

NCE/13/01016 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Cite - Cooperativa Universitária De Ensino Científico E Técnico, Crl

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

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

Instituto Superior Autónomo De Estudos Politécnicos

A3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia da Construção e da Reabilitação

A3. Study programme name:

Rehabilitation and Construction Engineering

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Construção Civil e Engenharia Civil

A5. Main scientific area of the study programme:

civil construction and civil engineering

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

582

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

461

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

441

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):
six semesters (three years)

A9. Número de vagas proposto:
 35

A10. Condições específicas de ingresso:

Regime Geral:

Poderão aceder os candidatos com o ensino secundário completo ou equivalente com o seguinte conjunto como provas de ingresso:

715 Física e Química A (715) e 635 Matemática A (635)

Acedem também os candidatos abrangidos pelos regimes especiais de acesso ao ensino superior previstos pela lei.

A10. Specific entry requirements:

General Rules

Entry requirements are the 12 th grade or equivalent and the next set of exams:

Physics and Chemistry (715) and Math A (635)

Candidates covered by the special access to higher education conditions can also apply

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:

Engenharia da Construção e da Reabilitação

A12.1. Study Programme:

Rehabilitation and Construction Engineering

A12.2. Grau:

Licenciado

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

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

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 Optativos* / Optional ECTS*
345 - Gestão e Administração / Management	GA	4	0
441 - Física / Physics	F	10	0
443 - Ciências da Terra / Earth Sciences	CT	5	0
461 - Matemática / Mathematics	M	37	0
481 - Ciências Informáticas / Computing	CI	4	0
581 - Arquitectura e Construção / Architecture and Construction	AC	9	0
582 - Construção Civil e Engenharia Civil / Civil Construction and Civil Engineering	CCEC	111	0
(7 Items)		180	0

Perguntas A13 e A16**A13. Regime de funcionamento:***Outros***A13.1. Se outro, especifique:***Diurno ou pós Laboral de acordo com a preferência dos estudantes manifestada no acto de matrícula***A13.1. If other, specify:***Daytime or After working hours (according to the preference of the students previously manifested)***A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:***Instalações do IPA - Instituto Superior Autonomo de Estudos Politécnicos sitas no Campus Lumiar (Alameda das Linhas de Torres nº 179 em Lisboa)***A14. Premises where the study programme will be lectured:***Facilities IPA - Instituto Superior Autonomo de Estudos Politécnicos sitas no Campus Lumiar (Alameda das Linhas de Torres nº 179 em Lisboa)***A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A15_RegulamentoCreditação IPA.pdf](#)**A16. Observações:***A presente proposta de uma Licenciatura em Eng^a da Construção e da Reabilitação apresentada pelo Instituto Superior Autonomo de Estudos Politécnicos (IPA) decorre dos seguintes factores:**(1) A constatação da procura do mercado, cuja intensificação é fácil de antecipar, por profissionais técnica e cientificamente capacitados para operarem especificamente nas áreas da reabilitação do edificado e a verificação de que a maioria das Lic. similares (em Eng^a Civil) no contexto nacional estarem particularmente vocacionadas apenas para as componentes de Estruturas e Construção.**(2) A larguíssima experiência do IPA e do seu corpo docente na formação superior em Eng^a Civil, a que se junta a larga experiência profissional nas áreas de Reabilitação do corpo docente proposto. (O IPA teve em funcionamento oferta formativa em Eng^a Civil durante mais de 20 anos). A sua Lic em Eng^a Civil foi descontinuada em 2013 em resultado da Não Acreditação. Em consequência gerou-se internamente uma profunda reflexão sobre práticas metodológicas, conteúdos e recursos disponíveis, tendo como referencial as sugestões e comentários apontados pela CAE durante o processo avaliação da “anterior” Lic. em Eng^a Civil. Desse trabalho resultou a presente proposta de formação.**(3) A oportunidade gerada pelo processo de fusão em curso com outra Instituição de Ensino Superior (processo*

iniciado em Maio de 2012, aguardando-se no presente a formalização da necessária autorização ministerial, a qual estima-se que possa ocorrer durante 2013/14). Este processo de fusão entre o IPA e o ISEC (Instituto Superior de Educação e Ciências) permite um forte incremento de massa crítica ao nível dos Recursos Humanos (docentes e não docentes) e, um significativo ganho ao nível dos Recursos Materiais (infraestruturas, laboratórios, equipamentos, bibliografia,...) permitindo que os investimentos entretanto realizados sirvam diferentes cursos que funcionam no mesmo espaço físico (Campus Lumiar – com uma área total de 27 000 m²). O ISEC tem em funcionamento 3 Licenciaturas em Engenharia (Protecção Civil, Segurança do Trabalho e Eng^a de Manutenção-ramo do curso de Ciências Aeronauticas) e o IPA detém uma Licenciatura em Engenharia Mecânica. A presente proposta de uma nova Lic em Eng^a da Construção e Reabilitação insere-se neste contexto de fortalecimento de um futuro “departamento” de Engenharias na entidade resultante da fusão IPA-ISEC.

É igualmente de salientar que por via deste processo foi possível encontrar sinergias que fortalecem as prestações dos Gabinetes Técnicos, como sejam o Gab de Relações Internacionais, de Inserção Profissional, de Avaliação e Garantia de Qualidade entre outros e alargar a rede de parcerias institucionais e empresariais de modo a oferecer aos estudantes (e docentes) condições mais propícias de internacionalização, de integração na vida activa.

A16. Observations:

This proposal for a Degree in Construction Engineering and Rehabilitation presented by the Instituto Superior Autónomo de Estudos Politécnicos (IPA) due to the following factors:

(1) The finding of market demand, which intensification is easy to anticipate, of professionals scientifically and technically trained to operate specifically in the areas of rehabilitation of buildings and finding that most of Degrees similar (in Civil Engineering) at the national level are particularly geared only for Construction and Structures.

(2) A very large experience of the IPA and its faculty in higher education in Civil Engineering, which joins the extensive professional experience in the areas of rehabilitation of the teaching staff proposed. (IPA was running courses in Civil Engineering for more than 20 years). Your Degree in Civil Engineering was discontinued in 2013 as a result of not Accreditation. Consequently, it was internally generated a profound reflection on methodological practices, contents and resources, taking as reference the suggestions and comments raised by the CAE during the evaluation process of the "previous" Degree in Civil Engineering. From this work resulted in the formation of this proposal.

(3) The opportunity created by the ongoing process of merging with another institution of higher education (process started in May 2012, now pending in this formalization of the necessary ministerial authorization, which is estimated to take place during 2013/14). This process of fusion between the IPA and the ISEC (Higher Institute of Education and Science) allows a strong increase at the level of critical mass of Human Resources (teachers and staff), and a significant gain at the level of Material Resources (infrastructure, laboratories, equipment, bibliography, ...) allowing that investments undertaken meantime will serve different courses running in the same physical space (Campus Lumiar - with a total area of 27 000 square meters). ISEC has been operating 3 Degrees in Engineering (Civil Protection, Safety and Maintenance Engineering-branch of Aeronautical Science course) and IPA holds a Degree in Mechanical Engineering. This proposal for a new Degree in Construction Engineering and Rehabilitation fits into this context of strengthening of a future "department" of Engineering in the merged entity IPA-ISEC.

It is also noteworthy that through this process it was possible to find synergies that strengthen the services of Technical Offices such as the Office of International Relations, Professional Insertion, Evaluation and Quality Assurance among others. This merging also allowed extending the network of institutional and corporate partnerships in order to offer students (and teachers) conditions more propitious to internationalization, integration into working life.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Presidente do IPA - Instituto Superior Autónomo de Estudos Politécnicos

1.1.1. Órgão ouvido:

Presidente do IPA - Instituto Superior Autónomo de Estudos Politécnicos

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Parecer Presidente.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico do IPA

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico do IPA

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Parecer_CP_Lic_ECR.pdf](#)

Mapa II - Conselho Técnico-Científico do IPA

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Técnico-Científico do IPA

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (ofPDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Parecer_CTC_Lic_ECR.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.
Dalila Maria da Silva Moreira Lopes

2. Plano de estudos

Mapa III - --- - 1º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Construção e da Reabilitação

2.1. Study Programme:
Rehabilitation and Construction Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

2.4. Curricular year/semester/trimester:
First Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	Observações / Observations
--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------------

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Análise Matemática I / Mathematical Analysis I	M	Semestral / Semester	150	15 T - 45 TP	6	---
Informática e Programação / Computer Science and Programming	CI	Semestral / Semester	100	45 TP	4	---
Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry	M	Semestral / Semester	125	15 T - 30 TP	5	---
Mineralogia e geologia / Mineralogy and Geology	CT	Semestral / Semester	125	10 T - 30 TP - 5 PL	5	---
Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I	F	Semestral / Semester	125	15 T - 45 TP	5	---
Probabilidades e Estatística / Probabilities and Statistics	M	Semestral / Semester	125	15 T - 30 TP	5	---

(6 Items)

Mapa III - --- - 2º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia da Construção e da Reabilitação

2.1. Study Programme:

Rehabilitation and Construction Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

Second 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)
Análise Matemática II / Mathematical Analysis II	M	Semestral / semester	150	15 T - 45 TP	6	---
Análise Numérica / Numerical Analysis	M	Semestral / semester	125	15 T - 30 TP	5	---
Desenho Técnico / Technical Drawing	AC	Semestral / semester	125	5 T - 40 TP	5	---
Materiais de Construção / Building Materials	CCEC	Semestral / semester	125	30 TP - 15 PL	5	---
Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II	F	Semestral / semester	125	15 T - 45 TP	5	---

Semestral /

Topografia / Topography CCEC semester 100 10 T - 30 TP - 5 PL 4 ---

(6 Items)

Mapa III - --- - 3º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia da Construção e da Reabilitação

2.1. Study Programme:

Rehabilitation and Construction Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

Third 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 (5)	Observações / Observations (5)
Análise Matemática III / Mathematical Analysis III	M	Semestral / semester	150	15 T - 45 TP	6	---
Arquitectura / Architecture	AC	Semestral / semester	100	20 T - 10 TP	4	---
Mecânica de Solos e Fundações I / Soil Mechanics and Foundations I	CCEC	Semestral / semester	125	20 T - 35 TP - 5 PL	5	---
Patologias dos materiais e Anomalias das Construções / Pathologies of the Materials and Construction Anomalies	CCEC	Semestral / semester	125	45 TP - 15 PL	5	---
Resistência dos Materiais / Strength of Materials	CCEC	Semestral / semester	150	15 T - 40 TP - 5 PL	6	---
Investigação Operacional / Operacional Research	M	Semestral / semester	100	10 T - 35 TP	4	---

(6 Items)

Mapa III - --- - 4º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:*Engenharia da Construção e da Reabilitação***2.1. Study Programme:***Rehabilitation and Construction Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*4º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***Fourth 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)
Betão Armado / Reinforced Concrete	CCEC	Semestral / semester	150	15 T - 45 TP	6	---
Processos Gerais de Construção / General Construction Processes	CCEC	Semestral / semester	100	45 TP	4	---
Mecânica de Solos e Fundações II / Soil Mechanics and Foundations II	CCEC	Semestral / semester	125	15 T - 40 TP - 5 PL	5	---
Hidráulica Geral / General Hydraulics	CCEC	Semestral / semester	100	13 T - 30 TP - 2 PL	4	---
Análise de Estruturas / Structural Analysis	CCEC	Semestral / semester	150	10 T - 50 TP	6	---
Inspeção, Ensaios e Diagnóstico / Inspection, Testing and Diagnosis	CCEC	Semestral / semester	125	30 TP - 15 PL	5	---

(6 Items)

Mapa III - --- - 5º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia da Construção e da Reabilitação***2.1. Study Programme:***Rehabilitation and Construction Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*5º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***Fifth 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)
Dimensionamento de estruturas metálicas e mistas / Sizing of steel and composite structures	CCEC	Semestral / semester	150	15 T - 45 TP	6	---
Dimensionamento de estruturas de madeira / Sizing of wooden structures	CCEC	Semestral / semester	125	15 T - 30 TP	5	---
Instalações em edifícios / Facilities in buildings	CCEC	Semestral / semester	125	15 T - 30 TP	5	---
Edificações / Buildings	CCEC	Semestral / semester	100	15 T - 30 TP	4	---
Economia da Empresa / Managerial Economics	GA	Semestral / semester	100	15 T - 30 TP	4	---
Técnicas de Reabilitação I / Rehabilitation techniques I	CCEC	Semestral / semester	150	15 T - 60 TP	6	---

(6 Items)

Mapa III - --- - 6º Semestre**2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia da Construção e da Reabilitação***2.1. Study Programme:***Rehabilitation and Construction Engineering***2.2. Grau:***Licenciado***2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*6º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***Sixth 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)
Estaleiros e Planeamento de Obras / Building Yards and Site Planning	CCEC	Semestral / semester	125	45 TP	5	---
Dimensionamento de estruturas de betão armado / Sizing of reinforced concrete structures	CCEC	Semestral / semester	150	15 T - 45 TP	6	---
Fundações e Estruturas de Contenção / Foundations and Retaining Structures	CCEC	Semestral / semester	150	15 T - 45 TP	6	---
Técnicas de Reabilitação II / Rehabilitation techniques II	CCEC	Semestral / semester	150	15 T - 60 TP	6	---
Projecto de Intervenção / Intervention Project	CCEC	Semestral / semester	175	15 TP - 30 OT	7	---

(5 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:

A Lic. em Engenharia da Construção e da Reabilitação tem como objectivo garantir aos licenciados uma formação sólida nas ciências de base e tecnológicas, complementada com uma vertente formativa direccionada à reabilitação do património edificado.

A Lic. proposta reúne, do ponto de vista dos actos de engenharia exigíveis aos detentores de um 1º CE da área da engenharia civil (EC), todas as condições necessárias e compatíveis com as exigências de um exercício profissional sólido e completo.

Existindo, actualmente, uma enorme necessidade na formação direccionada à obra de reabilitação importa apostar na formação de profissionais que, no âmbito EC, exibam competências diferenciadoras constituindo uma mais valia no seu desempenho.

A importância estratégica da reabilitação no mercado da construção justifica a importância de habilitar os licenciados a "saber olhar" para a construção a reabilitar de forma tecnicamente esclarecida, com vantagens para a eficácia e qualidade da intervenção.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

This degree in Construction Engineering and Rehabilitation aims to ensure graduates a solid education in basic and technological sciences, complemented with a targeted training to the rehabilitation of built heritage.

The proposed course meets from the standpoint of the acts engineering required to holders of a 1st cycle of studies in the field of civil engineering (CE), all the necessary and compatible conditions with the requirements of a solid and complete professional practice.

There are currently great needs for focused education in rehabilitation work, and so is central focus on training professionals under the Civil Engineering, exhibit differentiating competencies constituting a gain in performance.

The strategic importance of rehabilitation in the construction market justifies the importance of enabling the graduates to "knowing look" for the building to be rehabilitated so technically informed, with advantages for the efficiency and quality of the intervention.

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

A Lic em Engenharia da Construção e Reabilitação configura uma oferta formativa direccionada para as técnicas, processos e metodologias de reabilitação. O detentor desta licenciatura deverá ser capaz de:

- *Analisar, conceber, propor e executar soluções de engenharia aplicadas às construções;*
- *Elaborar estudos de diagnóstico às patologias identificadas, propor metodologias de inspecção, definir estratégias de monitorização e propor técnicas de reabilitação;*
- *Elaborar projectos de intervenção e Definir estratégias de intervenção adequadas às construções, recentes ou antigas, a reabilitar;*

- Assumir, em contextos organizacionais diversificados, responsabilidades ao nível da Direcção e Coordenação de obras, quer se trate de obra nova ou obra de reabilitação;
- Adquirir os fundamentos científicos e técnicos que garantam capacidades de actualização face ao desenvolvimento sistemático da Eng. dos Materiais, das novas tecnologias adstritas aos processos construtivos e de reabilitação;

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

This Construction Engineering and Rehabilitation degree set up an educational offer directed to techniques, processes and methodologies of rehabilitation. The graduate of this degree will be able to:

- Analyze, design, propose and implement engineering solutions applied to buildings;
- Develop diagnostic studies to pathologies identified, propose methodologies for inspection, monitoring strategies and propose rehabilitation techniques
- Develop intervention projects and define appropriate intervention strategies to rehabilitate constructions or structures, recent or ancient;
- Assume in diverse organizational contexts, responsibilities within the Management and Coordination of works, whether new construction or rehabilitation work;
- Acquire the scientific and technical capabilities to ensure upgrade over the systematic development of Materials Engineering, new technologies related to construction processes and rehabilitation;

3.1.3. Coerência dos objetivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de ensino:

O IPA assume como uma das vertentes da sua missão (tal como definido no Cap. II dos seus Estatutos – Aviso nº 6136/2002 de 9 de maio, DR 2ª série) a formação personalizada e integral nas vertentes científica, tecnológica e cultural como veículo para a realização profissional e a integração socio-cultural dos seus graduados. (Foi com este sentido que funcionou nos últimos 20 anos no IPA a Licenciatura em Engenharia Civil, a qual sendo um dos primeiros cursos da instituição, serviu de âncora à própria definição da missão estratégica e do projecto educativo, científico e cultural do IPA).

A vertente tecnológica assente numa base científica de engenharia (que abarca igualmente outros cursos de engenharia em funcionamento no IPA) está presente na área científica dominante (CCEC) do curso agora proposto. Por outro lado, a técnica enquanto operacionalização da ciência, aliada à tecnologia, só é dominada aprendendo “a fazer” – característica diferenciadora de um diplomado do ensino superior politécnico e pilar do nosso projecto educativo.

A vertente transversal que se aprende envolvendo-se e aprendendo a envolver-se, integrando, participando e compreendendo as pontes e fusões que se estabelecem entre áreas científicas afins, cujas fronteiras são cada vez mais difusas, está presente ao longo do curso e dos objectivos que preconiza ao pretender produzir diplomados que sejam capazes de combinar os conhecimentos técnicos e de engenharia com competências transversais e currículo adequado às reais necessidades profissionais do mercado de trabalho. Esta licenciatura é orientada para os perfis profissionais específicos do curso e dá resposta à alínea h) do nº 2 dos estatutos do IPA e de forma mais especializada os seus objectivos são consentâneos com o art. 11º.

O curso de Engenharia da Construção e Reabilitação insere-se de forma coerente nesta estratégia que se apoia quer na escolha cuidada e criteriosa de um corpo docente experiente no exercício da engenharia civil e em particular na reabilitação, quer ainda na visão multi-dimensional do saber/ saber-ser e saber-fazer que é parte integrante desta instituição e deste projecto educativo.

Para além da sua competência pedagógica e científica, o corpo docente do IPA, porque é também activo, experiente e interventivo no mercado do projecto, da construção e da reabilitação, representa uma mais valia, convergente com a natureza politécnica do ensino ministrado na instituição, com o saber fazer, e de forma consequente, constitui um suporte de uma eficiente inserção dos futuros profissionais no mercado de trabalho. Tanto estudantes quanto docentes, estrategicamente inseridos na missão do IPA, interagem com carácter de proximidade no sentido de garantir, em primeira análise, o saber-aprender, e, em última análise, a efectiva coerência e convergência entre os objectivos do ciclo de estudos e a missão estratégica da instituição – a transmissão do saber, e o desenvolvimento de competências assentes no saber-fazer.

3.1.3. Coherence of the defined objectives with the Institution's mission and strategy:

IPA assumes as a component of its mission (as defined in Chapter II of its Statute - Notice No. 6136/2002 of 9/05 published in DR 2nd series) formation personalized and integral to the aspects scientific, technological and cultural as a way to achieve professional and socio-cultural integration of its graduates.

(It was in this sense that worked in the last 20 years in the IPA Degree in Civil Engineering, which is one of the first courses of the institution, served as the anchor to the very definition of the strategic mission and project educational, scientific and cultural IPA).

The technological component settled on scientific engineering bases (which also covers other engineering courses running in IPA) is present in the dominant scientific area (CCEC) of course now proposed.

Moreover, the technique while operationalization of science, combined with technology, is only mastered "how to do" - distinguishing feature of a graduate of the polytechnic and pillar of our educational project.

The transversal component that is learned by engaging and learning to engage, integrating, participating and

understanding the bridges and mergers that are established between related scientific areas, whose boundaries are increasingly blurred, is present throughout the course and objectives that the course advocates want to produce graduates who are able to combine the technical and engineering with soft skills and curriculum appropriate to the real needs of the professional job market.

This degree is oriented to the professional profiles of the course and gives specific response to paragraph h) of nº 2 of the IPA Statutes and more specialized your goals are in line with Art. 11th.

The course of Construction Engineering and Rehabilitation is inserted consistently in this strategy that supports both careful and judicious in the choice of an experienced faculty in the exercise of civil engineering and particularly in rehabilitation or even in multi-dimensional view of knowledge / know-being and know-how that is an integral part of this institution and its educational project.

