for the student's work;
b) the number of hours of student work to be considered includes all forms of work envisaged, including contact hours and hours devoted to internships, projects, field work, study and evaluation.
Estimating the work of an academic year at UAtlântica in 1680 hours, it was defined that 28 hours are equivalent to one ECTS credit.
The credits assigned to each module is calculated by dividing by 28 hours the number of hours estimated for the student's course, thus obtaining the corresponding credits.

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

Todos os docentes responsáveis pelas unidades curriculares foram consultados e colaboraram no estabelecimento dos
objectivos das suas unidades curriculares, tendo em conta os objectivos do ciclo de estudos e as competências a adquirir pelos alunos.
Aqueles docentes foram igualmente consultados e colaboraram na elaboração dos conteúdos programáticos e na definição das metodologias mais coerentes com os objectivos estabelecidos para cada unidade curricular.
Assim, procurou-se assegurar, simultaneamente: i) um corpo de matérias diversificadas mas coerentes e complementares no que concerne ao cumprimento dos objectivos do ciclo de estudos; ii) uma metodologia também apontada para essa finalidade, iii) o
aproveitamento dos elevados saberes das diferenciadas especializações de cada um dos membros da equipa docente.
Nessas consultas foram igualmente abordadas as estimativas do tempo de trabalho necessário dos alunos e, em consequência, o cálculo das unidades de crédito.

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

All the professors responsible for the curricular units and the coordinators of the study cycle were consulted with regard to the methodologies to be used in teaching activities and assessments so as to cross-reference them with the knowledge and skills that students should acquire by means of this programme.
Those professors were also consulted and collaborated in the elaboration of contents and in the definition of methodologies more consistent with the objectives set for each course.
So, we tried to achieve both: i) a body of diverse materials but consistent and complementary with respect to the objectives of this cycle of studies; ii) a methodology also appointed for this purpose, iii) to profit from the high knowledge and diverse scientific areas of each of the members of the teaching staff.
In such consultations estimates of the autonomous working time required for students were also raised and, consequently, the calculation of ECTS.

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

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

No pais, encontram-se os seguintes exemplos:
- Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica, IST, Universidade de Lisboa
https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/mebiom
- Mestrado Integtrado em Engenharia Biomédica, Fac. Eng., Universidade do Porto
http://sigarra.up.pt/feup/pt/cur_geral.cur_view?pv_curso_id=617
- Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica, Universidade do Minho
http://www.biomedica.eng.uminho.pt/

Formações em Engenharia Biomédica em universidades europeias:
- BSc and MSc em Engenharia Biomédica, na Universidade de Bolton, UK
http://www.bolton.ac.uk/LetsWorkTogether/Subject/Biomedical-Engineering/Home.aspx
- BSc and MSc em Engenharia Biomédica, na Universidade de Galway, Irlanda
http://www.nuigalway.ie/courses/undergraduate-courses/biomedical-engineering.html

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

Similar courses Portuguese Universities:
- BSc and MSc in Biomedical Engineering, IST, Univ. de Lisboa
https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/cursos/mebiom
- BSc and MSc in Biomedical Engineering, Fac. Eng., Univ. Porto
http://sigarra.up.pt/feup/pt/cur_geral.cur_view?pv_curso_id=617
- BSc and MSc in Biomedical Engineering, Universidade do Minho
http://www.biomedica.eng.uminho.pt/

Similar study programs in Biomedical Engineering are offered in the following European universities:
- BSc and MSc in Biomedical Engineering at University of Bolton, UK
http://www.bolton.ac.uk/LetsWorkTogether/Subject/Biomedical-Engineering/Home.aspx
- BSc and MSc in Biomedical Engineering i at University of Galway, Irlanda
http://www.nuigalway.ie/courses/undergraduate-courses/biomedical-engineering.html