Beyond its scientific and pedagogical competence, faculty IPA because it is also active, experienced, and intervening in the market of design, construction and rehabilitation, is a real asset and is convergent with polytechnic education taught in the institution with the know-how, and consequently constitutes a support of an efficient integration of future workers in the labor market.

Both students and teachers, strategically embedded in the mission of the IPA, interact with nature of closeness to ensure, in the first analysis, knowledge-learning, and, ultimately, the effective coherence and convergence between the objectives of the course and strategic mission of the institution - the transmission of knowledge and skills development based on know-how.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Projecto educativo, científico e cultural (PECC) do IPA visa na sua essência a (i) formação humana e cívica dos seus estudantes (vertida na formação personalizada e integral– art. 7º, na realização profissional – art.8º e na integração socio-cultural – art.9º e art. 12º) e a (ii) formação técnico-profissional dos seus estudantes (vertida numa sólida formação científica e tecnológica-art.11º).

O PECC do IPA assenta essencialmente numa cultura de saber suportada, na sua vertente operacional, pelo trinómio saber-aprender, saber-fazer e saber-ser que se constitui na realidade como o pilar estruturante deste projecto educativo.

A sua operacionalização, a cargo de um corpo docente que se exige com competência científica e de excelência na docência, estimula e cultiva, no contacto diário com os alunos, valores estratégicos tais como a criatividade, inovação e interdisciplinaridade. O projecto educativo, e consequentemente o ensino praticado, assume um perfil marcadamente politécnico onde o saber fazer se posiciona como uma mais valia e um factor qualitativo de diferenciação.

O IPA sempre assumiu como uma das vertentes da sua missão, de acordo com o que é definido no Capítulo II dos seus estatutos - Projecto educativo, científico e cultural (Aviso n.º 6136/2002 de 9 de Maio, DR- 2.a série), a formação personalizada e integral, nas vertentes científica e tecnológica e cultural como veículos para a realização profissional e integração sócio-cultural dos seus graduados. Uma outra vertente define-se por assegurar que os objectivos dos diversos cursos leccionados garantam uma forte formação técnico profissional com vista à fácil integração dos seus diplomados no mercado de trabalho.

A vertente tecnológica, assentando numa base científica de engenharia está presente na área científica dominante – CCEC – traduzindo os conhecimentos científicos, técnicos e tecnológicos necessários ao curso agora proposto. Por outro lado, a técnica, enquanto operacionalização da ciência, aliada à tecnologia, só é dominada aprendendo a fazer, característica distinta de um graduado do ensino superior politécnico e pilar do nosso projecto educativo.

A consecução dos objectivos definidos no PECC do IPA é promovida pela forte interacção com os agentes da sociedade civil, com particular destaque para as associações e organizações representativas de classes profissionais, empresas e organizações, públicas e privadas, que em articulação com os órgãos próprios do Instituto concebem percursos formativos de (re)qualificação dos estudantes e ou profissionais, bem como avaliam competências dos diplomados e propõem consequentes acções de melhoria contínua e de adequação da formação às reais necessidades do mercado de trabalho e da sociedade em geral.

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

The Project educational, scientific and cultural (PESC) IPA seeks in essence to (i) human and civic training of their students (poured into in customized training and integral - art. 7, professional fulfillment - article 8 and socio-cultural integration - Art.9 ° and art. 12th) and (ii) technical and professional training of their students (poured into a solid scientific and technological training - article 11 °).

The PESC is essentially a culture of knowing supported in the operational side, by the trinomial know-learn, know-how and know how-to-be, it is in reality as the structural pillar of this educational project.

Its operation, in charge of a faculty that is required with scientific expertise and excellence in teaching, encourages and cultivates in daily contact with students, strategic values such as creativity, innovation and interdisciplinarity. The educational project, and hence the teaching practiced assumes a profile markedly polytechnic where know-how is positioned as a real asset and a factor of qualitative differentiation.

The IPA always assumed as a component of its mission, the personalized and integral training in science and technology aspects and culture as vehicles for professional achievement and socio-cultural integration of its graduates, according to what is set out in Chapter II of its Bylaws - Project educational, scientific and cultural (Notice no. ° 6136/2002 of 9 May, DR-2nd series).

Another strand is defined to ensure that the objectives of the various courses offered ensure a strong professional technical training for the easy integration of its graduates into the labor market.

The technological component, is based on scientific engineering basis is present in the mainstream scientific area - CCEC - translating scientific, technical and technological resources to the course now proposed.

Moreover, the technique while operationalization of science, combined with technology, is only mastered learning to do, distinct characteristic of a graduate of the polytechnic system and a pillar of our educational project.

The achievement of the objectives set out in the IPA PESC is promoted by strong interaction with civil society actors, with particular emphasis on the associations and organizations representing professional groups, companies and organizations, public and private, in conjunction with the bodies own Institute conceive pathways (re) qualification for students and professionals, as well as assess competencies of graduates, and propose subsequent actions of continuous improvement and adaptation of training to the real needs of the labor market and society in general.

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 projecto educativo, e conseqüentemente o ensino praticado no IPA, assume um perfil marcadamente politécnico onde o saber fazer se posiciona como uma mais valia e um factor qualitativo de diferenciação (p.f. ver pto. 3.2.1). O ensino de Engenharia é desde sempre caracterizador da oferta formativa deste Instituto Superior. Desde os anos 90 o IPA detém as Licenciaturas em Engenharia Mecânica e em Engenharia Civil (esta última descontinuada em 2013 fruto do resultado da seu processo de Avaliação/Acreditação).

O ciclo de estudos proposto e conducente à licenciatura em Engenharia da Construção e Reabilitação, foi desenhado, estruturado e organizado com o objectivo de garantir aos futuros licenciados uma formação de base sólida nas ciências de base e tecnológicas, complementada com uma vertente formativa acentuadamente direccionada à reabilitação do património edificado.

Com esta licenciatura pretende-se garantir uma estrutura formativa completa e compatível com os actos de engenharia exigíveis aos detentores do 1º ciclo de estudos da área da engenharia civil. Entenda-se por actos exigíveis todo o exercício na área do projecto, seja de obra nova seja de obra de reabilitação (de média e pequena dimensão/complexidade), acompanhamento (construção/reabilitação), designadamente, na direcção técnica, fiscalização e coordenação de obras.

A existência de um corpo docente com experiência no exercício profissional da engenharia civil que assegura a leccionação de matérias da área científica da Engenharia Civil constitui o principal factor de compatibilidade entre uma instituição onde a transmissão do saber-fazer e a natureza politécnica do ensino praticado convergem para os objectivos do ciclo de estudos, designadamente no que diz respeito à importância da experiência de quem ensina quando os temas são a construção e a reabilitação.

Os objectivos de aprendizagem definidos no ponto 3.1.1 são igualmente compatíveis com um futuro exercício profissional sólido e técnico-cientificamente esclarecido e absolutamente consentâneos com o projecto educativo do IPA.

O futuro diplomado em Engenharia da Construção e da Reabilitação será assim um profissional capacitado para todos os atos de engenharia regulamentados e em cujo desempenho no exercício das suas funções actuará de modo responsável e integrado de acordo com as boas práticas recomendadas para o exercício da Engenharia.

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

The educational project, and thus the teaching practiced in IPA, takes on a markedly polytechnic where know-how is positioned as an added value and a factor of qualitative differentiation (please see pt. 3.2.1)

Teaching Engineering is always a factor that characterizes the training offer of this Institute. Since the 90s the IPA holds the BA in Mechanical Engineering and Civil Engineering (this last discontinued in 2013 as result of the outcome of their assessment/ Accreditation process).

The proposed cycle of studies and leading to the degree in Construction Engineering and Rehabilitation, was designed, structured and organized with the aim of ensuring the training of future graduates solid foundation in science and technology base, complemented with a training aspect to the sharply focused rehabilitation of built heritage.

With this degree is intended to ensure a complete and formative structure compatible with the acts engineering required to holders of the 1st cycle of studies in the field of civil engineering. We understand that the whole exercise acts required in the project area, whether new work is the work of rehabilitation (medium and small size / complexity), monitoring (construction / rehabilitation), namely, in technical direction, supervision and coordination of works.

The existence of a faculty with extensive experience in the practice of civil engineering that ensures the

teaching materials of the scientific field of Civil Engineering is the main factor of compatibility between an institution where the transfer of know-how and polytechnic education practiced converge to the objectives of the course, particularly with regard to the importance of the experience of those who teach when the topics are the construction and rehabilitation.

The learning objectives defined in 3.1.1 is also compatible with a future solid professional exercising, technical and scientifically enlightened and absolutely consistent with the educational project of the IPA.

The future graduated in Construction Engineering and Rehabilitation is just a skilled professional for all acts engineering regulated and whose performance in the exercise of its functions shall act so responsible and integrated according to good practices of Engineering.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

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

Vítor Manuel Pinto Simões

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

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

O objectivo desta unidade curricular consiste na consolidação/ampliação dos conhecimentos do aluno adquiridos ao nível do ensino secundário.

Apreender conceitos fundamentais de aplicação a outras unidades curriculares (de carácter eminentemente técnico), tais como a diferenciabilidade.

De um modo geral pretende-se que esta unidade curricular permita treinar raciocínio racional, adquirir capacidade de generalização a partir da experiência, extrair a informação quantitativa de um sistema natural/físico e desenvolver as técnicas de modelação matemática para fenómenos lineares e não lineares. Aplicar os conhecimentos adquiridos, do ponto de vista conceptual, à realidade da física e da Engenharia em geral.

Formular matematicamente problemas e propor de forma concomitante adequadas resoluções.

Na generalidade pretende-se que os alunos exibam, enquanto competência adquirida, sustentabilidade, coerência e consistência de raciocínio na formulação e resolução de problemas simples.

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

The purpose of this curricular unit consists in the consolidation / expansion of the student's knowledge acquired in the secondary level.

Grasp the basic concepts of application to other units (of the highly technical), such as differentiability.

In general it is intended that this unit will allow rational reasoning training, acquire the ability to generalize from experience, extracting quantitative information due to a natural system / develop the physical and mathematical modeling techniques for linear and nonlinear phenomena.

Apply the knowledge acquired, the conceptual point of view, the reality of physics and engineering in general. Formulate mathematical problems and propose appropriate resolutions concomitantly.

In general it is intended that students exhibit, while acquired competence, sustainability, coherence and consistency of reasoning in formulating and solving simple problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Funções Reais de Variável Real

- Modelos Matemáticos

- Funções Polinomiais; Exponenciais e Logarítmicas; Trigonométricas

- Domínio e Contradomínio

- Funções Injectivas, Sobrejectivas, Monótonas, Limitadas, Paridade, Periódicas

- Funções Inversas

- Funções Definidas Implicitamente

2. Limites e Continuidade de Funções Reais de Variável Real

- Noção de Limite

- *Funções Contínuas*
- *Teorema de Bolzano e Weirstrass*
- *Indeterminações*
- 3. *Cálculo Diferencial em R*
- *Noção de Derivada de uma Função; Interpretação Geométrica; Equação da recta Tangente*
- *Regras de Derivação*
- *Derivada da Função Inversa e Composta*
- *Derivada de uma Função Definida Implicitamente*
- *Estudo Completo de uma Função - Extremos, Concavidades, Pontos de Inflexão e Assíntotas*
- 4. *Séries Numéricas*
- *Séries de referência*
- *Critérios de Convergência*
- *Convergência Simples e Absoluta*
- 5. *Séries de Potências*
- *Séries de Funções*
- *Raio e Intervalo de Convergência*
- *Séries de Taylor e Mac-Laurin*

3.3.5. Syllabus:

1. *Real Functions of a Real Variable*
 - *Mathematical Models*
 - *Polinomial, Exponential, Logarithmic and Trigonometric Functions- Domains and Codomains*
 - *Injective, Surjective, Monotonic, Limited, Odd, Even and Periodic Functions*
 - *Inverse Functions*
 - *Implicitly Defined Functions*
2. *Limits and Continuity of Real Functions of a Real Variable*
 - *The idea of Limit (Cauchy and Heine)*
 - *Continuous Functions and their properties*
 - *Bolzano and Weirstrass' Theory*
 - *Indeterminates*
3. *Differential Calculus in R*
 - *Idea of Derivatives of a Function; Geometric Interpretation;*
 - *Rules of Derivation*
 - *Derivative of an Inverse and Compound Function*
 - *Derivative of an Implicitly Defined Function*
 - *Complete Study of a Function*
 - *Derivative Applications*
4. *Numerical Series*
 - *Idea of a Series*
 - *Reference series*
 - *Convergence*
 - *Alternated series*
 - *Simple and Absolute Convergence*
5. *Power series*
 - *Function series*
 - *Rate and Radius of Convergence*
 - *Taylor and MacLaurin Series*

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

Os conteúdos da unidade curricular foram formados a partir dos corpos de conhecimento comuns à matemática do ensino superior e incluem os tópicos considerados essenciais para atingir com sucesso os objetivos da unidade curricular. Para além do cuidado tido na definição dos tópicos científicos foi ainda considerada determinante a inclusão de conteúdos que visam o desenvolvimento de competências práticas de aprender a fazer, que tornem a pessoa apta formular matematicamente problemas e propor de forma concomitante adequadas resoluções.

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

The contents of the course were formed from the bodies of knowledge common to mathematics in higher education and include the topics considered essential to successfully achieve the objectives of the course. In addition to the care taken in the definition of scientific topics was also considered crucial to include content aimed at developing practical skills to learn to do, to make the person able to formulate problems mathematically and propose appropriate resolutions concomitantly.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A função expositiva é um elemento insubstituível, na medida em que constitui um procedimento básico de transmissão do conhecimento ao aluno. No entanto, o método expositivo será complementado com outras estratégias metodológicas, razão pela qual se irá recorrer, à resolução de exercícios, assim como outras técnicas que possibilitem a aprendizagem e partilha de conhecimento.

A avaliação de desempenho dos alunos será efectuada de forma individual, numa perspectiva formal e informal, atendendo aos seguintes pressupostos:

-Informalmente integrarão o processo de avaliação o interesse e a participação ao longo das aulas, o teor das intervenções em matéria de objectividade e criatividade e ainda a assiduidade participativa.

Numa perspectiva formal, traduzir-se-á na realização de duas provas finais, não necessariamente cumulativas.

A avaliação de carácter informal deverá funcionar, sempre que tal se justifique, de forma majorativa.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The function of exposition is irreplaceable, to the extent which constitutes a basic procedure of transmitting the knowledge to the student. However, the lecture method is supplemented with other methodological strategies, which is why we will use the resolution of exercises, as well as other techniques that enable learning and knowledge sharing.

The evaluation of student performance will be made by an individual, formal and informal perspective, meeting the following assumptions:

Informally, the evaluation process will integrate the interest and participation during the lessons, the content of interventions in terms of objectivity and creativity and also the attendance participation.

The formal perspective, will lead to the realization of two finals exams, not necessarily cumulative.

The informal assessment should operate, where appropriate.

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

O modelo de ensino e a aprovação na unidade curricular obriga à presença regular nas aulas. Serão controladas as presenças durante todos os tempos de contacto previstos e fixada uma percentagem mínima por disciplina, como condição de aproveitamento e continuidade. Esta abordagem, deverá incutir nos alunos um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho. Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) de execução obrigatória realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular

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

The model of teaching and the course approval requires the regular attendance to classes. Attendance will be monitored during all the contact times and set a fixed minimum percentage, as a condition of approval and continuity. This approach should instill in students a high degree of responsibility, thus contributing to a professional approach to their work. Apart from the work of contact with students to transmit knowledge and guidance of the study, will be proposed projects and studies (including problem solving) of compulsory execution carried out with some autonomy. Any material that students should study and the future work are properly adapted to the total working time provided for in the plan of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Piskounov, N.; Cálculo Diferencial e Integral

Stewart, J.; Cálculo, Pioneira – Thomson Learning (4ª ed.)

Silva, J.C. ; Princípios de Análise Matemática Aplicada, McGrawHill

Demidovitch, B. ; Problemas e Exercícios de Análise Matemática- McGrawHill

Thomas, G.B. ; Cálculo, Addison Wesley (Vol II)

Apostol T. ; Cálculo, Reverte, Lda (Vol I)

Mapa IV - Informática e Programação / Computer Science and Programming**3.3.1. Unidade curricular:**

Informática e Programação / Computer Science and Programming

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

Miguel Lopo de Mello Vaz de Sampayo Penedos e Abrantes

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

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

- *Analisar o domínio de utilização de equipamentos micro informáticos, conceitos e terminologias associadas;*
 - *Aplicar conceitos de arquitectura de computadores aos respectivos componentes de Hardware e compreender a sua relação com os componentes de software;*
 - *Saber tirar partido das potencialidades das tecnologias de informação e de comunicação no uso adequado de diferentes linguagens nas mais diversificadas áreas do saber cultural, científico e tecnológico;*
- Competências:**
- *Evidenciar competências profissionais nas vertentes de Hardware, Software e Redes de Computadores;*
 - *Demonstrar capacidade e adequação de resposta face às necessidades das empresas, quanto à implementação, manutenção e actualização de sistemas e redes de computadores;*
 - *Desenvolver autonomia intelectual face aos desafios sistemáticos da evolução na informática;*
 - *Desenvolver capacidade crítica de análise relativamente às Tecnologias de Informação.*

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

Objectives:

- *Analyze the domain of use of micro computer equipment, associated concepts and terminology;*
- *Apply concepts of computer architecture to hardware components and understand their relationship with the software components;*
- *Know to harness the potential of information technology and communication in the appropriate use of different languages in more diverse cultural, scientific and technological areas;*

Skills:

- *Evidence professional skills in the areas of Hardware, Software and Computer Networks;*
- *Demonstrate the ability and adequacy of response to the needs of companies in the implementation, maintenance and updating of systems and computer networks;*
- *To develop intellectual autonomy to meet the challenges of systematic trends in computer science;*
- *To develop critical skills of analysis in relation to Information Technology.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Generalidades

1.1 Introdução à Arquitectura de um Computador

1.2 Códigos e Sistemas de Numeração: Binário, Octal, Decimal e Hexadecimal

1.3 Aritmética binária

2. Sistemas Operativos

2.1 Noções de MS Windows, Unix e Linux

3. Redes de Computadores

3.1 Tipos de redes. Comunicação série e paralela

3.2 Referência não técnica aos protocolos de comunicação

3.3 Domínios: HTTP; HTTPS; POP3; SMTP; FTP e IRC

3.4 Sistemas e métodos de pesquisa (motores de busca)

4. Folha de cálculo MS Excel

4.1 Conceitos avançados. Apresentação estruturada de informação

4.2 Realização de cálculos. Funções Avançadas

5. Processador de Texto

5.1 Formatação

5.2 Índice automatizado

5.3 Mail Merge

6. Apresentação e análise das

3.3.5. Syllabus:

1. General concepts

1.1 Introduction to the Architecture of a Computer

1.2 Codes and Number Systems: Binary, Octal, Decimal and Hexadecimal

1.3 Binary arithmetic

2. Operating Systems

2.1 Notions of MS Windows, Unix and Linux

3. Computer Networks

3.1 Types of networks. Serial and parallel communication

- 3.2 Reference to non-technical communication protocols
- 3.3 Domains: HTTP, HTTPS, POP3, SMTP, FTP and IRC
- 3.4 Systems and methods of research (search engines)
- 4. MS Excel Spreadsheet
 - 4.1 Advanced Concepts. Structured presentation of information
 - 4.2 Performing calculations. Advanced Features
- 5. Word Processor
 - 5.1 Formatting
 - 5.2 Automated Index
 - 5.3 Mail Merge
- 6. Presentation and analysis of the potential of MS PowerPoint
 - 6.1 Advanced Concepts

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

Os conteúdos da unidade curricular foram formados a partir dos corpos de conhecimento comuns às ciências informáticas no ensino superior e incluem os tópicos considerados essenciais para atingir com sucesso os objectivos da unidade curricular. Para além do cuidado tido na definição dos tópicos científicos foi ainda considerada determinante a inclusão de conteúdos que visam o desenvolvimento de competências práticas de aprender a fazer, que tornem a pessoa apta a utilizar a informática enquanto ferramenta no desempenho das funções de um engenheiro, dotando-o das competências identificadas.

Os conteúdos programáticos encontram-se estruturados de uma forma sequencial e de complexidade crescente, em linha com os objectivos enunciados para a unidade curricular, iniciando com uma abordagem de hardware aos computadores e avançando para o software e aplicações consideradas necessárias ao perfil de competências do engenheiro.

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

The contents of the unit were formed from the bodies of knowledge common to computer science in higher education and include the topics considered essential to achieving successfully the goals of the course. In addition to the care taken in the definition of scientific topics was also considered crucial to include content aimed at developing practical skills to learn to do, to make the person able to use the computer as a tool in performing the functions of an engineer, by providing the skills identified.

The unit contents are structured in a sequential manner, increasing complexity, in line with the objectives for the course, starting with a hardware approach to computers and advancing to the software and applications deemed necessary by an engineer's competence profile.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Considerando a natureza instrumental da unidade curricular, privilegia-se as horas de contacto reservadas à prática laboratorial com as aplicações identificadas nos conteúdos. Encontram-se previstas três horas semanais de contacto com os alunos em que o docente inicialmente recorre à exposição e demonstração de conceitos e técnicas associadas aos conteúdos da unidade e, numa segunda parte, os alunos experimentam os conteúdos expostos através da realização de exercícios.

A avaliação segue o modelo de avaliação ao longo do semestre compondo-se de dois momentos para a demonstração da aquisição das competências identificadas para a unidade curricular, em que os alunos realizam uma prova de frequência em ambiente laboratorial. A avaliação rege-se pelo disposto no Regulamento de Estudos de Licenciatura do IPA.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Given the instrumental nature of the unit, emphasis is placed on the contact hours reserved for laboratory practice with the applications identified in the syllabus. Weekly are provided three hours for contact with students where the teacher initially uses the exhibition and demonstration of concepts and techniques associated with the contents of the unit, and in a second part, students experience the content exposed through exercises.

The assessment follows the assessment model throughout the semester and is composed of two stages to demonstrate the acquisition of competencies identified for the course in which students perform a test frequency in the laboratory. The evaluation is governed by Regulation of Graduate Studies of the IPA.

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

O carácter prático e instrumental da unidade curricular, obriga à utilização de metodologias de ensino activas e orientadas à tarefa, pois só através da realização das actividades os alunos alcançarão os objectivos e obterão os conhecimentos e as competências definidos para a disciplina. Estas metodologias têm no seu

cerne o manuseamento do hardware e softwares necessários ao engenheiro (ainda que a um nível introdutório), assentando em princípios empíricos de obtenção do saber.

Os objectivos principais da unidade curricular, centram-se na identificação das vantagens na utilização e apreensão dos conhecimentos e competências essenciais à manipulação de ferramentas de software e no papel que estas assumem no auxílio ao desenvolvimento de raciocínio, essenciais à actividade profissional da engenharia. Para alcançar esses objectivos, os alunos, para além dos conhecimentos que lhes são transmitidos pela via expositiva e demonstrativa, activamente alcançam esses objectivos através da realização

dos exercícios que lhes são propostos, autonomamente ou acompanhados, na sala de aula ou fora dela.

A função e os períodos reservados para a tutoria assumem um papel relevante na obtenção dos objectivos, pois constituem momentos destinados à validação do progresso do aluno e ao ajuste das metodologias de ensino e aprendizagem em função dos estilos de aprendizagem dos alunos.

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

The practical and instrumental nature of the unit requires the use of active teaching methods and oriented to the task, because only through the realization of the activities students will achieve the objectives and obtain the knowledge and skills set for the discipline. These methodologies have at its core handling the hardware and software necessary for the engineer (albeit at an introductory level), relying on empirical principles of obtaining knowledge.

The main objectives of the course, focus on the identification of advantages in the use and understanding of knowledge and skills essential to handling of software tools and the role they assume to aid the development of reasoning, essential to the profession of engineering. To achieve these objectives, students, beyond the knowledge that they are transmitted through the exhibition and demonstration, actively reach these objectives by performing the exercises that are proposed, alone or accompanied, in the classroom or outside it.

The function and the time reserved to assume a mentoring role in achieving goals, as are times for the validation of student progress and adjusting the methods of teaching and learning in relation to the learning styles of students.

3.3.9. Bibliografia principal:

- GOUVEIA, J. e MAGALHÃES, A., *Hardware para Pc's e Redes - 3.ª Edição Actualizada - Curso Completo, FCA.*
- NEVES, J., *Domine a 110% Windows XP - 3ª Edição, FCA.*
- SOUSA, M.J. e SOUSA, S., *Microsoft Office 2000 Para Todos Nós - 4ª Edição, FCA.*
- SOUSA, M.J. e SOUSA, S., *Microsoft Office 2000 Sem Fronteiras, FCA.*
- SOUSA, S., *Domine a 110% Access 2003, FCA.*
- *Apontamentos digitais publicados na plataforma de eLearning@jpa*
- LOUREIRO, P., *Windows 2003 Server Para Profissionais - Vol*

Mapa IV - Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

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

Vitor Manuel Pinto Simões

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

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

Esta disciplina pretende fornecer conhecimentos que se consideram imprescindíveis para alunos com formação nas Áreas de Engenharia. Criação de uma base sólida de conhecimentos matemáticos nomeadamente em Álgebra Linear e Geometria Analítica e desenvolvimento de um raciocínio lógico.

Pretende-se que os alunos dominem:

Uso de matrizes e determinantes.

Discussão e resolução de sistemas de equações lineares.

Uso dos conceitos de espaços vectoriais e de transformações lineares, de modo a permitir a compreensão de matérias que façam parte do seu plano de estudos.

Noções de produto interno, externo e misto, com respectiva interpretação geométrica.

Calcular os valores e vectores próprios de uma Matriz.

Conhecimentos básicos de geometria analítica, representação da recta e do plano, calculo de distâncias e

representação analítica das quádricas.

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

This course aims to provide knowledge that is considered essential for students with training in the areas of Engineering. Creating a solid foundation of mathematical knowledge in particular Linear Algebra and Analytical Geometry and development of logical reasoning.

It is intended that students master:

- *Use of matrices and determinants.*
- *Discussion and resolution of systems of linear equations.*
- *Use the concepts of vector spaces and linear transformations, in order to allow the understanding of material forming part of their curriculum.*
- *Concepts of domestic product, external and mixed with their geometric interpretation.*
- *Calculate the eigenvalues and eigenvectors of a matrix.*
- *Basic knowledge of analytical geometry, representation of the line and plan, calculate distances and analytical representation of quadrics.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Matrizes

- 1.1. *Definições e generalidades*
 - 1.2. *Adição, multiplicação de matrizes.*
 - 1.3. *Submatrizes*
 - 1.4. *Transposição, conjugação e transconjugação.*
 - 1.5. *Dependência e independência lineares .*
 - 1.6. *Operações elementares, condensação e característica.*
 - 1.7. *Aplicação aos sistemas de equações lineares.*
 - 1.8. *Matriz inversa.*
- #### **2. Determinantes**
- 2.1. *Propriedades.*
 - 2.2. *Menores e complementares algébricos.*
 - 2.3. *Teorema de Laplace*
 - 2.4. *Aplicação aos sistemas de equações lineares, regra de Cramer.*
- #### **3. Álgebra vectorial**
- 3.1. *Definição de espaço vectorial sobre um corpo. Propriedades.*
 - 3.2. *Representação de vectores.*
 - 3.3. *Subespaços.*
- #### **4. Produto interno, externo e misto.**
- #### **5. Transformações lineares**
- #### **6. Valores e vectores próprios de uma matriz**
- #### **7. Geometria Analítica**
- 7.1. *Representação analítica de linhas e superfícies*
 - 7.2. *Representação da recta e do plano*
 - 7.3. *Distâncias*
 - 7.4. *Formas quadráticas. Representação analítica*
 - 7.5. *Formas canónicas de Jordan*

3.3.5. Syllabus:

1. Matrizes

- 1.1. *Definitions and general overview*
 - 1.2. *Addition, multiplication of matrices.*
 - 1.3. *Submatrices, multiplication in blocks.*
 - 1.4. *Transposition, conjugation and transconjugation*
 - 1.5. *Linear dependence and independence on parallel lines*
 - 1.6. *Elementary operations, summary and characteristics*
 - 1.7. *Application for linear equation systems*
 - 1.8. *Inverse matrix.*
- #### **2. Determinants**
- 2.1. *Definition and properties*
 - 2.2. *Minors and algebra*
 - 2.3. *Laplace's Theorem, applications.*
 - 2.4. *Application of linear equation systems, Cramer's rule.*
- #### **3. Vectorial algebra**
- 3.1. *Vectors.*
 - 3.2. *Definition of vector spaces on a field. Properties.*

- 3.3. Representation of vectors.
- 3.4. Subspaces.
- 4. Internal, external and mixed product.
- 5. Linear transformations.
- 6. Values and matrix vectors.
- 7. Analytical geometry
 - 7.1. Analytical representation of lines and surfaces.
 - 7.2. Representation of lines and planes.
 - 7.3. Distances.
 - 7.4. Quadrics. Analytical representation
 - 7.5. Jordan normal form.

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

Os conteúdos correspondem de forma pedagogicamente coerente aos objectivos enunciados, uma vez que as noções teóricas indicadas providenciam as bases para uma avaliação informada dos procedimentos mais adequados aos diferentes contextos.

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

The contents correspond to pedagogically coherent objectives, since the theoretical notions indicated provide the basis for an informed assessment of the most appropriate procedures to different contexts.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Será garantida uma metodologia expositiva e demonstrativa.
As sessões teóricas terão carácter expositivo e dedutivo privilegiando-se nas sessões práticas a resolução, pedagogicamente orientada, de problemas diversos.
Preconiza-se para esta unidade curricular um processo de avaliação materializada da seguinte forma:
Realização de duas frequências ;
Estarão aprovados e dispensados de exame os alunos que obtenham nas frequências uma classificação não inferior a 10 valores e que, em nenhuma prova, a classificação seja inferior a 7 valores.
Serão admitidos a exame todos os alunos regularmente inscritos na disciplina.
No exame estarão aprovados os alunos que obtenham uma classificação não inferior a 10 valores.
Aos alunos com classificação superior ou igual a 16 valores, tanto na frequência como no exame, poderá ser exigida uma prova oral para confirmação da nota.
As normas de avaliação de conhecimentos da disciplina seguem as normas gerais em vigor no IPA.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*It will be guaranteed an expository and demonstrative methodology .
Theoretical sessions will have an expository and deductive character privileging on the practical sessions the resolution, pedagogically oriented, of diverse problems.
Assessment for this unit will be carried out according to the following:
Two mid-term, closed book tests, at a time defined with the students.
Students who achieve a mark of 10 or higher in the mid-term tests, and who never have a mark lower than 7 in any work throughout the module, are not required to attend the exam. All students registered on the course may attend the exam. Students pass the exam with a mark of 10 or higher. Students who achieve a mark of 16 or higher in the final exam may be asked to attend an oral exam to confirm their mark. The evaluation is governed by Regulation of Graduate Studies of the IPA.*

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

Através da exposição de conteúdos teóricos estruturantes e da execução de exercícios práticos no âmbito das aulas, o aluno deverá interiorizar de forma progressiva os conhecimentos transmitidos nesta disciplina.

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

Through exposure to structured theoretical contents and execution of practical exercises within the lessons, students should gradually interiorize the knowledge imparted in this discipline.

3.3.9. Bibliografia principal:

-Emília Giraldes, Vítor Hugo Fernandes e M. Paula Marques Smith - Curso de Álgebra Linear e Geometria

Analítica - McGraw-Hill

- António Monteiro, Gonçalo Pinto e Catarina Marques - Álgebra Linear e Geometria Analítica - Problemas e Exercícios - McGraw-Hill

- Ferreira M., M. A., Amaral I., 1998, Matemática – Álgebra Linear, vol.2, Edições Sílabo, Lisboa.

- Lay D. C., 1999, Álgebra Linear e suas aplicações, Livros Técnicos e Científicos Editora.

Mapa IV - Mineralogia e geologia / Mineralogy and Geology

3.3.1. Unidade curricular:

Mineralogia e geologia / Mineralogy and Geology

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

Raul Fernando Rodrigues Cabral Gomes

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

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

Compreender os conceitos relacionados com a formação dos minerais e das rochas e com a modelação e movimentação da Crosta Terrestre. Interpretar cartas geológicas e elaborar cortes geológicos.

Os alunos devem ser capazes de:

- Proceder à identificação macroscópica de minerais e rochas;*
- Compreender os processos de modelação da Crusta terrestre;*
- Compreender a tectónica das placas continentais;*
- Efectuar e interpretar cortes geológicos.*

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

Understand the concepts related to the formation of minerals and rocks and modeling and movement of the earth's crust. Interpret geological maps and geological sections elaborate.

Students should be able to:

- Proceed to the macroscopic identification of minerals and rocks;*
- Understand the processes shaping the Earth's crust;*
- Understanding the tectonics of continental plates;*
- Perform and interpret geological sections.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

a. A Terra. Estrutura e composição do globo terrestre

Noções de sismologia

Modelo de constituição do globo terrestre

Modelo de evolução da terra

b. Mineralogia

Noções de mineral, Cristal, Minério e Rocha

Noções de cristalografia e mineralogia química

Propriedades físicas dos minerais

c. Petrologia das rochas endógenas e exógenas

d. Origem e formação dos solos

e. Estratigrafia

Princípios da Estratigrafia

Noções de Geocronologia

f. Tectónica

Comportamento mecânico das rochas à deformação

Factores de deformação

Estruturas tectónicas mais comuns

Tipos e mecanismos de deformação

g. Geomorfologia

Mapas geológicos

Cartografia geológica do país

Corte geológico

h. Estudo geológico de Portugal

- A situação geográfica do continente Português, clima e factores condicionantes, o regime pluviométrico

- *A orografia do continente Português : Curvas hipsográficas*
- *A fisiografia da costa Portuguesa*
- *O quadro geológico do continente Português*
- i. Hidrogeologia*

3.3.5. Syllabus:

- a. The Earth. Structure and composition of the globe*
- Brief notions of seismology*
- Model of the constitution of the globe*
- Model of the evolution of the earth*
- b. mineralogy*
- Concepts of mineral, crystal and Rock*
- Concepts of chemical crystallography and mineralogy*
- Physical properties of minerals*
- c. Petrology of endogenous and exogenous rocks*
- d. Origin and formation of soils*
- e. stratigraphy*
- Principles of Stratigraphy*
- Notions of Geochronology*
- f. tectonics*
- Mechanical behavior of rock deformation*
- Input deformation*
- Most common tectonic structures*
- Types and mechanisms of deformation*
- g. geomorphology*
- Geological maps*
- Geological Mapping of the country*
- Geological cross*
- h. Geological Survey of Portugal*
- The geographical situation of the Portuguese mainland, weather conditions and factors*
- The topography of the continent Portuguese: Curves hipsográficas*
- The physiography of the Portuguese coast*
- The geological framework of the Portuguese mainland*
- i. hydrogeology*

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

Através da assimilação dos assuntos abordados no conteúdo programático os alunos estarão aptos a proceder à identificação macroscópica de minerais e rochas (alíneas a,b,c e d); compreender os processos de modelação da crosta terrestre (alíneas e, e f); compreender a tectónica das placas continentais (alínea g) e efetuar e interpretar cortes geológicos (alíneas h e i).

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

Through the assimilation of the topics covered in the syllabus the students will be able to identify macroscopic minerals and rocks (a, b, c and d); understand the processes shaping the Earth's crust (e, and f); understand the tectonics of continental plates (g) and to perform and interpret geological cuts (h and i).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Recorrendo a metodologias activas apresentam-se os conteúdos constantes da unidade curricular. É adoptada na unidade uma estratégia dedutiva.

O desempenho dos alunos será avaliado individualmente tendo em conta:

- *A assistência regular às aulas presenciais, a participação activa e a contribuição positiva nas aulas são requisitos subjacentes ao processo de avaliação;*
- *Terá por base a realização de duas provas de frequência. A aprovação pressupõe a obtenção de uma nota de pelo menos 10 valores.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents of the course are presented using active methodologies. It is adopted in the unit a deductive strategy.

Student performance will be assessed individually taking into account:

- *The regular attendance at classes, active participation and positive contribution in class are requirements underlying the evaluation process;*

- Will be based on the performance of two tests of frequency. The approval requires reaching a score of at least 10 values.

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

O modelo de ensino deverá incutir nos alunos um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho. Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular.

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

The model of teaching should instill in students a high degree of responsibility, thus contributing to a professional approach to their work. Apart from the work of contact with students to transmit knowledge and guidance of the study will be proposed projects and studies (including problem solving) carried out with some autonomy. Any material that students should study and the future work are properly adapted to the total working time provided for in the plan of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Geologia. Uma introdução à história da terra – H.H.Read (coleção saber), Publicações Europa América.*
- *Lexicoteca ciência e técnica – A terra e os seus tesouros, Circulo de Leitores.*
- *Geologia de Portugal – Prof.Aires de Barros (IST).*
- *Acetatos da disciplina*
- *Caracterização e constituição do solo – Joaquim Botelho da Costa. (FCG).*
- *Estudo e classificação das rochas por exame macroscópico – Joaquim Botelho da Costa. (FCG).*
- *Elementos de Cristalografia – Frederico Sodré Borges. (FCG).*
- *A terra, nova geologia global – Peter J.Wyllie.*
- *Argilas – O que são e para que servem – Celso F. Gomes.*
- *Geologia de Portugal – Carlos Teixeira.*
- *A grande Enciclopédia dos Minerais*

Mapa IV - Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I

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

André Augusto

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

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

Pretende-se que os alunos, neste primeiro contacto com os corpos rígidos e o seu comportamento, adquiram um primeiro nível de sensibilidade técnica que lhes permita, de uma forma tecnicamente esclarecida, frequentar as subsequentes unidades curriculares do curso na área do comportamento estrutural.

De forma concomitante com os objectivos pretende-se que os alunos sejam capazes de:

- *Evidenciar domínio sobre conceitos básicos e fundamentais da estática;*
- *Perceber a estadia de uma estrutura;*
- *Perceber o processo de transmissão de carga aos apoios de uma estrutura;*
- *Calcular reacções de apoio e esforços internos em estruturas isostáticas.*
- *Calcular esforços internos em Treliças recorrendo a diferentes métodos.*
- *Traçar diagramas de esforços internos em estruturas isostáticas.*

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

It is intended that students in this first contact with rigid bodies and their behavior, acquire a first level of technic sensitivity that allows them, in a technically informed manner, attend subsequent units of the course in

the area of structural behavior.

Concomitantly with the objectives it is intended that students be able to:

- Focus control over basic and fundamental concepts of statics;*
- Understand the statics of a structure;*
- Understand the process of load transmission to support a structure;*
- Calculate support reactions and internal forces in isostatic structures.*
- Calculate internal forces in trusses using different methods.*
- Draw diagrams of internal forces in isostatic structures.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.1. *Estática gráfica, Polígono funicular.*
- 1.2. *Composição e decomposição de forças.*
- 1.3. *Condições de equilíbrio de forças.*
2. *Estática de corpos rígidos.*
 - 2.1. *Ligações exteriores e interiores.*
 - 2.2. *Forças distribuídas. Diagrama de corpo livre.*
 - 2.3. *Isostaticidade e hiperstaticidade.*
 - 2.4. *Determinação das reacções de apoio em corpos isostaticamente apoiados.*
 - 2.5. *Noção de esforços internos.*
3. *Sistemas articulados rígidos (Trelças).*
 - 3.1. *Isostaticidade e hiperstaticidade.*
 - 3.2. *Cálculo de esforços internos. Método dos Nós, de Ritter e de Cremona.*
4. *Estruturas isostáticas formadas por peças lineares.*
 - 4.1. *Definição de Peça linear.*
 - 4.2. *Esforços numa peça linear.*
 - 4.3. *Traçado de diagramas de esforços, esforço axial, transverso e momento flector.*
- 5.1. *Equilíbrio de cabos. Generalidades.*
- 5.2. *Suspensão parabólica e em catenária.*

3.3.5. Syllabus:

- 1.1. *Static graphics, funicular polygon.*
- 1.2. *Composition and decomposition of forces.*
- 1.3. *Conditions of equilibrium of forces.*
2. *Statics of rigid bodies.*
 - 2.1. *Links exteriors and interiors.*
 - 2.2. *Distributed forces. Free body diagram.*
 - 2.3. *Isostaticidade and hiperstaticidade.*
 - 2.4. *Determination of support reactions in bodies isostatically supported.*
 - 2.5. *Definition of internal forces.*
3. *Articulated rigid systems (trusses).*
 - 3.1. *Isostaticity and hiperstaticity.*
 - 3.2. *Calculation of internal forces. Method We Ritter and Cremona.*
4. *Structures formed by isostatic linear parts.*
 - 4.1. *Definition of linear part.*
 - 4.2. *Efforts in a linear part.*
 - 4.3. *Traçado diagrams efforts, axial, transverse and bending moment.*
- 5.1. *Balance cables. Generalities.*
- 5.2. *Suspension parabolic and catenary.*

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

Tratando-se de uma unidade de introdução à mecânica aplicada, os conteúdos programáticos, incidindo sobre os conceitos fundamentais da mecânica, vai de encontro aos objectivos enunciados para a unidade curricular, assumindo um carácter instrumental e de base para a frequência de unidades subsequentes no plano de estudos. Em particular, a abordagem inicial à estática de corpos rígidos, esforços e momentos, está na base de unidades nucleares do plano de estudos do curso, enquadrando-se a unidade nos objectivos que lhe foram definidos.