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

O 1º ciclo, Licenciatura, aqui proposto, em Ciências de Engenharia Biomédica, é de carácter generalista nesta área científica, de modo similar às formações em Engenharia Biomédica nas universidades publicas portuguesas. Pretende-se com esta formação dotar os alunos de uma formação sólida com bases científicas em engenharia e saúde, que tenham ao mesmo tempo uma formação multidisciplinar em materiais, mecânica e ciências da saúde de modo a poderem quer prosseguir os estudos em engenharia de dispositivos médicos quer em outras formações afins ou em actividades industriais. As universidades que têm formação em engenharia e ciências da saúde, através de escolas de engenharia e escolas de saúde, desenvolveram esta formação a partir das ultimas décadas do sec. XX. A Universidade Atlantica, iniciou a recente formação em engenharia com fortes ligações industriais através dos seus accionistas maioritários, Carbures, e contando já com as formações em saúde da escola de saúde está numa optima posição de iniciar esta formação multidisciplinar em engenharia de dispositivos médicos, iniciando a formação dos alunos com uma mais generalista em Engenharia Biomédica. Observa-se assim, que analogamente ás formações nas universidades europeias citadas anteriormente, optar-se-á aqui na Universidade Atlantica por uma formação mais específica mais adaptada a uma universidade que irá dar os primeiros passos nestas áreas.
O programa doutoral apresenta variadas UC´s optativas, tanto de carácter técnico-científico, como transversais de gestão, que estão alinhadas aos objetivos de aprendizagem relacionados com o desenvolvimento de autonomia no trabalho de I&D em ambiente académico ou industrial e com a aquisição de competências, por parte dos alunos, para a realização de investimentos tecnológicos e criação das suas próprias empresas.
Este programa de 1º ciclo permite também, a par do conhecimento das matérias básicas de engenharia e de saúde, aprofundar os conhecimentos das técnicas de caracterização de materiais, ligações ás escola de saúde, ensaios mecânicos e desenvolvimento de produto, que assistirão o aluno no seu trabalho de formação. Em geral, todos os ciclos de estudo de referência encorajam a compreensão das responsabilidades profissionais e éticas e do impacto da engenharia de materiais na sociedade e ambiente, sendo que no ciclo proposto estas competências transversais serão encorajadas sempre que tal se proporcione em todas as UC´s. Todos estes cursos favorecem uma ligação forte com a indústria, que se traduz na aplicação de conhecimentos em ambientes industriais e numa metodologia de ensino que ocorrerá, sempre que possível, em contexto de aplicação industrial. A Atlântica é um forte exemplo de tal relação com a indústria, em particular com a Carbures, a sua principal acionista.

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

The 1st cycle proposed here, in Sciences of Biomedical Engineering, present a wide range and multidisciplinary courses, similar to the formations in Biomedical Engineering in the Portuguese public universities. The aim of this program is to develop a strong basis of knowledge in engineering and health sciences, having at the same time, a

multidisciplinary training in materials and mechanical engineering and health sciences. The universities that have programs in engineering and health sciences, through their engineering and health schools, have developed these programs from the last decades of 20th century. The Atlantica University, started recently engineering formations in materials with strong industrial links and together with the already existent health school is in an optimal position to start this multidisciplinary training in Biomedical Engineering with the emphasis on the formation to the production of medical devices. It is to note that similarly to formations in the European universities mentioned above, the option here at the University Atlantica is in more specific training, much more adapted to a university that will take the first steps in these areas and that have a strong industrial link.
The bachelor program presents a strong basis of engineering and health courses, both technical and scientific, as well transversal management, which are aligned to the learning objectives consisting on a wide range of formation that will prepare students to acquire skills, either in the academic or industrial environment. The program also allows to deepen knowledge of advanced characterization techniques (materials, mechanical tests, product development), which will assist the student in his future formation in MSc or industrial activities. All these courses promote a strong connection with the industry, which results in the application of knowledge in industrial environments and a teaching methodology that will take place, whenever possible, in the context of industrial application. The Atlantic University is a strong example of such a relationship with industry, particularly with Carbures, which is its main shareholder. In general, all reference cycles of study encourage the understanding of professional and ethical responsibilities as
well as the impact of materials engineering in society and environment. The present cycle encourages the development of these skills in all CU´s, whenever appropriate.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