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em conta não só os objectivos específicos da unidade curricular, mas também o seu relacionamento com as restantes disciplinas do plano estudos.

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

Being a unit which makes an introduction to applied mechanics, the syllabus, focusing on the fundamental

concepts of

mechanics, meets the objectives for the course, assuming an instrumental nature and basis for the frequency of subsequent units in the plan studies. In particular, the initial approach to statics of rigid bodies, forces and moments, is the basis of nuclear units of the syllabus of the course and it fits in the unit objectives which were defined.

The course contents have been defined taking into account not only the specific objectives of the course, but also your relationship with the other disciplines of study plan.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será garantida uma metodologia expositiva e demonstrativa.

As sessões teóricas terão carácter expositivo e dedutivo privilegiando-se nas sessões práticas a resolução, pedagogicamente orientada, de problemas diversos.

Preconiza-se para esta unidade curricular um processo de avaliação materializada da seguinte forma:

Realização de duas frequências ;

Estarão aprovados e dispensados de exame os alunos que obtenham nas frequências uma classificação não inferior a 10 valores e que, em nenhuma prova, a classificação seja inferior a 7 valores.

Serão admitidos a exame todos os alunos regularmente inscritos na disciplina.

No exame estarão aprovados os alunos que obtenham uma classificação não inferior a 10 valores.

Aos alunos com classificação superior ou igual a 16 valores, tanto na frequência como no exame, poderá ser exigida uma prova oral para confirmação da nota.

As normas de avaliação de conhecimentos da disciplina seguem as normas gerais em vigor no IPA.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

It will be guaranteed an expository and demonstrative methodology .

Theoretical sessions will have an expository and deductive character privileging on the practical sessions the resolution, pedagogically oriented, of diverse problems.

Assessment for this unit will be carried out according to the following:

Two mid-term, closed book tests, at a time defined with the students.

Students who achieve a mark of 10 or higher in the mid-term tests, and who never have a mark lower than 7 in any work throughout the module, are not required to attend the exam. All students registered on the course may attend the exam. Students pass the exam with a mark of 10 or

higher. Students who achieve a mark of 16 or higher in the final exam may be asked to attend an oral exam to confirm

their mark. The evaluation is governed by Regulation of Graduate Studies of the IPA.

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

As metodologias de ensino utilizadas privilegiam a transmissão de conhecimentos e a sedimentação destes pelo recurso a estratégias de promoção do debate e discussão de ideias. A função destas metodologias é a de trazer aos alunos os conceitos de uma forma clara e que lhes permita estabelecer as associações cognitivas com conhecimentos prévios, para que desta forma possam construir novos conhecimentos.

Servindo de unidade introdutória a outras unidades de conteúdos que versam comportamentos estruturais, a realização de sessões destinadas à execução e resolução de exercícios, constitui um momento essencial à obtenção dos objectivos da unidade curricular: só através do contacto directo com as necessidades de cálculo, poderão os alunos estar preparados para o volume de trabalho que as unidades posteriores lhe trarão. A metodologia activa de aprender fazendo, dota os alunos de um nível de autonomia e responsabilização na aquisição do saber, transformando-os de receptores passivos de conhecimentos a agentes activos na construção de novas competências.

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

The teaching methods used favor the transmission of knowledge and sedimentation through the use of these strategies to promote debate and discussion of ideas. The function of these methodologies is to bring students to the concepts in a clear way and enabling them to establish the cognitive associations with prior knowledge, so this way they can build new knowledge.

Serving as an introductory unit to other units that deal with structural content behaviors, conducting sessions for the implementation and problem solving, is an essential component to achieving the objectives of the course: only through direct contact with the needs of calculation may students be prepared for the volume of work that will come with the later the units.

The methodology of active learning by doing provides students a level of autonomy and accountability in the acquisition of knowledge, transforming them from passive recipients of knowledge to active agents in building new skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Ferdinand P. Beer, E. Russel Johnston Jr., " Mecânica Vectorial para Engenheiros, Estática", McGraw-hill.
- Fonseca, Adhemar, "Estática I e II".

Mapa IV - Probabilidades e Estatística / Probabilities and Statistics**3.3.1. Unidade curricular:**

Probabilidades e Estatística / Probabilities and Statistics

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

Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira

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

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

Dotar os alunos de ferramentas estatísticas que lhes permitam responder a questões relacionadas com probabilidades, distribuições estatísticas, amostragem e previsões através da utilização do modelo de regressão linear, servindo ainda como instrumento para atingir bons resultados noutras disciplinas do curso. No final da unidade curricular os alunos deverão:

- *Ter adquirido competências ao nível do raciocínio lógico, capacidade de abstracção e fundamentação;*
- *Aplicar os conceitos e métodos de Estatística Descritiva;*
- *Definir variável aleatória, calcular probabilidades e momentos;*
- *Conhecer e aplicar as diferentes distribuições teóricas no cálculo de probabilidades;*
- *Conhecer algumas aplicações na área das ciências empresariais.*

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

To give students the statistical tools which allow them to deal with issues related to probability, statistical distribution, samples and predictions by using the linear regression model, which can even be used successfully as a tool in other modules.

At the end of the module students should:

- *Have acquired logical reasoning skills, abstract thought and substantiation;*
- *Be able to apply the concepts and methods of Descriptive Statistics;*
- *Be able to determine random variables, calculate probabilities and events;*
- *Know and be able to apply different theoretical distributions in calculating probabilities;*
- *Know some application in the area of business science.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução / Objecto da Estatística e Natureza do Método*
2. *Medidas de Estatística Descritiva*
3. *Teoria das Probabilidades*
 - a. *Noções de Probabilidades*
 - b. *Probabilidades de Acontecimentos Compostos*
 - c. *Probabilidades de Acontecimentos Condicionados*
 - d. *Independência Estatística*
 - e. *Teorema de Bayes*
4. *Variáveis Aleatórias e Distribuições de probabilidade*
 - a. *Funções de Probabilidade*
 - b. *Valores Esperados*
 - c. *Distribuições discretas: Binomial, Hipergeométrica, Poisson*
 - d. *Distribuições contínuas: Normal, T-Student, Qui-quadrado, F de Snedcor*
5. *Distribuições por amostragem das estatísticas mais importantes*
6. *Estimação por intervalos*
7. *Testes de Hipóteses*
 - a. *A necessidade dos testes de hipóteses*
 - b. *Erros nos testes de hipóteses*
 - c. *Escolha da estatística adequada ao ensaio*
8. *O Modelo de Regressão Linear Simples*
 - a. *O significado da regressão*
 - b. *Estimação dos parâmetros pelo método dos mínimos quadrados*

c. O coeficiente de determinação

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction / Objectives of Statistics and Methodology*
2. *Measures of Descriptive Statistics*
3. *Probability Theory*
 - a. *Ideas of Probability*
 - b. *Probability of Compound Events*
 - c. *Probability of Conditional Events*
 - d. *Independent Statistics*
 - e. *Bayes' Theorem*
4. *Random Variables and probability Distributions*
 - a. *Probability Functions*
 - b. *Expected Values*
 - c. *Discrete distributions: Binomial, Hypergeometric, Poisson*
 - d. *Continuous distributions: Normal, Student's t-distribution, Chi-squared, Snedecor's F distribution*
5. *Distribution of most important statistics per sample*
6. *Interval estimation*
7. *Hypothesis Tests*
 - a. *The need for hypothesis tests*
 - b. *Errors in hypothesis tests*
 - c. *Choosing the right statistical test for the experiment*
8. *The Simple Linear Regression Model*
 - a. *The meaning of regression*
 - b. *Estimating parameters using the least squares method*
 - c. *The Coefficient of Determination*

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

Os conteúdos da unidade curricular foram formados a partir dos corpos de conhecimento comuns à matemática do ensino superior e incluem os tópicos considerados essenciais para atingir com sucesso os objetivos da unidade curricular. Para além do cuidado tido na definição dos tópicos científicos foi ainda considerada determinante a inclusão de conteúdos que visam o desenvolvimento de competências práticas de aprender a fazer, que tornem a pessoa apta formular matematicamente problemas e propor de forma concomitante adequadas resoluções.

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

The contents of the course were formed from the bodies of knowledge common to mathematics in higher education and include the topics considered essential to successfully achieve the objectives of the course. In addition to the care taken in the definition of scientific topics was also considered crucial to include content aimed at developing practical skills to learn to do, to make the person able to formulate problems mathematically and propose appropriate resolutions concomitantly.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas integrarão referências teóricas expostas pelo docente e a realização de exercícios práticos. Estão previstos períodos de acompanhamento para esclarecimento de dúvidas e validação dos resultados alcançados pelos alunos.

Serão operacionalizados através de abordagens diversificadas:

- *Disponibilização de documentação na página desta UC com referências teórico-práticas para cada tema;*
- *Demonstrações com exemplos e estudo de caso;*
- *Sugestões bibliográficas para aprofundamento dos temas.*

Avaliação:

Realização de 2 frequências ;

Estarão aprovados os alunos que obtenham, em média, nas frequências uma classificação > 9.5 valores e, em nenhuma prova, a classificação seja < 7 valores.

No exame, serão aprovados se a classificação > 9.5 valores.

Aos alunos com classificação superior ou igual a 16 valores, poderá ser exigida uma prova oral para confirmação da nota.

As normas de avaliação de conhecimentos da disciplina seguem as normas gerais em vigor no IPA.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lessons will include theory explained by the teacher and the performance of practical exercises. There will also be sessions to clear up any doubts, and to validate the results achieved by the students.

This course will use a variety of different approaches:

- *Documentation available on the unit's website with theoretical and practical references for every topic;*
- *Demonstrations with examples and case studies;*
- *Suggested bibliography to deepen knowledge on the topics covered.*

Assessment :

Two mid-term tests.

Students who achieve a mark > 9.5 in the mid-term tests, and who never have a mark < 7 in any work throughout the module.

In the the exam. Students pass with a mark > 9.5. Students who achieve a mark of 16 or higher in the final exam may be asked to attend an oral exam to confirm their mark. The evaluation is governed by Regulation of Graduate Studies of the IPA.

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

O modelo de ensino e a aprovação na unidade curricular deverá incutir nos alunos um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho. Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular.

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

The model of teaching and approval in the unit should instill in students a high degree of responsibility, thus contributing to a professional approach to their work. Apart from the work of contact with students to transmit knowledge and

guidance of the study will be proposed projects and studies (including problem solving) carried out with some autonomy. Any material that students should study and the future work is properly adapted the total working time provided for in the plan of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Reis, Elizabeth, Melo, Paulo, Andrade, Rosa, Calapez, Teresa, Estatística Aplicada, Volume 1 (2007, 5ª edição) e Volume 2 (2001, 4ª edição), Edições Sílabo.

Reis, Elizabeth, (2008, 7ª edição), Estatística Descritiva, Edições Sílabo.

Clegg, Frances (1995), Estatística para Todos, Gradiva.

Guimarães, Rui C., Cabral, José A. (1997), Estatística, McGraw-Hill.

Gujarati, Damodar (1992), Essentials of Econometrics, McGraw-Hill.

Kazmier, Leonard J. (1982), Estatística Aplicada à Economia e Administração, McGraw-Hill.

Reis, Elizabeth, Melo, Paulo, Andrade, Rosa, Calapez, Teresa (2003), Exercícios de Estatística Aplicada, Volume 1, Edições Sílabo.

Reis, Elizabeth, Melo, Paulo, Andrade, Rosa, Calapez, Teresa (2004), Exercícios de Estatística Aplicada, Volume 2, Edições Sílabo.

Spiegel, Murray R. (1994), Estatística, McGraw-Hill.

Mapa IV - Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

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

Vitor Manuel Pinto Simões

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

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

- O1. Apreender, dominar e treinar as técnicas da primitivação;
- O2. Estabelecer a relação conceptual entre integração e derivação;
- O3. Aplicar o Teorema fundamental do cálculo integral;
- O4. Identificar os alunos com as principais aplicações do cálculo integral e diferencial à Física e à Engenharia (Pressão hidrostática, força, momentos, centros de massa...).
- O5. Aptidões de cálculo de áreas planas;
- O6. Competências de cálculo. Dominar o cálculo integral e diferencial aplicando-o à resolução de problemas específicos de engenharia;
- O7. Competências de abstracção, síntese e análise.

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

The derivation and integration are two key tools, whether in Pure Mathematics, Engineering or other transverse to the Engineering Sciences. Thus it is understood that the fundamental objective is to equip students, in the conceptual perspective, the full knowledge of these two realities mathematics and its potential applications. It is intended that students be able to:

- O1. Mastering the techniques and train the primitives;
- O2. Establish a conceptual link between integration and differentiation;
- O3. Apply the fundamental theorem of integral calculus;
- O4. Identify students with the main applications of differential and integral calculus to physics and engineering; (hydrostatic pressure, force, moments, centers of mass ...);
- O5. Skills for calculating areas;
- O6. Calculation skills. Mastering the differential and integral calculus by applying it to solve specific engineering problems;
- O7. Competences of abstraction, synthesis and analysis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Primitivação
 - 1.1 Definição de primitiva
 - 1.2 Primitivas imediatas
 - 1.3 Primitivação por substituição
 - 1.4 Primitivação por partes
 - 1.5 Primitivação por substituições trigonométricas
 - 1.6 Primitivação de funções racionais
2. Integração
 - 2.1 Integral de Riemann-Propriedades e interpretação geométrica
 - 2.2 Integral definido
 - 2.3 Teorema da média
 - 2.4 Teorema fundamental do cálculo integral
 - 2.5 Regra de Barrow
 - 2.6 Integração por substituição
 - 2.7 Integração por partes
 - 2.8 Integração por fracções parciais
 - 2.9 Mudanças de variável
3. Integrais impróprios
 - 3.1 Descontinuidades no intervalo de integração
 - 3.2 Limites de integração infinitos
4. Aplicações do cálculo integral
 - 4.1 Áreas planas por integração
 - 4.2 Comprimento de um arco de curva
 - 4.3 Aplicações específicas de engenharia ciências transversais

3.3.5. Syllabus:

1. Primitives
 - 1.1 Definition of primitive
 - 1.2 Primitives immediate
 - 1.3 Primitives substitution

- 1.4 Primitives per share
- 1.5 Primitives by trigonometric substitutions
- 1.6 Primitives of rational functions
- 2. integration
- 2.1 Riemann-Integral Properties and geometric interpretation
- 2.2 Comprehensive set
- 2.3 Average Theorem
- 2.4 Fundamental Theorem of Integral Calculus
- 2.5 Rule of Barrow
- 2.6 Integration by replacing
- 7.2 Integration by parts
- 2.8 Integration by partial fractions
- 2.9 Change of variable
- 3. improper integrals
- 3.1. discontinuities in the integration interval
- 3.2. Limits of integration infinite
- 4. Applications of integral calculus
- 4.1 Areas flat by integration
- 4.2 length of the arc of a curve
- 4.3 Specific applications of transverse engineering sciences

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

Os conteúdos da unidade curricular foram formados a partir dos corpos de conhecimento comuns à matemática do ensino superior e incluem os tópicos considerados essenciais para atingir com sucesso os objectivos da unidade curricular. Para além do cuidado tido na definição dos tópicos científicos foi ainda considerada determinante a inclusão de conteúdos que visam o desenvolvimento de competências práticas de aprender a fazer, que tornem a pessoa apta formular matematicamente problemas e propor de forma concomitante adequadas resoluções.

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

The contents of the course were formed from the bodies of knowledge common to mathematics in higher education and include the topics considered essential to successfully achieve the objectives of the course. In addition to the care taken in the definition of scientific topics was also considered crucial to include content aimed at developing practical skills to learn to do, to make the person able to formulate problems mathematically and propose appropriate resolutions concomitantly.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A função expositiva é um elemento insubstituível, na medida em que constitui um procedimento básico de transmissão do conhecimento ao aluno. No entanto, o método expositivo será complementado com outras estratégias metodológicas, razão pela qual se irá recorrer, à resolução de exercícios, assim como outras técnicas que possibilitem a aprendizagem e partilha de conhecimento.

A avaliação de desempenho dos alunos será efectuada de forma individual, numa perspectiva formal e informal, atendendo aos seguintes pressupostos:

-Informalmente integrarão o processo de avaliação o interesse e a participação ao longo das aulas, o teor das intervenções em matéria de objectividade e criatividade e ainda a assiduidade participativa.

Numa perspectiva formal, traduzir-se-á na realização de duas provas finais, não necessariamente cumulativas. A avaliação de carácter informal deverá funcionar, sempre que tal se justifique, de forma majorativa.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The function of exposition is irreplaceable, to the extent which constitutes a basic procedure of transmitting the knowledge to the student. However, the lecture method is supplemented with other methodological strategies, which is why we will use the resolution of exercises, as well as other techniques that enable learning and knowledge sharing.

The evaluation of student performance will be made by an individual, formal and informal perspective, meeting the following assumptions:

Informally, the evaluation process will integrate the interest and participation during the lessons, the content of interventions in terms of objectivity and creativity and also the attendance participation.

The formal perspective, will lead to the realization of two finals exams, not necessarily cumulative.

The informal assessment should operate, where appropriate.

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

curricular:

O modelo de ensino deverá incutir nos alunos um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho. Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) de execução obrigatória realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular

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

The model of teaching should instill in students a high degree of responsibility, thus contributing to a professional approach to their work. Apart from the work of contact with students to transmit knowledge and guidance of the study, will be proposed projects and studies (including problem solving) of compulsory execution carried out with some autonomy. Any material that students should study and the future work are properly adapted to the total working time provided for in the plan of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Piskounov, N.; Cálculo Diferencial e Integral
Stewart, J.; Cálculo, Pioneira – Thomson Learning (4ª ed.)
Azenha & Jerónimo; Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em R e Rn, McGraw Hill
Demidovitch, B. ; Problemas e Exercícios de Análise Matemática- McGrawHill
Thomas, G.B. ; Cálculo, Addison Wesley (Vol II)
Apostol T. ; Cálculo, Reverte, Lda (Vol I)
Baptista, M.O.; Matemática – Integrais duplos, Triplos, de Linha e de Superfície, Sílabo*

Mapa IV - Análise Numérica / Numerical Analysis**3.3.1. Unidade curricular:**

Análise Numérica / Numerical Analysis

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

Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira

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

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

Dotar os alunos de uma ferramenta útil, no campo da matemática aplicada, que complemente os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares de Álgebra Linear e Geometria Analítica e Análise Matemática I, II, III, e estabeleça simultaneamente uma relação com os aspectos de cálculo computacional com aplicação às áreas específicas do curso, designadamente ao cálculo estrutural.

De forma consequente pretende-se que os alunos exibam competências de cálculo e capacidade de manipulação numérica no que concerne a:

- Cálculo do erro cometido na resolução de diferentes operações aritméticas;
- Resolução de equações não lineares recorrendo a métodos numéricos designadamente o método da Bissecção e da Falsa Posição; incluindo o cálculo do erro cometido.
- Resolução de sistemas de equações lineares recorrendo a métodos iterativos;
- Recurso à interpolação Polinomial e à Integração Numérica.

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

Provide students with a useful tool in the field of applied mathematics that complements the knowledge acquired in courses Linear Algebra and Analytic Geometry and Calculus I, II, III, and simultaneously establish a relationship with the computational aspects and specific areas of the course, namely the structural calculation. Consistently it is intended that students exhibit skills and ability to calculate numerical manipulation with respect to:

- Calculation of the error made in solving various arithmetic operations;
- Resolution of nonlinear equations using numerical methods namely the method of Bisection and False Position, including the calculation of the error made.
- Solving systems of linear equations using iterative methods;
- Resource to the polynomial interpolation and numerical integration.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Teoria dos Erros e Aproximações.*
2. *Equações não lineares.*
3. *Sistemas de equações.*
4. *Interpolação polinomial. Mínimos quadrados.*
5. *Integração Numérica.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Theory of Errors and Approximations.*
2. *Nonlinear equations.*
3. *Systems of equations.*
4. *Polynomial interpolation. Least squares.*
5. *Numerical Integration.*

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

Os conteúdos correspondem de forma pedagogicamente coerente aos objetivos enunciados, uma vez que as noções teóricas indicadas constituem as bases para uma avaliação informada dos procedimentos mais adequados em diferentes contextos de análise e de cálculo.

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

The contents correspond to pedagogically coherent objectives, since the theoretical notions shall constitute the basis for an informed assessment of the most appropriate procedures in different contexts of analysis and calculation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será garantida uma metodologia expositiva e demonstrativa.

As sessões teóricas terão carácter expositivo e dedutivo privilegiando-se nas sessões práticas a resolução, pedagogicamente orientada, de problemas diversos.

Preconiza-se para esta unidade curricular um processo de avaliação materializada da seguinte forma:

Realização de duas frequências ;

Estarão aprovados e dispensados de exame os alunos que obtenham nas frequências uma classificação não inferior a 10 valores e que, em nenhuma prova, a classificação seja inferior a 7 valores.

Serão admitidos a exame todos os alunos regularmente inscritos na disciplina.

No exame estarão aprovados os alunos que obtenham uma classificação não inferior a 10 valores.

Aos alunos com classificação superior ou igual a 16 valores, tanto na frequência como no exame, poderá ser exigida uma prova oral para confirmação da nota.

As normas de avaliação de conhecimentos da disciplina seguem as normas gerais em vigor no IPA.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

It will be guaranteed an expository and demonstrative methodology .

Theoretical sessions will have an expository and deductive character privileging on the practical sessions the resolution, pedagogically oriented, of diverse problems.

Assessment for this unit will be carried out according to the following:

Two mid-term, closed book tests, at a time defined with the students.

Students who achieve a mark of 10 or higher in the mid-term tests, and who never have a mark lower than 7 in any work throughout the module, are not required to attend the exam. All students registered on the course may attend the exam. Students pass the exam with a mark of 10 or

higher. Students who achieve a mark of 16 or higher in the final exam may be asked to attend an oral exam to confirm

their mark. The evaluation is governed by Regulation of Graduate Studies of the IPA.

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

Através da exposição de conteúdos teóricos estruturantes e da execução de exercícios práticos no âmbito das aulas, o aluno integrará de forma progressiva os conhecimentos transmitidos nesta disciplina.

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

Through the exposure of structuring theoretical contents the and execution of practical exercises within the

lessons, the student will progressively integrate the knowledge imparted in this discipline.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Heitor Pina, " Métodos Numéricos" Mc Graw-Hill
- José, A. R., " Métodos Numéricos, Introdução, Aplicação e Programação", Edições Sílabo.
- Atkinson, K.E., " An Introduction to Numerical Analysis", John Wiley & Sons
- Rugiero, Márcia A. Gomes e outras, " Cálculo Numérico- Aspectos teóricos e computacionais", Mc Graw-Hill

Mapa IV - Desenho Técnico / Technical Drawing

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico / Technical Drawing

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

CÉLIA SOFIA DE ALMEIDA MAIA

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

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

- *Executar as regras básicas do desenho técnico, aplicando-as num exercício prático de representação de uma planta, utilizando o desenho assistido por computador;*
 - *Executar um desenho à mão livre de um espaço, interior ou exterior, caracterizando-o através de regras de perspectiva e expressão gráfica.*
 - *Esclarecer e exprimir características do projecto de engenharia através do desenho à mão livre*
- No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:*
- *Com base no conhecimento das regras de desenho técnico, identificar e caracterizar as principais vistas de um projecto: plantas, cortes e alçados.*
 - *Ler e interpretar desenhos de projecto de construção civil, de acordo com as suas diversas escalas e representações.*
 - *Utilizar o desenho assistido por computador (AutoCad) para representação de projecto.*
 - *Executar esboços de espaços edificados, interiores ou exteriores.*
 - *Esclarecer e exprimir características do projecto de engenharia através do desenho à mão livre.*

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

Objectives:

- *Run the basic rules of technical drawing, applying them in a practical exercise of representation of a plant, using computer aided design;*
- *Perform a freehand drawing of a space, interior or exterior, characterized by the rules of perspective and graphic expression.*
- *Clarify and express characteristics of engineering design through freehand drawing*

At the end of the course students should be able to:

- *Based on knowledge of the rules of technical drawing, identify and characterize the main views of a project: plans, sections and elevations.*
- *Read and interpret drawings of proposed construction, according to their different scales and representations.*
- *Use the Computer Aided Design (AutoCad) for representing a project.*
- *Run sketches of built spaces, indoors or outdoors.*
- *Clarify and express characteristics of engineering design through drawing freehand.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao Desenho Técnico: Principais Regras de representação

- *Noção de Plantas, Cortes e Alçados*
 - *Projecções cotadas*
 - *Noções de Representação gráfica de desenho: linha de vista e linha de corte*
 - *Leitura e construção de desenhos de especialidades. Cotagem e representação simbólica em Arquitectura e Construção*
- 2. Desenho assistido por Computador utilizando o programa AutoCad*
- *Barras de comandos e comandos essenciais ao Desenho Técnico: «line, mirror, erase, copy, rotation...»,*

entre outros

- Desenho por Layers

-Aplicações de desenho assistido por computador às especialidades de arquitectura e construção

3. Iniciação ao Desenho Livre: Noções Básicas de técnicas de desenho à mão

- Noção de mancha e perspectiva

- Noção de expressão e de traço

-Regras básicas e noções de perspectiva

- Execução de exercício prático de desenho à mão livre, com vista à experimentação das noções práticas ministradas

- Desenvolvimento da prática de desenho à mão livre

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Technical Drawing: Main Rules of representation:

1.1. Concept of Plants, Cuts and Elevations

1.2. Projections listed

1.3. Graphical representation of concepts of design: line of sight and line cutting

1.4. Reading and construction of specialties drawings. Dimensioning and symbolic representation in Architecture and Construction

2. Computer aided design using the AutoCad program

2.1. Command bars and controls essential to the Technical Design: "line, mirror, erase, copy, rotation ...", amongst others

2.2. Design by Layers

2.3. Applications of computer aided design to the specialty of architecture and construction

3. Initiation to the Free Design: Understanding the drawing techniques by hand

3.1. Notion of stain and perspective

3.2. Notion of expression and trace

3.3. Basic rules and notions of perspective

3.4. Implementation of practice for freehand drawing, in order to practice the concepts taught

3.5. Development of the practice of freehand drawing

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

Os conteúdos programáticos de desenho técnico foram elaborados de acordo com as necessidades de um engenheiro em desenho e em função dos objetivos defendidos para a unidade curricular. Os objetivos da unidade curricular assentam na capacidade da interpretação e construção de desenhos técnicos, constituindo os primeiros pontos dos conteúdos programáticos.

Os conteúdos evoluem no sentido do desenho assistido por computador, ferramenta essencial ao engenheiro, em linha com o primeiro objetivo identificado, mas apresentam igualmente componentes que tem por objetivo dotar o aluno dos conhecimentos e competências necessários à elaboração de interpretação de um desenho técnico manualmente. Tais conteúdos estão de acordo com o segundo e terceiros objetivos identificados, possibilitando ao aluno exprimir graficamente detalhes técnicos sem o recurso a ferramentas informáticas.

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

The technical drawing syllabuses were prepared accordingly to the needs of design for an engineer and are function of the objectives advocated for the course. The objectives of the course rely on the ability of interpretation and construction of technical drawings, constituting the first points of the syllabus.

The contents evolve in the direction of computer-aided design, an essential tool to the engineer, in line with the first objective identified, but also have components that aims to give students the knowledge and skills necessary to draw up an interpretation of technical drawings manually. Such contents are in accordance with the second and third objectives identified, enabling the student to express graphically technical details without the use of tools.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino são maioritariamente de aprendizagem activa, levando os alunos a experimentar os conceitos e técnicas introduzidos pelo docente nas aulas. As aulas ocorrem em ambiente laboratorial com recurso ao software Autocad. Os alunos executam as técnicas expostas pelo docente simultaneamente à exposição, resolvendo depois os exercícios propostos.

O desempenho dos alunos será avaliado individualmente tendo em conta:

- A assistência regular às aulas presenciais, a participação activa e a contribuição positiva nas aulas são requisitos subjacentes ao processo de avaliação (10% da nota final);

- A realização de vários exercícios (30% da nota);

- Uma frequência (60% da nota final).

A aprovação pressupõe a obtenção de uma nota final de pelo menos 10 valores. Caso não cumpra esta condição, o aluno será submetido a exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodologies are mostly active learning, leading students to experience the concepts and techniques introduced by the teacher in class. The classes take place in the laboratory using to the Autocad software. The students perform the techniques exposed by the teacher while the exposure and after solve proposed exercises.

Student performance will be assessed individually taking into account:

- *The regular attendance at classes, active participation and positive contribution in class are requirements underlying the evaluation process (10% of final grade);*
- *The performance of several exercises (30% of final grade);*
- *A test (60% of final grade).*

The approval requires reaching a final value of at least 10. If you do not fulfill this condition, the student will be examined.

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

As metodologias de ensino encontram-se alinhadas aos objectivos de aprendizagem e permitem a obtenção das competências identificadas. Assentam nos princípios das metodologias activas de aprender fazendo, obrigando os alunos à experimentação e ao erro e ao manuseamento das ferramentas e técnicas apresentadas pelo docente.

Numa outra perspectiva, a assistência regular às aulas, vai permitir aos alunos a crescente familiarização com estas ferramentas e técnicas, aumentando os seus níveis de proficiência e a progressão na unidade curricular. O contacto com as ferramentas em ambiente laboratorial, semelhante à realidade empresarial que encontram na conclusão do ciclo de estudos, conjugada com a execução de projectos individuais e colectivos, constitui uma preparação para que possam facilmente expor os detalhes técnicos específicos da sua actividade recorrendo a informação gráfica para esse efeito. Desta forma, na conclusão da unidade curricular, os alunos estão aptos a executar as tarefas que estão associadas a este conjunto de conhecimentos e competências, resultados das metodologias de transmissão de conhecimentos que foram praticadas ao longo da unidade curricular.

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

The teaching methods are aligned to learning objectives and enable the achievement of competencies identified. The methodologies are based on the principles of active learning by doing, forcing the students to trial and error and handling of tools and techniques presented by the teacher.

From another perspective, the regular attendance to classes will allow students to increasing familiarity with these tools and techniques, increasing the levels of proficiency and career course.

Contact with the tools in the laboratory, similar to the business realities that are at the conclusion of the course, coupled with the execution of individual and collective projects, is a preparation that can easily expose the specific technical details of their activities using information graphics for this purpose. Thus, the completion of the course, students are able to perform tasks that are associated with this set of knowledge and skills, results of knowledge transfer methodologies that have been practiced throughout the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

CUNHA, Luis Veiga. Desenho Técnico. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1995. ISBN: 972-3102250

MORAIS, Simões. Desenho Técnico Básico, Porto Editora, Porto, 1996. ISBN: 972-9247013

RIBEIRO, Carlos Tavares. Geometria Projectiva – Conceitos, Metodologias, Aplicações, Europress, Odivelas, 1991. ISBN: 972-559-138-0

NEUFERT, Peter; «A Arte de Projectar em Arquitectura»; McGraw Hill, 2004

BARNES- MELLISH, Glynis; «Oficina da Aquarela II»; Editora Civilização, 2007

BEINHAUER, Peter; «Atlas de Detalhes Construtivos»; Coleção N I; Gustavo Gili

Mapa IV - Materiais de Construção / Building Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Materiais de Construção / Building Materials

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

José Manuel Mendes Delgado

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

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

Propiciar conhecimentos fundamentais relativamente a alguns dos principais materiais utilizados na construção/reabilitação, mediante uma abordagem que relacione o desempenho dos mesmos com as suas características intrínsecas. Com base nesses conhecimentos os alunos devem ficar habilitados a poder seleccionar e/ou recomendar criteriosamente, em diferentes enquadramentos (construção ou reabilitação) os materiais estudados.

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

Provide fundamental knowledge on some of the main materials used in the construction / rehabilitation, following an approach that relates their performance with their intrinsic characteristics. Based on this knowledge the students should be able to select and / or recommend judiciously in different contexts (construction or rehabilitation) the materials studied.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Generalidades. Classificação materiais usados na construção civil. Sistema de Qualidade e Certificação.*
2. *Pedras naturais*
3. *Ligantes aéreos e hidráulicos. Pozolanas*
4. *Argamassas e betões*
5. *Materiais cerâmicos de barro vermelho e de barro branco*
6. *Vidros*
7. *Tintas e vernizes*
8. *Hidrocarbonados e seus derivados*
9. *Materiais de isolamento térmico*
10. *Materiais compósitos de fibras*
11. *Novos Materiais Estruturais*

3.3.5. Syllabus:

1. *General aspects. Classification of materials used in civil construction. Quality and Certification System.*
2. *Natural stone*
3. *Aerial and hydraulic binders. Pozzolana*
4. *Mortar and concrete*
5. *Ceramic materials in red clay and white clay.*
6. *Glass*
7. *Paint and varnish*
8. *Hydrocarbons and their derivatives*
9. *Thermal insulation materials*
10. *Fiber composite materials*
11. *New Structural Materials*

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

A estruturação dos conteúdos obedece à identificação e encadeamento dos objectivos da unidade curricular. Para cada um dos materiais de construção analisados na unidade curricular efectua-se uma abordagem às características físicas, químicas e mecânicas dos materiais, avançando-se para a sua aplicabilidade na engenharia.

Esta estruturação dos conteúdos encontra-se alinhada aos objectivos da unidade curricular uma vez que possibilita a abordagem aos diferentes materiais construção apresentados e dota os alunos das competências essenciais à análise e selecção dos materiais de construção em função da aplicação a que se destinam e de acordos coma as suas características intrínsecas.

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

The syllabus structure complies and is integrated with the unit objectives. For each of the construction materials analysed in the unit, its physical, chemical and mechanical properties are introduced, moving on to how it can be applied in engineering.

This content structure is still coherent with the unit objectives since it provides an approach to the different

building materials introduced and gives students essential skills to analyse and select building materials in terms of their final use and according to their intrinsic characteristics.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Recorrem-se a metodologias activas de apresentação dos conteúdos da unidade curricular. Estão previstos períodos

de orientação que são utilizados para auxiliar os alunos no percurso académico ao longo da unidade curricular. É adoptada uma estratégia dedutiva, partindo das propriedades genéricas dos materiais de construção utilizados para as qualidades que determinam a sua utilização na construção.

O desempenho dos alunos será avaliado individualmente tendo em conta:

- A participação activa e a contribuição positiva nas aulas;*
- A realização de duas provas de frequência. A aprovação pressupõe a obtenção de uma nota de pelo menos 10 valores e que, em nenhuma prova, a classificação seja inferior a 8. Caso não cumpra simultaneamente ambas as condições, o aluno será submetido a exame.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Active teaching methods will be used to present the unit syllabus. Supervision sessions are also included in the unit, to help students in their academic career throughout the unit. A deductive strategy is used, starting with the general properties of the building materials studied and moving on to the qualities which determine their use in construction.

Student performance will be evaluated individually, taking into account:

- The active participation and positive contributions in lessons;*
- The realization of two tests. A pass mark assumes the student achieves a mark of 10 or higher, provided he or she did not achieve a mark below 8 in any of the tests. If both conditions are not met, the student will be submitted for examination.*

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

O modelo de ensino deverá incutir nos alunos um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho. Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) de execução obrigatória realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular.

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

The teaching method should give students a high degree of responsibility, contributing to a professional approach to their work. As well as contact time with students to transmit knowledge and supervise their studies, compulsory projects (including solving exercises) will be given to students to be carried out with some autonomy. The topics which students should study and the projects to be carried out are adapted to the total work time foreseen in the unit plan.

3.3.9. Bibliografia principal:

Materiais de Construção - Ed. Am

Elementos de apoio às aulas

Princípios da Ciência e Engenharia de Materiais – William f. Smith, Ed. McGraw Hill.

Materiais de Construção I – AEIST

Fabrico e Propriedades do Betão – A. de Sousa Coutinho

COSTA, J.C. Franco (1999). Materiais de Construção – seu controlo e aplicação em obra. Lisboa: LNEC.

Mapa IV - Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics II

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

André Augusto

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):***Objectivos:*

- *O estudo desenvolvido da Geometria das Massas;*
- *A aplicação da cinemática;*
- *Proporcionar formação relativa a conceitos, princípios e leis fundamentais da dinâmica*
- *Desenvolver a capacidade de formulação e resolução de problemas de dinâmica dos sistemas de partículas e corpos rígidos*
- *Desenvolver competências para a aplicação de técnicas e metodologias na área da determinação da resposta de sistemas estruturais sujeitos a acções dinâmicas.*

Competências:

1. *Saber localizar o centróide de secções e centro de massa de corpos e compreender o seu significado;*
2. *Efectuar operações com o tensor de inércia.*
3. *Determinar as relações existentes entre a posição, o tempo e a velocidade e aceleração, das partículas que constituem o corpo rígido;*
4. *Saber relacionar as velocidades e acelerações, lineares, angulares e relativas;*
5. *Conhecer as relações existentes entre as forças que actuam um corpo rígido, a sua forma e massa e o movimento resultante.*

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

- *Developed study of Geometry of Mass;*
- *Applying kinematics;*
- *Providing training in the fundamental concepts, principles and laws of dynamics;*
- *Developing the ability to formulate and solve problems of system dynamics with particles and rigid bodies*
- *Developing competences to apply techniques and methods in determining the response of structural systems subjected to dynamic actions.*

Competences:

1. *Knowing how to locate the centroid of sections and the centre of mass of bodies and understand their meaning;*
2. *Carrying out operations with inertia tensors;*
3. *Determining relationships between position, time and speed and acceleration of the particles which make up a rigid body;*
4. *Knowing how to relate speed and linear, angular and relative acceleration;*
5. *Getting to know the relationships which exist between forces which act on the rigid body, their form, mass and resulting movement.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:*1. Geometria das Massas**1.1 Centro de gravidade, Centro de Massa e Centróide ou Centro Geométrico. Momentos estáticos ou momentos de 1ª ordem de superfícies e linhas.**1.2 Método de determinação por simetria, integração directa e decomposição ou método dos momentos.**2. Momentos Estáticos de 2ª ordem ou de Inércia**2.1 Momentos de Inércia, de uma área e de uma massa.**2.2 Produto de Inércia.**2.3 Tensor de Inércia em referenciais ortonormados**2.4 Métodos gráficos de determinação de momentos e eixos principais de Inércia**3. Cinemática dos Corpos Rígidos**4. Cinética do movimento plano de corpos rígidos, forças e acelerações**4.1 Cinética de uma partícula**4.2 2ª Lei de Newton, quantidade de movimento, equações do movimento, momento angular, princípio D'Alembert**4.3 Quantidade de movimento e momento angular de um sistema de pontos materiais. Movimento do centro de massa**4.4 Cinética dos corpos rígidos, movimento plano de um corpo rígido, e rolamento.**5. Vibrações mecânicas***3.3.5. Syllabus:***1. Geometry of Mass**1.1 Centre of gravity, Centre of mass and Centroid or Geometric Centre. Static moments or first-order moments*

of surfaces and lines.

1.2 Method of determination by symmetry, direct integration and decomposition or method of moments.

2. Static moments of the second order or inertia.

2.1 Moments of inertia of an area and of a mass.

2.2 Product of inertia.

2.3 Tensor of inertia in orthonormal referentials.

2.4 Graphic methods for determining moments and main axes of inertia.

3. Kinematics of Rigid Bodies

4. Plane kinetics of rigid bodies, force and acceleration.

4.1 Kinetics of a particle

4.2 Newton's Second Law, quantity of movement, equations of movement, angular momentum, D'Alembert's principle.

4.3 Quantity of movement and angular momentum of a system of material points. Movement of the centre of mass

4.4 Kinetics of rigid bodies, plane momentum of a rigid body, rolling.

5. Mechanical vibrations

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

Tratando-se da sequência de mecânica aplicada I, os conteúdos programáticos, incidindo sobre os conceitos da mecânica, assentes nos conhecimentos adquiridos em Mecânica Aplicada I, vai de encontro aos objectivos enunciados para a unidade curricular, assumindo um carácter instrumental e de base para a frequência de unidades subsequentes no plano de estudos.

Os conteúdos programáticos foram definidos tendo em conta não só os objectivos específicos da unidade curricular, mas também o seu relacionamento com as restantes disciplinas do plano estudos e o seu contributo para o perfil do licenciado em Engenharia da Construção e Reabilitação.

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

Following on from Applied Mechanics I, the syllabus deals with the concepts of mechanics, based on knowledge acquired in Applied Mechanics I, and meets the objectives set for the unit. The unit is a base and fundamental for subsequent course units.

The syllabus was defined bearing in mind not only the specific unit objectives but also their relationship with other course unit syllabuses and their contribution towards training a graduate in Rehabilitation and Construction Engineering.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A função expositiva assume um papel fundamental na transmissão dos conhecimentos constantes dos conteúdos programáticos previstos para a unidade curricular. Para além do método expositivo, privilegia-se a discussão dos conteúdos que permita o desenvolvimento do sentido crítico e de análise. Estão igualmente previstas sessões de carácter teórico-prático onde, recorrendo a exercícios propostos pelo docente, se desenvolveram os conteúdos programáticos apresentados.

Avaliação contínua, com dois testes de avaliação. A aprovação é obtida desde que média dos dois momentos de avaliação seja superior a 10 e nenhum deles inferior a 8.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lecturing method has a fundamental role in the ongoing transfer of knowledge throughout the syllabus for this unit. As well as the lecture method, there is also an emphasis on discussing the unit content and developing a sense of criticism and analysis. There are also theoretical-practical sessions which use exercises set by the teacher to further develop the syllabus content.