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

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

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:
<sem resposta>

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:
<no answer>

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

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

<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- desenhada de acordo com as necessidades actuais da sociedade, fazendo a ponte entre as escolas de saúde e de engenharia, assegurando o interesse de futuros alunos e empregadores
- generalista, mas com enfoque em caracterização de materiais e novas tecnologias, com ligeiras diferenças às outras formações no Espaço Nacional. Alinhada com as necessidades das pequenas e médias industrias em expansão em Portugal, como é exemplo o Health Cluster Portugal
-Corpo docente altamente qualificado, muito ativo cientificamente e com experiência internacional e formação base na área científica
-Elevada participação da indústria: seminários, visitas de estudo, realização de trabalhos práticos em indústria. Possibilidade de estágios no universo Carbures.
-Elevada componente prática e laboratorial em saúde e engenharia
-Sistema de bolsas de estudo e contratos de trabalho para os melhores alunos, promovendo a excelência e a competitividade
-Projeto de continuidade entre o 1º e 2º ciclo de estudo

12.1. Strengths:

a) designed according to the needs of the society, with links between health and engineering schools, ensuring the interest of prospective students and employers.
b) general, but focusing on characterization of materials and new technologies, unlike other degrees in biomedical engineering in Portugal. Aligned with the needs of the small and medium enterprises, which are expanding in Portugal, for example Health Cluster.
- Highly qualified Professors, scientifically very active, with international experience in science and background in the scientific area of knowledge.
- Strong involvement of industry: seminars, study visits, performing practical work in industry. Opportunity for internships at the university of Carbures industries.
- Practical and laboratory classes in health and engineering
- System of scholarships and employment contracts for the best students, fostering excellence and competitiveness
- Project of continuity between the 1st and 2nd cycle of studies.

12.2. Pontos fracos:

- Os recursos tecnológicos (laboratórios e equipamentos) estão em instalação: serão colmatados na fase inicial de funcionamento dos ciclos de estudo, através dos protocolos e parcerias que a Universidade Atlântica estabeleceu com instituições que disponibilizam esses recursos.

12.2. Weaknesses:

- Technological resources (laboratories and equipment) are being installed: this will be compensated, in an initial phase of the study cycles, through agreements and partnerships that Atlantic University has established with institutions to provide these resources.

12.3. Oportunidades:

- Estabelecimento de protocolos com instituições de elevado mérito e recursos humanos, logísticos e tecnológicos (IST, Centros de Formação do IEFP, CINEL, Hospitais) de forma a colmatar a insuficiência de meios laboratoriais.

Isto aproximará a Atlântica a estas Instituições promovendo parcerias, cross-fertilization em I&D e maior facilidade de estabelecimento de projetos de investigação conjuntos e permitirá que os alunos da Atlântica tenham acesso a meios laboratoriais que levaram anos a adquirir e a conhecimento e tecnologia de última geração.
- Conquista de um novo segmento de alunos, interessados em seguir o ramo de engenharia e saúde, e como tal interessados em antecipar e aprofundar a aprendizagem no desenvolvimento de produtos inovadores para a área da saúde, com apoio de um parceiro industrial (Carbures).
- Oportunidade para a melhoria e atualização da oferta em Engenharia Biomédica, envolvendo uma relação mais estreita com a Indústria.

12.3. Opportunities:
- Establishment of protocols with institutions of high merit, which will allow greater cross-fertilization in basic and post-graduate (R&D), which will allow a greater ease of joint research projects and the access of students from the Atlantic University, to last generation equipment and technology.
- Achievement of a new segment of students interested in pursuing engineering and health formation on medical devices and taking advantage of the strong connection between University and the industrial partner (Carbures), as well as of professionals in the health industry (Health Cluster).
- Opportunity to improve and upgrade the supply of Biomedical Engineering formation, involving a closer relationship with industry.

12.4. Constrangimentos:
- O número de alunos em áreas de Engenharia tem vindo a decrescer, no entanto em Saúde continua elevado. É nossa ambição contribuir para a dinamização da área multidisciplinar, nomeadamente, através do incentivo à internacionalização - não só aproveitando as novas oportunidades de captação de alunos estrangeiros, como também através de intercâmbios de estudo com outras instituições internacionais de referência na área; e à empregabilidade, estabelecendo-se relações estreitas com o tecido industrial na área e criando competências que se articulem com as necessidades dos futuros empregadores.

12.4. Threats:
- The number of Engineering students has been declining But in Health sciences remains very high. It is our ambition to contribute to the revitalization of this multidisciplinary area, in particular by encouraging internationalization - not only taking advantage of the new opportunities for attracting foreign students, as well as students exchange with other international institutions in this reference area of study; and employability, establishing close relations with the Industry in this area of study and creating competencies aligned to the needs of future employers.