Ongoing assessment, with two assessment tests. Students pass the unit provided that their average mark in the assessment tests is higher than 10, and neither mark is less than 8.

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

O modelo de ensino deverá incutir nos alunos um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho. Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular.

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

The teaching method should give students a high degree of responsibility, contributing to a professional approach to their work. As well as contact time with students to transmit knowledge and supervise their studies, projects (including solving exercises) will be given to students to be carried out with some autonomy. The topics which students should study and the projects to be carried out are adapted to the total work time foreseen in the unit plan.

3.3.9. Bibliografia principal:

- [1] *Vizinha, João - Apontamentos e elementos de apoio à disciplina*
- [2] *Beer, Ferdinand; Johnston E. Russell - Mecânica Vectorial para Engenheiros - Estática, McGraw-Hill*
- [3] *Beer, Ferdinand; Johnston E. Russell - Mecânica Vectorial para Engenheiros - Dinâmica, McGraw-Hill*
- [4] *Shigley, Joseph; Uicker Jr, John, Theory of Machines e Mechanisms, McGraw Hill*
- [5] *Mabie, Hamilton H.; Ocvirk, Fred W.; Mecanismos e Dinâmica das Máquinas, Wiley International.*
- [6] *Meirovitch, L.; Elements of Vibration Analysis; Mc. Graw Hill; 1986*
- [7] *Bichara B. Muvdi, Amir W. Al-Khafaji, John W. McNabb – Dynamics for Engineers, Ed. Springer*

Mapa IV - Topografia / Topography**3.3.1. Unidade curricular:**

Topografia / Topography

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

Raul Fernando Rodrigues Cabral Gomes

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

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

Os objectivos da unidade curricular são:

- *Habilitar os alunos com os conhecimentos teóricos e práticos necessários ao estudo, interpretação e utilização de qualquer tipo de carta, planta, mapa ou fotografia aérea e ao manuseamento de diverso material topográfico nos campos da orientação, medição de ângulos e distâncias tanto na carta como no terreno.*
- *Determinação de áreas.*
- *Execução de um levantamento topográfico.*

Com a conclusão da unidade curricular os alunos serão capazes de:

- *Ler e interpretar cartas, mapas ou fotografias aéreas em qualquer ponto da superfície terrestre.*
- *Referenciar e transmitir pontos, áreas e outros acidentes do terreno.*
- *Medir ângulos e distâncias tanto na carta como no terreno.*
- *Calcular áreas.*
- *Executar perfis.*
- *Executar um levantamento topográfico.*

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

The objectives of the course are:

- *Enable students with theoretical and practical knowledge necessary for the study, interpretation and use of any letter, plan, map or aerial photography and diverse topographic material handling in the fields of guidance, measuring angles and distances in both the letter and on the ground.*
- *Determination of areas.*
- *Implementation of a survey.*

With the completion of the course students will be able to:

- *Read and interpret charts, maps or aerial photographs anywhere on the earth's surface.*
- *Referencing and transmit points, areas and other terrain features.*
- *Measure angles and distances in both the letter and in the field.*
- *Calculate areas.*
- *Run profiles.*
- *Perform a topographic survey.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Noções gerais de geodesia. O geóide e o elipsóide.
Sistemas de representação cartográfica. Projecções, Gauss, UTM e UPS.
Sistemas de referência. Coordenadas geográficas e coordenadas rectangulares.
Azimutes e Rumos. Transporte de rumos e transporte de coordenadas.
Principais cartas portuguesas.
Planimetria. Escalas.
Altimetria. Representação do relevo. Método das curvas de nível.
Medição de distâncias e de áreas na carta e no terreno.
Nivelamento.
Execução de um levantamento topográfico.
Fotogrametria. Leitura e interpretação de fotografias aéreas.
Ortofotomapas. Estereoscopia.*

3.3.5. Syllabus:

*General concepts of geodesy. The geoid and the ellipsoid.
Systems of cartographic representation. Projections, Gauss, UTM and UPS.
Referral systems. Geographical coordinates and rectangular coordinates.
Directions and azimuths. Transport routes and coordinate transportation.
Main Portuguese charts.
Planimetry. Scales.
Altimetry. Representation of relief. Method of contour lines.
Measuring distances and areas on the chart and on the ground.
Leveling.
Running a survey.
Photogrammetry. Reading and interpretation of aerial photographs.
Orthophotomaps. Stereoscopia.*

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

*Os conteúdos da unidade curricular de Topografia foram formados a partir dos corpos de conhecimento reconhecidos e validados pela comunidade de investigação e incluem os tópicos considerados essenciais para atingir com sucesso os objetivos da unidade curricular. Para além do cuidado tido na definição dos tópicos científicos foi ainda considerada determinante a inclusão de conteúdos que visam o desenvolvimento de competências práticas de aprender a fazer, que tornem a pessoa apta a enfrentar um grande leque de situações e a trabalhar em equipa na procura das soluções mais efectivas para cada problema, no âmbito de diversas experiências sociais ou de trabalho.
A estruturação dos conteúdos obedece a uma matriz de co-relacionamento com a sequenciação lógica dos objetivos da unidade curricular e com a progressão dos alunos na obtenção dos conhecimentos e competências associados.*

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

*The contents of the course Topography were formed from the bodies of knowledge recognized and validated by the research community and include the topics considered essential to successfully achieve the objectives of the course. In addition to the care taken in the definition of scientific topics was also considered crucial to include content aimed at developing practical skills to learn to do, to make the person able to meet a wide range of situations and work together in seeking solutions most effective for each problem, under different social experiences or work.
The structuring of the content follows an array of co-relationship with the logical sequencing of the objectives of the course and the progression of students in obtaining knowledge and skills associated with it.*

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A unidade curricular no período de tempo previsto para o contacto com os alunos, dispõe inicialmente de um conjunto de sessões destinadas a apresentar os conceitos básicos da área científica da unidade, recorrendo o docente para o efeito ao método expositivo. Decorridas estas sessões, o docente envereda pelo método demonstrativo e de aprendizagem activa, introduzindo os conteúdos de forma prática e demonstrando as etapas, conhecimentos e competências associadas aos conteúdos. Desta forma os alunos são convidados a experimentar as técnicas de resolução de problemas associadas a este domínio do conhecimento.
A avaliação da unidade curricular segue o disposto no regulamento de estudos de licenciatura em vigor no IPA, assumindo a forma de avaliação ao longo do semestre e compreendendo a realização de uma frequência, obedecendo aos requisitos definidos pelo docente em conjunto com os alunos.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The unit within the time provided for contact with students, provides a first set of sessions designed to introduce the basic concepts of the scientific area of the unit, using the lecturer for this purpose the lecture method. After these sessions, the teacher moves towards the demonstrative and active learning methods, introducing the contents in a practical way and demonstrating the steps, knowledge and skills associated with content. Thus students are invited to try the techniques for resolving problems associated with this field of knowledge.

The evaluation of the course follows the provisions of Regulation undergraduate studies in force in the IPA, in the form of evaluation throughout the semester and including the realization of a frequency, meeting the requirements set by the teacher together with students.

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

As metodologias de ensino, ao privilegiarem múltiplas formas de transmissão dos conhecimentos e competências, possibilitam aos alunos a compreensão e apreensão dos conhecimentos, adequando-se aos diferentes estilos de aprendizagem destes. As metodologias activas utilizadas, assentes em princípios construtivistas e de aprender fazendo, colocam os alunos em contacto com as necessidades específicas do trabalho em topografia, conduzindo-os à execução das técnicas e procedimentos validadas pela comunidade científica na área.

Neste tipo de trabalho é de particular relevância a exercitação possibilitada através da realização de um levantamento topográfico, assim como da leitura e interpretação de cartas e mapas geodésicos nas aulas práticas.

Tratando-se de uma unidade curricular instrumental no seio do plano de estudos, as metodologias utilizadas na sua leccionação, obrigam à real utilização dos conhecimentos e técnicas transmitidas, obrigando os alunos a um trabalho autónomo de análise e interpretação de cartas e mapas, validado pelo docente nos períodos de contacto.

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

The teaching methodologies, by favoring multiple forms of transmission of knowledge and skills to enable students to understand and grasp the knowledge, adapt to the different learning styles of these. The active methodologies used, based on constructivist principles of learning and learning by doing, put students in touch with the needs of the surveying work, leading them to the execution of techniques and procedures validated by the scientific community in the area.

In this type of work is of particular relevance to exercise, made possible by conducting a survey, as well as reading and interpreting charts and surveying maps practiced in the classroom.

Being an instrumental unit within the curriculum, the methodologies used in the teaching, require the actual use of knowledge and techniques passed, forcing the students to an autonomous work of analysis and interpretation of charts and maps, validated by teachers during periods of contact.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Manual de Topografia, Vol. I e II de J. A. Deus Alves e C. G. Norte. Edição da Academia Militar.
Topografia Geral, Vol. I e II de Carvalho Xerez
Tratado Geral de Topografia de E. Jordan
Topografia Geral de J. Caraça, J. Matos e M. Belo
Apontamentos do professor*

Mapa IV - Análise Matemática III / Mathematical Analysis III

3.3.1. Unidade curricular:

Análise Matemática III / Mathematical Analysis III

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

Vitor Manuel Pinto Simões

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

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

1 Extrapolação de conceitos de R em R^n .

2 Aptidões de cálculo de áreas planas, áreas de superfícies de revolução, volumes e comprimento de linhas.

3 Aquisição dos conceitos e teoremas fundamentais relativos à diferenciabilidade e integração de funções de várias variáveis.

.4 Dominar o cálculo de derivadas de funções de várias variáveis.

.5 Aprender a calcular integrais múltiplos através do teorema de Fubini e por recurso à mudança de variáveis, com particular incidência na utilização de coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.

.6 Identificar os alunos com as principais aplicações do cálculo integral e diferencial à Física e à Engenharia (Pressão hidrostática, força, momentos, centros de massa...).

.7 Competências de cálculo. Dominar o cálculo integral e diferencial aplicando-o à resolução de problemas específicos de engenharia.

.8 Competências de síntese na adequação dos conceitos à construção de soluções de Engenharia.

.9 Competências de visualização gráfica

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

O1. extrapolate the concepts of R and R_n .

O2 Calculating flat areas, surfaces of revolution, volumes and line length.

O3. Getting to know the fundamental theories and concepts relating to differentiability and integration of functions of several variables.

O4. Mastering the calculation of derivatives of functions of several variables.

O5. Learn to calculate multiple integration using Fubini's theorem and changing variables, particularly focusing on the use of polar, cylindrical and spherical coordinates.

O6. Introduce students to the main applications of integral and differential calculations in Physics and Engineering (Hydrostatic pressure, force, moment, centres of mass etc.).

O7. Acquiring calculation skills. Mastering integral and differential calculations and applying them to solve specific engineering problems.

O8. Ability to summarise and adapt concepts to creating engineering solutions.

O9. Competences on graphical visualization

O9. Competences on graphical visualization

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Integrais duplos

1.1. Condição de existência de integral duplo

1.2. Domínio de Integração

1.3. Cálculo integrais duplos

1.4. Mudança variável em integrais duplos

1.5. Mudança coordenadas cartesianas para coordenadas polares

1.6. Cálculo áreas planas em coordenadas cartesianas e polares

1.7. Equações paramétricas

1.8. Cálculo áreas planas e volumes

2. Aplicações dos integrais duplos

3. Integrais triplos

3.1. Cálculo integrais triplos

3.2. Coordenadas cilíndricas e coordenadas esféricas

3.3. Integrais de superfície

4. Aplicações dos integrais triplos

4.1. Cálculo volumes

4.2. Centro de Massa, Centróide e Momentos de Inércia

5. Integrais de Linha

5.1. Caminhos ou trajectórias

5.2. Comprimento de linha

5.3. Integral de linha de um campo escalar

5.4. Integral de linha de campos vectoriais

6. Teorema de Green no plano

7. Teorema de Gauss

8. Teorema de Stokes

9. Cálculo Diferencial em R_n

9.1. Derivadas Parciais e direccionais

9.2. Vector Gradiente e Plano tangente

3.3.5. Syllabus:

1 Double integrals

1.1. Conditions for existence of a double integral

1.2. Integration Domain

- 1.3. Calculating double integrals
- 1.4. Changing the variable in double integrals
- 1.5. Changing Cartesian coordinates for polar coordinates
- 1.6. Calculating flat areas in Cartesian and polar coordinates
- 1.7. Parametric equations
- 1.8. Calculating flat areas and volumes
- 2. Applications of double integrals
- 3. Triple integrals
 - 3.1. Calculating triple integrals
 - 3.2. Cylindrical and spherical coordinates
 - 3.3. Surface integrals
- 4. Applications of triple integrals
 - 4.1. Calculating volumes
 - 4.2. Centres of Mass, Centroids and Moments of Inertia
- 5. Line Integrals
 - 5.1. Paths or trajectories
 - 5.2. Length of a line
 - 5.3. Line integral of a scalar field
 - 5.4. Line integral of a vector field
- 6. Green's theorem on the plane
- 7. Gauss' theorem
- 8. Stokes' theorem
- 9. Differential calculations in R^n
 - 9.1. Partial derivatives
 - 9.2. Directional derivatives
 - 9.3. Vector gradient and Tangent plane

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

Os conteúdos da unidade curricular foram formados a partir dos corpos de conhecimento comuns à matemática do ensino superior e incluem os tópicos considerados essenciais para atingir com sucesso os objectivos da unidade curricular. Para além do cuidado tido na definição dos tópicos científicos foi ainda considerada determinante a inclusão de conteúdos que visam o desenvolvimento de competências práticas de aprender a fazer, que tornem a pessoa apta formular matematicamente problemas e propor de forma concomitante adequadas resoluções.

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

The unit syllabus is formed from bodies of knowledge common to mathematics in higher education and includes the topics which are considered essential for achieving the unit objectives. As well as the care taken in defining the scientific topics, content which aims to develop the practical competences of learning and doing was also considered fundamental, enabling students to mathematically formulate problems and propose their respective solutions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A função expositiva é um elemento insubstituível, na medida em que constitui um procedimento básico de transmissão do conhecimento ao aluno. No entanto, o método expositivo será complementado com outras estratégias metodológicas, razão pela qual se irá recorrer, à resolução de exercícios, assim como outras técnicas que possibilitem a aprendizagem e partilha de conhecimento.

A avaliação de desempenho dos alunos será efectuada de forma individual, numa perspectiva formal e informal, atendendo aos seguintes pressupostos:

-Informalmente integrarão o processo de avaliação o interesse e a participação ao longo das aulas, o teor das intervenções em matéria de objectividade e criatividade e ainda a assiduidade participativa.

Numa perspectiva formal, traduzir-se-á na realização de duas provas finais, não necessariamente cumulativas.

A avaliação de carácter informal deverá funcionar, sempre que tal se justifique, de forma majorativa.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The lecture method is irreplaceable, since it is a basic process for transmitting knowledge to students. However, the lecture method will be complemented by other methods, which is why exercises and other techniques which allow learning and sharing knowledge will be used.

The students' performance will be assessed individually, both formally and informally, adhering to the following concepts:

-Informally, the evaluation process will include the student's interest and participation throughout the classes,

the type of participation made, in terms of their content and creativity, and also the frequency of their contributions.

Formally, there will be two final tests, which are not necessarily cumulative.

Informal assessment will, whenever justified, be carried out based on majority.

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

O modelo de ensino deverá incutir nos alunos

um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho.

Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular.

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

The teaching method should give students a high degree of responsibility, contributing to a

professional approach to their work. As well as contact time with students to transmit knowledge and supervise their studies, projects (including solving exercises) will be given to students to be

carried out with some autonomy. The topics which students should study and the projects to be carried out are adapted to the total work time foreseen in the unit plan.

3.3.9. Bibliografia principal:

Piskounov, N.; Cálculo Diferencial e Integral

Stewart, J.; Cálculo, Pioneira – Thomson Learning (4ª ed.)

Azenha & Jerônimo; Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em R e Rn, McGraw Hill

Demidovitch, B. ; Problemas e Exercícios de Análise Matemática- McGrawHill

Thomas, G.B. ; Cálculo, Addison Wesley (Vol II)

Apostol T. ; Cálculo, Reverte, Lda (Vol I)

Baptista, M.O.; Matemática – Integrais duplos, Triplos, de Linha e de Superfície, Sílabo

Mapa IV - Arquitectura / Architecture

3.3.1. Unidade curricular:

Arquitectura / Architecture

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

CÉLIA SOFIA DE ALMEIDA MAIA

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

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

- Facultar aos alunos instrumentos fundamentais para o trabalho em equipa com arquitectos, nomeadamente a aquisição de vocabulário técnico essencial e a compreensão dos processos específicos da produção arquitectónica, desde o projecto até à execução da obra

-Noções sobre as várias fases que constituem um projecto de arquitectura, desde o conceito/ideia inicial, desenvolvimento e pormenorização e obra executada

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Reconhecer a Arquitectura como movimento evolutivo ao longo do tempo e nomear as suas várias fases ao longo da história da arquitectura

2. Identificar os princípios, normas, regulamentos sobre projecto, construção, forma, necessidades e relações espaciais, dimensões de edifícios, ambientes e mobiliário

3. Entender os princípios de concepção de espaço público e privado

4. Identificar e caracterizar as diversas fases do projecto de arquitectura, relacionando-os com exemplos de obras de diversos arquitectos

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

- Provide students with fundamental instruments for working with architects, specifically in acquiring the

necessary technical vocabulary and understanding the specific processes of architectural production, from project to carrying out the building work itself.

- Ideas on the different phases which make up an architecture project, from the concept/initial idea, development and details and the final product.

At the end of the unit students should be able to:

- 1. Recognise Architecture as an evolution over time and name the different phases over the history of architecture.*
- 2. Identify the principles, rules and regulations on projects, construction, form, needs and spatial relationships, sizing of buildings, areas and fittings/furniture.*
- 3. Understand the concepts of public and private space.*
- 4. Identify and describe the different phases of an architecture project, linking them with examples of works by different architects.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Teoria da Arquitectura**
 - . *Noções Básicas*
 - . *Arte e os critérios de valor*
 - . *A arquitectura: Conceitos e origens*
- 2. Introdução à Teoria da Reabilitação na Arquitectura**
 - . *Terminologia, critérios, conceitos e filosofias*
 - . *Convenções internacionais sobre património arquitectónico*
 - . *Critérios de autenticidade*
 - . *Contributo para a sustentabilidade*
 - . *Metodologias, técnicas e estratégias de reabilitação arquitectónica*
 - . *Exemplos de intervenções em Portugal*
- 3. História da Reabilitação Arquitectónica em Portugal**
 - . *Antiguidade e Idade Média*
 - . *Do Renascimento ao Iluminismo*
 - . *Da primeira república ao último quartel do século XX*
- 4. Introdução ao Projecto: o caso de estudo da Baixa Pombalina**
 - . *Memória da arquitectura sobre as pré-existências*
 - . *Os edifícios anteriores a 1755 e a época pombalina*
 - . *O novo tipo de construção*
 - . *A estrutura mista*
 - . *As deficiências construtivas e os processos de degradação*
 - . *O projecto de conservação e restauro*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Theory of Architecture**
 - . *basics*
 - . *Art and value criteria*
 - . *The architecture : Concepts and backgrounds*
- 2 . Introduction to the Theory of Rehabilitation in Architecture**
 - . *Terminology , criteria , concepts and philosophies*
 - . *International conventions on the architectural heritage*
 - . *Criteria of authenticity*
 - . *Contribution to sustainability*
 - . *Methodologies , techniques and rehabilitation strategies architectural*
 - . *Examples of interventions in Portugal*
- 3 . History Architectural Rehabilitation in Portugal**
 - . *Antiquity and Middle Ages*
 - . *From the Renaissance to the Enlightenment*
 - . *From the first republic to the last quarter of the twentieth century*
- 4 . Project Introduction: a case study**
 - . *Memory architecture on the pre -existing*
 - . *Buildings prior to 1755 and the time of Pombal*
 - . *The new type of construction*
 - . *The composite structure*
 - . *Deficiencies constructive and degradation processes*
 - . *The draft conservation and restoration*

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

Os conteúdos programáticos de Arquitectura foram elaborados de acordo com as necessidades de conhecimentos um engenheiro nesta área científica e em função dos objectivos defendidos para a unidade curricular. Os objectivos da unidade curricular assentam na capacidade da interpretação e construção de projectos de arquitectura, constituindo os pontos nucleares dos conteúdos programáticos. Os conteúdos partem do conceito de arquitectura e de espaço edificado, em linha com os objectivos identificados, mas apresentam igualmente componentes que tem por objectivo dotar o aluno dos conhecimentos e competências necessários à elaboração de interpretação de um projecto de arquitectura. Tais conteúdos estão de acordo com o primeiro objectivo identificado, possibilitando ao aluno compreender e exprimir graficamente detalhes técnicos presentes nos projectos de arquitectura.

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

The Architecture syllabus was designed in accordance with the needs of an engineer in this area and in line with the unit objectives. The unit objectives are based on the ability to interpret and build architecture projects, which are the core points of the syllabus.

The syllabus begins with the concepts of architecture and built areas, in line with the objectives mentioned, but also includes components which aim to give students the knowledge and competences necessary to carry out an architecture project. The unit content is coherent with the first objective mentioned, allowing students to understand and graphically express technical details present in architecture projects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São desenvolvidas aulas teóricas, onde se apresentam os conteúdos programáticos, recorrendo ao método expositivo. Para além do método expositivo, privilegia-se a discussão dos conteúdos que permita o desenvolvimento do sentido crítico e de análise. Estão igualmente previstas sessões de carácter teóricoprático onde, recorrendo a exercícios propostos pelo docente, se desenvolveram os conteúdos programáticos apresentados.

A metodologia de avaliação rege-se pelo disposto no Regulamento de Estudos de Licenciatura do IPA e segue o modelo de avaliação ao longo do semestre compondo-se de três elementos:

- Participação nas actividades em grupo/turma – escrita e oralidade (10 %);
- Prova individual teórico-prático (45%);
- Trabalho teórico-prático individual (45%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The unit has theory lessons, which present the syllabus using the lecture method. As well as the lecture method, there is also an emphasis on discussing the unit content and developing a sense of criticism and analysis. There are also theoretical-practical sessions which use exercises set by the teacher to further develop the syllabus content.

The evaluation method is governed by the IPA Undergraduate Studies Regulations and follows the evaluation model throughout the semester, and is composed of three elements:

- Participation in group/class activities and oral contribution (10%);
- Individual theoretical-practical test (45%);
- Individual theoretical-practical project (45%).

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

As metodologias de ensino utilizadas privilegiam a transmissão de conhecimentos e a sedimentação destes pelo recurso a estratégias de promoção do debate e discussão de ideias. A função destas metodologias é a de trazer aos alunos os conceitos de uma forma clara e que lhes permita estabelecer as associações cognitivas com conhecimentos prévios, para que desta forma possam construir novos conhecimentos.

Servindo de unidade introdutória a outra unidade de conteúdos que versam o planeamento regional e urbano, a realização de sessões destinadas à execução e resolução de exercícios, constitui um momento essencial à obtenção dos objectivos da unidade curricular: só através do contacto directo com as necessidades de desenho, poderão os alunos estar preparados para o volume de trabalho que a unidade posterior lhes trarão. A metodologia activa de aprender fazendo, dota os alunos de um nível de autonomia e responsabilização na aquisição do saber, transformando-os de receptores passivos de conhecimentos a agentes activos na construção de novas competências.

É igualmente necessária a integração em equipas de trabalho, constituindo-se para este efeitos grupos para a realização de trabalhos académicos que possibilitam a descoberta de novas formas de obtenção do conhecimento, de novo em linha com os objectivos defendidos para a unidade curricular.

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

The teaching methods used emphasise the transferral of knowledge and reinforcing this knowledge through debate and the discussion of ideas. The aim of these methods is to clearly provide students with concepts and

allow them to establish cognitive associations with previous knowledge so that they can create new knowledge.

As this is an introductory unit for other units which deal with regional and urban planning, carrying out and solving problems is an essential part of achieving the unit objectives: only through direct contact with calculation needs can students be prepared for the volume of work which following units will bring.

The active learning methods give students a level of autonomy and responsibility in acquiring knowledge, transforming them from passive receivers of information to active agents in building new skills.

It is also necessary to include working in groups, working towards academic projects which allow them to discover new ways of gaining knowledge, again in line with the objectives defined for the unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

- A.A.V.V., *Actas do I, II (e III) Encontro nacional sobre conservação e reabilitação de edifícios de habitação, Lisboa, LNEC, 1985, 1994, 2003.*
- BAPTISTA NETO, Maria João – *Memória, Propaganda e Poder. O Restauro dos Monumentos Nacionais (1929-1960). Porto: FAUP, 2001.*
- BENÉVOLO, Leonardo, *A Cidade e o Arquitecto, Ed. 70*
- CHOAY, F., *L allégorie du patrimoine. Paris: Ed. du Seuil, 1992.*
- CHOAY, F. *A Regra e o Modelo, sobre a Teoria da Arquitectura e do Urbanismo, col. Estudos 88, Editora Perspectiva, São Paulo, 1985.*
- DE GRACIA, F. *Construir en lo construido, La arquitectura como modificación, Madrid, Nerea, 1992.*
- HENRIQUES, F. *A Conservação do Património Histórico Edificado, Memória nº 775 do LNEC. Lisboa: LNEC, 1991.*
- LYNCH, Kevin, *A Imagem da Cidade, Ed. 70*
- PAIVA, J.; AGUIAR, J.; PINHO, A. – *Guia Técnico de Reabilitação Habitacional. Lisboa: LNEC-INH, 2006.*
- ZEVI, Bruno, *Saber Ver a Arquitectura, Ed. Arcádia*

Mapa IV - Mecânica de Solos e Fundações I / Soil Mechanics and Foundations I

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica de Solos e Fundações I / Soil Mechanics and Foundations I

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

Isaías de Figueiredo Ribeiro

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

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

Compreender os principais conceitos em que se fundamenta a mecânica aplicável aos corpos constituídos por material solo. Em especial, adquirir conhecimentos de base que permitam entender e estimar o comportamento dos maciços de solos em função de trabalhos de engenharia.

No final da unidade curricular os alunos devem ser capazes de:

- 1. Proceder à identificação e classificação de solos e, com base nesse conhecimento, estimar a sua aptidão para fundação de pavimentos rodoviários*
- 2. Saber quais os objectivos e os factores de que depende a compactação, bem como planear e efectuar o controle da compactação "in situ"*
- 3. Avaliar as implicações da água livre existente num solo, quer esta se encontre em repouso ou em movimento*
- 4. Determinar as tensões e as deformações originadas nos maciços de solos pela aplicação de solicitações à superfície ou no seu interior*
- 5. Identificar condições que podem levar ao assentamento por consolidação do solo e estimar a sua amplitude e evolução*

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

Understand the main concepts underlying the mechanics apply to bodies consisting of soil material. In particular, acquire basic knowledge that would allow understanding and estimating the behavior of soil masses in terms of engineering works.

At the end of the course students should be able to:

- 1. Identify and classify soils and, based on this knowledge, to estimate their ability foundation of road pavements*

2. *Understand the objectives and the factors to which the compression as well as plan and carry out control of compaction "in situ"*
3. *Assess the implications of free water existing in the soil, whether it is in rest or in motion*
4. *Determine the stresses and deformations arising in massive soil by application requests to the surface or inside*
5. *Identify conditions that can lead to settlement by consolidation of the soil and to estimate its extent and evolution*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Identificação e classificação de solos;*
2. *Compactação e estabilização;*
3. *Água intersticial nos solos. Princípio da tensão efectiva;*
4. *Permeabilidade e percolação;*
5. *Tensões e deformações em maciços de solos semi- indefinidos;*
6. *Compressibilidade e consolidação*

3.3.5. Syllabus:

1. *Identification and classification of soils;*
2. *Compaction and stabilization;*
3. *Interstitial water in soils. Principle of the effective tension;*
4. *Permeability and percolation;*
5. *Stresses and strains in semi-defined soil;*
6. *Compressibilidade and consolidation.*

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

Os conteúdos programáticos definidos para a unidade curricular contemplam um conjunto de conceitos e conhecimentos em que se fundamenta a mecânica dos solos. Estão presentes os principais conceitos aplicáveis e necessários aos trabalhos de engenharia e que se prendem com a correcta identificação e classificação dos solos e as técnicas e tecnologias a utilizar na compactação de solos e estimar os efeitos da presença da água livre nos mesmos.

Este conjunto de conteúdos está enquadrado não só nos objectivos da unidade curricular, como na estrutura dos conteúdos presentes e relacionados no plano de estudos. A sua definição obedeceu a uma matriz de correspondência com os objectivos definidos para a unidade curricular assim como dos conteúdos reconhecidos e validados pela comunidade científica e investigação na área, a par com os conteúdos leccionados nas escolas de referência.

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

The program content defined for the course include a set of concepts and knowledge underlying the soil mechanics. Are present the main concepts needed to apply to engineering works and which relate to the proper identification and classification of soils and the techniques and technologies used in compacting soil and to estimate the effects of the presence of free water in them.

This set of content is framed not only in the objectives of the course, as in the structure of the contents of the plan and related studies. Their definition followed a matrix match with the objectives set for the course content as well as the recognized and validated by the scientific community and research in the area, along with what is taught in schools of reference.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino utilizadas assentam principalmente na função expositiva e na demonstração do comportamento dos solos às tensões a que estão sujeitos. As sessões teórico-práticas e práticas, têm por função a consolidação dos conhecimentos adquiridos, autonomizando os alunos na sua obtenção dos conhecimentos e permitindo-lhes o contacto com as necessidades futuras da profissão.

O desempenho dos alunos será avaliado individualmente tendo em conta que:

A participação activa e a contribuição positiva nas aulas são requisitos subjacentes ao processo de avaliação;

Terá por base a realização de duas provas de frequência. A aprovação pressupõe a obtenção de uma nota de pelo menos 10 valores e que, em nenhuma prova a classificação seja inferior a 8. Caso não cumpra simultaneamente ambas as condições, o aluno será submetido a exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methods used are based primarily on expository function and the demonstration of soil behavior

to the stresses to which they are subject. The theoretical-practical sessions and practices, have the task of consolidating the knowledge acquired by empowering students in obtaining the knowledge and allowing them contact with the future needs of the profession.

Student performance will be assessed individually taking into account the following:

The active participation and positive contribution in class are requirements underlying the evaluation process;

Will be based on the performance of two tests of frequency. The approval requires reaching a score of at least 10 values, and in any event classification is less than 8. If you do not meet both conditions simultaneously, the student will be examined.

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

O modelo de ensino deverá incutir nos alunos

um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho.

Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) realizados

com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular.

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

The model of teaching should instill in students a high degree of responsibility, thus

contributing to a professional approach to their work. Apart from the work of contact with students to transmit knowledge and guidance of the study, will be proposed projects and studies (including problem solving) carried

out with some autonomy. Any material that students should study and the future work are properly adapted the total working time provided for in the plan of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos e Fundações – Luís Filipe Pereira Barbosa – Ed. AM

Mecânica dos Solos – Conceitos e Princípios Fundamentais Volume I – Manuel de Matos Fernandes – FEUP edições

Introdução à Mecânica dos Solos – José Folques – LNEC

Mecânica dos Solos – Conceitos Fundamentais – LNEC

Soil Mechanics and Foundations – C.R.Scott

Soil Mechanics and Eng. Practice – R. Peck

Caracterização de Maciços Terrosos para Ensaios “in situ” – S276 –LNEC

Mapa IV - Patologias dos materiais e Anomalias das Construções

3.3.1. Unidade curricular:

Patologias dos materiais e Anomalias das Construções

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

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

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

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

O conhecimento das diversas patologias e causas nas diversas partes de um edifício e materiais é importante no estudo de um diagnóstico, assim, pretende-se:

- Conhecer as anomalias mais correntes detectáveis nas diferentes partes do edifício;

- Identificar e classificar as causas das anomalias e de alguns agentes responsáveis pela degradação dos edifícios e seus materiais;

- Relacionar as anomalias mais correntes referidas com as respectivas causas prováveis.

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

The knowledge of various diseases and causes in the various parts of buildings and materials is important in the

diagnosis of a study thus aims to:

- *Know the most common abnormalities detected in different parts of the building;*
- *Identify and classify the causes of malfunctions and some agents responsible for the degradation of buildings and their materials;*
- *List the most common anomalies referred to their probable causes.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Anomalias das diferentes partes da construção*
- 1.2. *Anomalias prematuras*
- 1.3. *Anomalias reincidentes*
- 1.4. *Anomalias correntes*
2. *Causas das anomalias*
3. *Agentes de deterioração (água, variações de temperatura, CO2, cloretos acção de gelo/degelo*
4. *Patologias do betão armado*
5. *Patologias das alvenarias*
6. *Patologias das madeiras*

3.3.5. Syllabus:

1. *Abnormalities of the different parts of the construction*
- 1.2. *Premature anomalies*
- 1.3. *Recidive anomalies*
- 1.4. *Current anomalies*
2. *Causes of malfunctions*
3. *Decay agents (water, temperature variations, CO2, chlorides action freeze / thaw*
4. *Pathologies of concrete*
5. *Pathologies of the masonry*
6. *Pathologies Woods*

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

O estudo das patologias da construção é importante do ponto de vista do conhecimento das causas e dos agentes agressivos, tendo em vista a correcta solução a adoptar. Assim, é necessário conhecer as anomalias mais correntes que enfermam os edifícios e as respectivas causas dessas anomalias.

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

The study of pathologies of construction is important from the point of view of knowledge of the causes and aggressive agents in order to take a correct solution. Thus, it is necessary to know the most common anomalies that suffer the buildings and the respective causes of these anomalies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será garantida uma metodologia expositiva e demonstrativa.

As sessões teóricas terão carácter expositivo e dedutivo privilegiando-se nas sessões práticas a resolução, pedagogicamente orientada, de problemas diversos.

Preconiza-se para esta unidade curricular um processo de avaliação materializada da seguinte forma:

Trabalho Prático e Teste Final

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

It will be guaranteed an expository and demonstrative methodology .

Theoretical sessions will have an expository and deductive character privileging on the practical sessions the resolution, pedagogically oriented, of diverse problems.

Assessment for this unit will be carried out according to the following:

Practical Work and Final Test

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

A avaliação da unidade curricular envolve a realização de um trabalho de grupo com apresentação e discussão, que permite ao aluno pôr em prática os conhecimentos adquiridos ao longo do semestre. A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda do docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas.

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

The evaluation of the course involves the completion of a working group with presentation and discussion, which allows students to put into practice the knowledge acquired during the semester.

The teaching methodology is centered on the student, who will learn and apply the concepts acquired, with its autonomous work and with the help of the teacher. Thus, particular importance is given to the continuing evaluation that allows the student to, throughout the semester, demonstrate skills acquired in stages.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Córias, V. (2004). *Guia Prático para a Conservação de Imóveis*. Lisboa, Dom Quixote.
- Henriques, F. (2001). *Humidade em Paredes*. Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- LNEC. *Patologia da Construção*. In 1º Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios de Habitação, pp. 1 a 95, LNEC, 17 e 21 de Junho de 1985, Lisboa.
- Sousa, M. *Patologia da construção – Elaboração de um catálogo*. Dissertação de Mestrado, FEUP, 2004.

Mapa IV - Resistência dos Materiais / Strength of Materials

3.3.1. Unidade curricular:

Resistência dos Materiais / Strength of Materials

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

José Luís Rego Reis

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

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

O objectivo principal desta unidade curricular consiste no estudo de conceitos fundamentais da mecânica estrutural aplicados a peças lineares, extrapolando-se sempre a análise conceptual ao domínio das estruturas reticuladas.

Estudar-se-ão esforços, tensões, deformações e deslocamentos em peças lineares e, de forma concomitante, em estruturas reticuladas.

Em matéria de deformações aprofundar-se-á o estudo no domínio da deformação por flexão.

No final o aluno deverá conseguir interpretar, formular, desenvolver e resolver quaisquer tipos de problemas relacionados com os conteúdos abordados nesta unidade curricular, nomeadamente a teoria das extensões e das tensões, a lei constitutiva que rege o comportamento dos materiais, problemas de esforço axial e momento flector em elementos de barra.

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

The main objective of this course is the study of fundamental concepts of structural mechanics applied to linear elements, extrapolating always conceptual analysis to the field of frame structures.

_ Efforts, stresses, strains and displacements in linear and, concomitantly, in framed structures will be studied. In terms of deformations the field of bending deformation will be studied.

At the end the student should be able to interpret, formulate, develop and solve any kind of problems related to the content covered in this course, including the theory of extensions and strains, the constitutive law that governs the behavior of materials, problems and axial bending moment bar elements.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. DEFINIÇÕES

Tipos de carga

Influência temperatura e tempo

Princípios fundamentais mecânica dos materiais

Elementos redução de forças exteriores

2. PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS MATERIAIS

Elasticidade

Lei de Hooke

Princípio sobreposição dos efeitos das forças

Ensaios de tracção

Coefficiente de segurança

3. TRACÇÃO E COMPRESSÃO

Barra prismática submetida a esforço normal constante

Escolha da tensão admissível

Coefficiente de Poisson

Trabalho de deformação

Caso de peças de peso não desprezável

Casos hiper estáticos

Peças com materiais diferentes

Anéis e tubos de paredes finas

Distribuição real das tensões

Concentração de tensões

Tensões e deformações nos cabos

Tracção em duas ou três direcções

4. FLEXÃO SIMPLES

Tensões e deformações numa viga

Forma racional das secções rectas das peças flectidas

Deformação transversal da secção recta e seus efeitos

Flexão desviada

Deformação por flexão desviada

Esforço cortante vigas flectidas

Deformação vigas rectas flectidas

3.3.5. Syllabus:

1. DEFINITIONS

Types of load

Influence of temperature and weather

Fundamental principles of materials mechanics

Elements for reducing external forces

2. MECHANICAL PROPERTIES OF MATERIALS

Elasticity

Hooke's Law

Force superposition principle

Tensile testing

Safety coefficient

3. TENSION AND COMPRESSION

Prismatic bar subjected to normal, constant force

Choosing permissible tension

Poisson Coefficient

Deformation work

Pieces with non-negligible weight

Hyperstatic structures

Pieces with different materials

Thin-walled rings and tubes

Real distribution of tension

Concentration of tension

Tension and deformation in cables

Strain in two or three directions

4. SIMPLE BENDING

Tension and deformation in a beam

Rational form of straight sections of flexed pieces

Transversal deformation of straight section and its effects

Unsymmetrical bending

Deformation through unsymmetrical bending

Cutting force in flexed beams

Deformation in straight flexed beams

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

curricular:

Os conteúdos apresentados para a unidade curricular foram desenvolvidos numa base de correspondência aos objectivos enunciado para a unidade curricular e correspondem aos conhecimentos considerados essenciais para atingir com sucesso os objectivos da unidade curricular. Em particular, obedecem a uma sequência de introdução dos materiais, exploração das suas propriedades mecânicas e os efeitos das cargas, flexões, tracção e compressão. Estes conteúdos estão enquadrados nos objectivos da unidade curricular, uma vez que possibilitam aos alunos conhecer as diferenças de aplicabilidade dos diversos materiais existentes às exigências do trabalho em engenharia e entender as diferenças de aplicabilidade dos diversos materiais existentes assim como as formas de degradação dos materiais e suas causas.

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

The syllabus for the unit was developed based on the objectives for the unit and correspondence with the knowledge considered essential for successfully achieving the unit objectives. The syllabus specifically follows a sequence of introduction of the materials, exploration of their mechanical properties and the effects of loads, bending, tension and compression. The unit syllabus is coherent with the unit objectives, since it allows students to get to know the differences in applying different materials in relation to the demands of engineering work and understand the different applications of materials as well as the degradation of these materials and its causes.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As horas de contacto com os alunos encontram-se repartidas entre teoria e prática. Nas sessões teóricas o docente recorre ao método expositivo para apresentar os conteúdos constantes programa de estudos, reservando os espaços práticos e laboratoriais para a experimentação e exercitação dos conteúdos. Nestes últimos, os alunos são desafios a aplicar os conhecimentos expostos, apresentando-lhes situações reais e simulando a actividade futura enquanto engenheiros. O desempenho dos alunos será avaliado individualmente, tendo por base a realização de duas provas de frequência. A aprovação pressupõe a obtenção de uma nota final de pelo menos 10 valores. Caso não cumpra simultaneamente ambas as condições, o aluno poderá submeter-se a exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Contact hours with students are divided between theory and practice. In theory sessions, the teacher uses the lecture method to present the unit content, reserving the practical and lab sessions for experimenting and putting the content into practice. In these sessions, students are challenged to apply the content lectured, and are presented with real situations, simulating the tasks they can expect to have as engineers. Student performance is assessed individually, based on two written tests. A pass mark assumes the student achieves a mark of 10 or higher. If both conditions are not met, the student can be submitted for examination.

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

O recurso a metodologias expositivas é indissociável da actividade de ensino e aprendizagem na unidade curricular. Utilizado enquanto forma primordial de apresentação de conteúdos aos alunos, é utilizado para introduzir os itens constantes do programa de estudos definido para a unidade e age como referencial à progressão dos alunos. Esta metodologia enquadra-se no objectivo da divulgação dos principais materiais utilizados em engenharia, características mecânicas e comportamento destes face a forças que lhes são aplicadas.