12.5. CONCLUSÕES:
Tendo em vista cumprir os objetivos definidos para a formação em Engenharia Biomédica, o Plano Curricular deste 1º ciclo foi elaborado em consultoria com parceiros industriais, assegurando o interesse de futuros empregadores, e com docentes de outras Instituições do Ensino Superior Português. Além disso, seguiram-se os critérios da Agência da Qualidade no Ensino Superior Europeu e foi realizada uma pesquisa dos ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu, tendo sido selecionados os mais inspiradores, tendo em conta a realidade do meio profissional Português. Como se trata de um projeto criado de origem, não houve nenhum constrangimento de carácter logístico e de obrigação de alocação de docentes pertencentes à Instituição. Uma primeira versão da estrutura curricular foi criada, seguindo-se a identificação dos melhores profissionais de docência para as UC´s selecionadas, na sua maioria doutorados com elevada atividade cientifica e experiência internacional, ainda sem contrato de exclusividade com IES. Todos os docentes responsáveis pelas UC´s foram consultados e colaboraram no estabelecimento dos objetivos, determinação dos ECTS e das horas de contacto das suas unidades curriculares, tendo em conta os objetivos do ciclo de estudos e as competências a adquirir pelos alunos. Os Licenciados formados neste ciclo de estudos possuirão uma sólida formação em Ciências Básicas (Matemática, Química, Física) e de Engenharia (Materiais, Mecânica), adquirida nos primeiros anos do curso e uma formação na área de Saúde que se inicia logo no 1º semestre.
Considera-se que esta formação constituirá uma vantagem competitiva dos alunos formados neste ciclo de estudos proposto, e servirá de base para o 2º ciclo em Engenharia de Dispositivos Médicos, bem como para ciclos de estudo já existentes, de elevado mérito internacional, como é o caso dos Mestrados em Engenharia Biomédica. Tal estratégia pretende conquistar um novo segmento de alunos, interessados em seguir o ramo de dispositivos para a Biomedicina e áreas afins, num curso que promoverá uma forte ligação da Universidade à Indústria com uma formação em novos materiais, novas tecnologias para a inovação em novos produtos para a biomedicina. Pretende-se complementar esta formação com uma elevada componente letiva prática e laboratorial, através dos protocolos estabelecidos que disponibilizarão infra-estruturas e equipamentos laboratoriais de última geração assim como com uma forte ligação industrial através do accionista maioritário da entidade instituidora da universidade.

12.5. CONCLUSIONS:
In order to meet the objectives set for training in Biomedical engineering, the Curricular Plan of the 1st cycle was developed and designed in consultation with the main partners either in health or industrial activties, ensuring the

interest of future employers, and with Professors from other Portuguese Higher Education Institutions. Moreover, the most inspiring cycles of study have been identified and followed through research and critical reflection about their structure and syllabus, while taking into account the Portuguese professional environment. The criteria of the Quality Agency in European Higher Education have been applied, as well. As this is a totally new project created in this university, linking engineering and health, there were no constraints of logistical nature and any obligation of allocating teachers belonging to the institution. A first version of the curriculum was created, followed by the identification and contact of the most appropriate professionals for the selected CU´s. Those hold a PhD degree, have a high scientific activity and international experience, and have no exclusivity contracts with IES. All Professors responsible for UC's have been consulted and collaborated in setting objectives, determining the ECTS and the contact hours of their courses, taking into account the objectives of the course and the skills to be acquired by students.

Graduates from this study program will possess a solid background in Basic Sciences (Mathematics, Chemistry, Physics) and Engineering, acquired in the early years of the course, and Health courses which starts right at the 1st semester. Besides the typical subjects of this area, there will be a focus on materials characterization techniques and an innovative strategy will be pursued involving the teaching of new technologies. This precedence is considered a competitive advantage for graduates of this proposed course since will allow a better preparation for the Master in Engineering of Medical Devices as well as other Master programs in Biomedical Engineering. This cycle of study aims at conquering a new segment of students interested in pursuing the development of new and innovative products for the health industry and related fields, enrolling in a course that promotes a strong connection University - Health Industry, through the participation of the industrial partner of the university and a strong focus on practical and laboratory classes with access to laboratory equipment of last generation.