O recurso a períodos para experimentação e resolução de exercícios permite aos alunos a consolidação dos conhecimentos apresentados e o domínio das propriedades e do desempenho dos materiais, relacionando o desempenho e a sua aplicação nas diferentes áreas da engenharia com as suas características intrínsecas. Esta componente possibilitará aos alunos a compreensão dos comportamentos dos diferentes materiais, permitindo-lhes escolher os materiais adequados às funções e necessidades, estando em linha com os objectivos.

Numa outra perspectiva, ao contemplar-se períodos para orientação tutória, possibilita-se ao aluno a autoavaliação e a responsabilização pelo seu percurso na unidade curricular, agindo o docente enquanto tutor, aconselhando-o sobre os melhores caminhos a percorrer para alcançar os objectivos da unidade curricular.

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

The use of the lecture method is essential for teaching and learning in this unit. Used as a primordial way of presenting content to the students, it is used to introduce the items on the unit syllabus and acts a reference for progress for the students. This method is part of the objective to inform students of the main materials

used in engineering, and their mechanical characteristics and behaviour in terms of the forces which are applied to them.

Experimenting and exercise solving allow students to strengthen the knowledge gained in theory sessions and to master the properties and performance of materials, linking their performance with application to the different areas of engineering and the materials' intrinsic properties. This component allows students to understand the behaviour of different materials, permitting them to choose materials appropriate for specific functions and needs, in line with objectives.

Tutorial sessions give students a chance to undertake self-assessment and to take responsibility for their progress in the unit, and the teacher takes on the role of tutor, giving advice on the best paths to take to reach the unit objectives.

3.3.9. Bibliografia principal:

- W. Nash - “Resistência de Materiais”, Ed. McGraw-Hill;
- F.P. Beer, E.R. Johnston - “Resistência dos Materiais”, Ed. McGraw-Hill;
- S.P. Timoshenko – “Resistência dos Materiais”, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

Mapa IV - Investigação Operacional / Operacional Research

3.3.1. Unidade curricular:

Investigação Operacional / Operacional Research

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

Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira

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

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

O principal objectivo de aprendizagem nesta unidade curricular consiste na identificação de problemas apresentados de forma não estruturada, na estruturação dos dados do problema, na formulação organizada do problema e no desenvolvimento de uma metodologia subsequente de resolução. Pretende-se familiarizar o aluno a Programação Linear, Gestão de Projectos, Teoria da decisão e Simulação. As ferramentas de modelação, cálculo e raciocínio adquiridas nesta unidade curricular permitirão aos alunos o tratamento, a gestão e a optimização da informação nas mais diversas áreas do conhecimento e do saber.

Em matéria de competências e face à natureza transversal da unidade curricular, é expectável que os alunos desenvolvam competências de modelação, desenho e optimização de soluções aplicadas a um vasto conjunto de situações reais.

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

The main learning objective in this course is to identify problems presented in unstructured, into structured and organized problem data, in the formulation of the problem and developing a methodology for subsequent resolution. It is intended to familiarize the student to Linear Programming, Project Management, Decision Theory and Simulation. The tools for modeling, calculation and reasoning acquired in this course will enable students to treatment, management and optimization of information in many areas of knowledge and learning.

Given the cross-cutting nature of the course, it is expected that students will develop skills for modeling, design and optimization solutions applied to a wide range of real situations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Programação Linear
 - Formulação de problemas
 - Algoritmo simplex
 - Dualidade
 - Análise de sensibilidade
2. Gestão de Projectos
 - Método de Caminho Crítico
 - PERT
 - Gestão de recursos
3. Teoria da Decisão
4. Simulação

3.3.5. Syllabus:

1. *Linear Programming*
Problem formulation
Simplex algorithm
Duality
Sensitivity analysis
2. *Project Management*
Critical Path Method
PERT
Resource management
3. *Decision Theory*
4. *Simulation*

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular, com abrangência às quatro áreas indicadas, deverão garantir que os alunos sejam capazes de, após a identificação de um problema, proceder de forma consistente à sua estruturação e modelação garantindo uma decisão sustentada que vá para além da decisão possível ou seja, que garanta os possíveis índices de optimalidade. É importante que, ainda no âmbito da aquisição de competências, os alunos saibam gerir a informação e os concomitantes níveis de incerteza, designadamente em situações associadas ao planeamento e controlo de projectos e obras. Para os objectivos de aprendizagem entende-se que o conteúdo proposto assegura não só a convergência de objectivos mas também a solidez dos conhecimentos adquiridos.

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

The syllabus of the course, with scope to the four areas mentioned, should ensure that students are able to, after identifying a problem, proceed consistently to its structuring and modeling decision upheld ensuring that goes beyond the possible decision namely to ensure optimality indexes. It is important that, also regarding the acquisition of skills, students know to manage information and the concomitant levels of uncertainty, particularly in situations associated with the planning and control of projects and works. The learning objectives of the proposed contents not only ensures the convergence of objectives but also the strength of the knowledge acquired.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino a praticar na unidade curricular serão diversificadas e consentâneas com os objetivos pretendidos na aquisição de conhecimentos. Assim as matérias serão leccionadas recorrendo-se a metodologias expositivas, participativas e activas. Dada a natureza do conteúdo programático importa proceder à exposição teórica das matérias a leccionar mas importa também envolver os alunos num processo participativo de resolução de problemas bem como induzi-los activamente na elaboração de trabalhos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodologies in the course will be diversified and consistent with the objectives set in the acquisition of knowledge. Thus the subjects will be taught using __ expository, participatory and active methodologies. Given the nature of the curriculum matter _ theoretical exposition of the subjects to be taught _ should also engage students in a participatory process of problem solving as well as induce them actively in the elaboration of small projects.

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

As metodologias de ensino definidas para a unidade curricular, assentam nos princípios da aprendizagem activa, em linha com o preconizado no processo de Bolonha e reflectindo o carácter politécnico da formação do IPA. Apesar de o método expositivo e dedutivo ser indissociável das metodologias de ensino-aprendizagem da unidade curricular, recorre-se igualmente a modelos construtivistas de aprendizagem, em particular as metodologias de construtivismo social, aproximando-os da realidade da investigação e das metodologias de comunicação dos resultados dos trabalhos de investigação.

Os métodos utilizados potenciam, de igual maneira, a participação activa dos discentes, balizada e conduzida pelo docente responsável, garantindo-se assim a transmissão metódica e rigorosa dos diferentes saberes.

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

The teaching methods set for the unit are based on active learning, in line with the Bologna process and

reflecting the polytechnic nature of training at IPA. Although the lecture and deductive methods are the base of the unit teaching and learning methods, constructivist learning models will also be used, particularly social constructivism methods, bringing students closer to the reality of research and communicating the results of research projects.

The methods used will also encourage active participation by students, driven and oriented by the teaching in charge, guaranteeing a methodical and thorough transmission of the different knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Antunes, C. e Tavares, L. (2000), *Casos da Aplicação da Investigação Operacional*, McGraw-Hill
2. Winston, Wayne L. (1994), *Operations Research: Applications and Algorithms* 3rd ed., Duxbury Press.
3. Hillier, Frederick S. and Lieberman, Gerald J. (1990), *Introduction to Operations Research*, 5th ed., McGraw-Hill.
4. Bronson, R. and Naadimuthu G. (2001), *Investigação Operacional*, McGraw-Hill
5. Jensen, P. and Bard, J. (2003). *Operations Research: Models and Methods*, John Wiley & Sons
6. Krajewski, Lee J, (2005), *Operations Management and Student CD Package*, 7/e, Prentice Hall
7. Pardalos, P. and Resende, M. (2002, Eds). *Handbook of Applied Optimization*, Oxford University Press
8. Rardin, Ronald R, (1998), *Optimization in Operations Research*, Prentice Hall
9. Taha, Hamdy, (2003), *Operations Research. An introduction*, Prentice Hall

Mapa IV - Betão Armado / Reinforced Concrete

3.3.1. Unidade curricular:

Betão Armado / Reinforced Concrete

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

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

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

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

A disciplina de Betão Armado é uma disciplina fundamental no curso de Engenharia da Construção e Reabilitação e na formação do futuro Engenheiro uma vez que o betão armado como material estrutural, é no nosso país, o material mais usado na execução da maioria das estruturas, nomeadamente na construção de edifícios, assim do ponto de vista da reabilitação, é necessário que o aluno compreenda o comportamento de estruturas de betão armado para proceder posteriormente à sua reabilitação.

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

The discipline of Reinforced Concrete is a fundamental subject in the course of Construction Engineering and Rehabilitation and in the training of the future engineer since concrete as a structural material, is in our country, the most common material used in the implementation of most structures, including in building construction, so from the viewpoint of rehabilitation it is necessary that students to understand the behavior of concrete structures to proceed subsequently to its rehabilitation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 *Introdução ao betão armado*
- 2 *Bases de projecto e acções de acordo com o Eurocódigo 2*
- 3 *Propriedades dos materiais: betão e aço de acordo com o Eurocódigo 2*
- 4 *Durabilidade*
- 5 *Estados limite últimos de resistência:*
 - 5.1 *à tracção e à compressão*
 - 5.2 *à flexão simples*
 - 5.3 *ao esforço transversal*
 - 5.4 *à flexão composta com esforço normal e à flexão desviada*
 - 5.5 *à torção*

- 6 Disposições construtivas relativas a vigas e pilares
- 7 Estados limite de fendilhação e deformação
- 8 Estados limite últimos devido a deformação estrutural
- 9 Disposições construtivas relativas a pilares e paredes
- 10 Caracterização e verificação da segurança das estruturas laminares de betão armado
- 11 Estados limites últimos e de utilização
- 12 Dimensionamento e pormenorização de lajes
- 13 Estados limites de utilização: Fendilhação, Deformação e Controlo de tensões
- 14 Estados limites últimos
 - 14.1 Esforços normais, de flexão e transversos
 - 14.2 Pressão local no betão
- 15 Dimensionamento de fundações de betão armado

3.3.5. Syllabus:

- 1 Introduction to concrete
- 2 Basis of design and actions according to Eurocode 2
- Three properties of materials: concrete and steel according to Eurocode 2
- 4 Durability
- 5 Ultimate limit states of resistance :
 - 5.1 tensile and compressive
 - 5.2 Flexural simple
 - 5.3 shear
 - 5.4 to bending with axial force and biaxial bending
 - 5.5 Torsional
- 6 Provisions relating to constructive beams and columns
- 7 states limit cracking and warping
- 8 Ultimate limit states due to structural deformation
- 9 Provisions relating to constructive pillars and walls
- 10 Characterization and verification of the safety of concrete laminar structures
- 11 Ultimate limit states and use
- 12 Dimensioning and detailing of slabs
- 13 limit states : Cracking , Deflection and control voltages
- 14 Ultimate limit states
 - 14.1 Efforts normal flexion and transverse
 - 2.14 local pressure in the concrete
- 15 Design of concrete foundations

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

Recorre aos conceitos leccionados nas disciplinas fundamentais de Mecânica Aplicada, Resistência de Materiais, Análise de Estruturas e Materiais de Construção, e nela são adquiridas as competências fundamentais para o projecto de estruturas de betão armado, fundamentais na especialização na área de estruturas.

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

Uses the concepts taught in the core disciplines of Applied Mechanics, Strength of Materials, Structural Analysis and Building Materials, and the acquired skills in it are fundamental to the design of reinforced concrete structures, the fundamental expertise in the area of structures.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Será garantida uma metodologia expositiva e demonstrativa.
As sessões teóricas terão carácter expositivo e dedutivo privilegiando-se nas sessões práticas a resolução, pedagogicamente orientada, de problemas diversos.
Preconiza-se para esta unidade curricular um processo de avaliação materializada da seguinte forma:*

Trabalho Prático e Teste Final

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

*It will be guaranteed an expository and demonstrative methodology .
Theoretical sessions will have an expository and deductive character privileging on the practical sessions the resolution, pedagogically oriented, of diverse problems.
Assessment for this unit will be carried out according to the following:*

Practical work and Final Test

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

Com introdução ao EC2 em conjunto com o trabalho prático que envolve todo o dimensionamento duma estrutura linear de betão armado, o aluno adquire os conhecimentos necessários para o projecto de dimensionamento, armaduras e pormenores de estruturas de betão armado lineares.

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

With introduction to EC2 together with practical work that involves the entire design of a linear structure of reinforced concrete, the student acquires the knowledge needed for the project design, armor and details of linear reinforced concrete.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Júlio Appleton & et al, "Síntese da matéria, incluindo problemas resolvidos", IST, 2010.
- Eurocódigo EC2 Projecto de Estruturas de Betão.
- Júlio Appleton & et al, "Dimensionamento aos Estados Limites Últimos de- Secções de Betão Armado", IST, 1988.
- Júlio Appleton & et al, "Estados Limites de Utilização", IST, 1989.
- João Vinagre Santos, "Dimensionamento de Elementos Comprimidos Esbeltos", IST, 1989.
- António Costa, Júlio Appleton, "Materiais do Betão Estrutural", IST, 2008.
- António Costa, "Mecanismos de Detioração em Estruturas de Betão Armado", IST, 1999.
- FIB, "CEB Model Code 2010", 2010.
- FIB, "Structural Concrete – Textbook on Behaviour and Performance "
- Leonhardt, Fritz, "Construções de Concreto", Interciência, Rio de Janeiro 1977.
- Montoya, P. Jimenez, "Hormigón Armado", Gustavo Gil, Barcelona 2004.
- José Camara; António Correia, "Fundações de Edifícios", IST 2005.
- José Camara; João Almeida, "Betão Armado Pré-Esforçado II", IST 2005.

Mapa IV - Processos Gerais de Construção / General Construction Processes

3.3.1. Unidade curricular:

Processos Gerais de Construção / General Construction Processes

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

Raul Fernando Rodrigues Cabral Gomes

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

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

Objectivos: Fornecer os conhecimentos de base da tecnologia da construção necessários à direcção e acompanhamento de obras e à estruturação de projectos

Competências: Os alunos devem ficar habilitados a identificar os principais processos construtivos, particularmente os dos Edifícios, os critérios para a sua selecção, condicionantes e vantagens e desvantagens.

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

Objectives: Providing basic knowledge on the construction technology necessary for managing and supervising works and structuring projects

Competences: Students should be able to identify the main construction processes, particularly for Buildings, criteria for their selection, conditioning factors and advantages and disadvantages.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Da concepção à construção: requisitos; fases; intervenientes.*
2. *Demolições*
3. *Contenções Periféricas*

4. *Fundações Directas*
5. *Fundações Profundas*
6. *Drenagem e Impermeabilizações*
7. *Estruturas de Edifícios de Betão Armado, Cofragens e Andaimes.*
8. *Estruturas pré-fabricadas.*
9. *Paredes.*
10. *Coberturas de Edifícios*

3.3.5. Syllabus:

1. *From concept to construction: requirements; phases; parties involved.*
2. *Demolitions*
3. *Peripheral retaining walls*
4. *Direct Foundations*
5. *Deep Foundations*
6. *Drainage and waterproofing*
7. *Building Structures with Reinforced Concrete, Ironwork and Scaffolding.*
8. *Pre-fabricated structures*
9. *Walls.*
10. *Building Coverings.*

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

A estruturação dos conteúdos obedece à identificação e encadeamento dos objectivos da unidade curricular. Para cada um dos conteúdos analisados na unidade curricular efectua-se uma abordagem às suas principais características e técnicas de construção, iniciando-se nas etapas que meneiam entre a concepção e o início da construção e avançando-se para os processos construtivos das diferentes etapas e componentes de um edifício.

Esta estruturação dos conteúdos encontra-se alinhada aos objectivos da unidade curricular uma vez que possibilita a abordagem aos diferentes materiais e processos de construção apresentados e dota os alunos das competências essenciais à análise e selecção das melhores técnicas construtivas em função dos materiais de construção e da aplicação a que se destinam e de acordos com as vantagens e desvantagens das técnicas utilizadas.

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

The syllabus structure complies and is integrated with the unit objectives. Each point on the syllabus is analysed, dealing with its main characteristics and construction techniques, beginning with conception and the start of construction and proceeding to the construction processes of different stages and components of a building.

This syllabus structure is coherent with the unit objectives, since it offers the chance to deal with the different construction materials and processes present and give students the essential skills for analysing and selecting the best construction techniques depending on the construction materials and their final use, according to the advantages and disadvantages of the techniques used.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São desenvolvidas aulas teóricas, onde se apresentam os conteúdos programáticos, recorrendo ao método expositivo. Para além do método expositivo, privilegia-se a discussão dos conteúdos que permita o desenvolvimento do sentido crítico e de análise. Estão igualmente previstas sessões de carácter teóricoprático onde, recorrendo a exercícios propostos pelo docente, se desenvolveram os conteúdos programáticos apresentados.

Através de um trabalho (25% da nota final) a elaborar ao longo do semestre, de duas frequências (60% da nota final) e da participação (15% da nota final).

O trabalho de grupo engloba a elaboração e apresentação oral de uma monografia.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The unit has theory lessons, which present the syllabus using the lecture method. As well as the lecture method, there is also an emphasis on discussing the unit content and developing a sense of criticism and analysis. There are also theoretical-practical sessions which use exercises set by the teacher to further develop the syllabus content.

Through a project (25% of the final mark) to be carried out throughout the semester, two tests (60% of the final mark) and participation (15% of the final mark).

*The group project includes creating the project and oral presentation of an essay which includes three construction processes: a) *Peripheral retaining walls*; b) *Waterproofing*; c) *Pre-fabricated slabs and stairs.**

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

O modelo de ensino deverá incutir nos alunos um elevado grau de responsabilidade, contribuindo assim para uma abordagem profissional ao seu trabalho. Para além do trabalho de contacto com os alunos para transmissão de conhecimentos e orientação do estudo serão propostos projectos e trabalhos (incluindo resolução de exercícios) realizados com alguma autonomia. As matérias que os alunos deverão estudar e os trabalhos a realizar estarão convenientemente adaptados ao tempo de trabalho total previsto no plano da unidade curricular.

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

The teaching method should give students a high degree of responsibility, contributing to a professional approach to their work. As well as contact time with students to transmit knowledge and supervise their studies, projects (including solving exercises) will be given to students to be carried out with some autonomy. The topics which students should study and the projects to be carried out are adapted to the total work time foreseen in the unit plan.

3.3.9. Bibliografia principal:

- AAVV (2008) - *Tecnologia da Construção em Edifícios Volumes 2 a 6 –IST, Lisboa*
- Portaria n.º 959/2009 de 21 de Agosto. *Formulário de caderno de encargos relativo a contratos de empreitadas de obras públicas.*
- COELHO, Silvério (1996). *Tecnologia das Fundações. Edições E.P.G.E., Lisboa*
- MUTH, W. (1987). *Impermeabilizações e Drenagens na Construção - Protecção Contra Água Freáticas. Tradução n.º 467, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.*
- MATOS, Cantante; COSTA, Fernando (1985). *Análise Geral dos Sistemas de Cofragens para Edifícios. 1º Simpósio Nacional de Materiais e Tecnologias na Construção de Edifícios*
- Laboratório Nacional de Engenharia Civil (1988). *Paredes de Edifícios*
- LOPES, Grandão (1995). *Revestimentos de Impermeabilização de Coberturas em Terraço. Informação Técnica ITE 34, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa.*
- PAULO, Pedro; Brito, Jorge de (2001). *Classificação das Coberturas Inclínadas e Respetivos Revestimentos.*

Mapa IV - Mecânica de Solos e Fundações II / Soil Mechanics and Foundations II

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica de Solos e Fundações II / Soil Mechanics and Foundations II

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

Isaías de Figueiredo Ribeiro

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

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

Aplicar os conhecimentos adquiridos na disciplina de Mecânica de Solos e Fundações I à análise e verificação de segurança de estruturas correntes de contenção de solos e de fundações superficiais.

No final da unidade curricular os alunos devem ser capazes de:

- 1. Conhecer os critérios de rotura dos solos. Saber os principais aspectos relacionados com os ensaios para a caracterização em laboratório e "in situ" da resistência ao corte dos solos;*
- 2. Calcular os impulsos sobre as estruturas de suporte;*
- 3. Proceder à análise de estabilidade de muros de suporte, cortinas de estacas prancha e valas;*
- 4. Proceder ao dimensionamento expedito de fundações superficiais.*

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

Apply knowledge acquired in the Soil Mechanics and Foundations I unit to analysing and checking the safety of soil retaining structures and superficial foundations.

At the end of the unit, students should be able to:

- 1. Understand the criteria of soil ruptures. Know the main aspects related to tests for testing properties in laboratories and "in situ" for soil cutting resistance;*

2. Calculate pulses on support structures;
3. Proceed to analysing the stability of support walls, piles and trenches;
4. Proceed to quickly sizing superficial foundations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Resistência ao corte;
2. Condições de rotura em maciços de solos;
3. Impulsos dos solos;
4. Estruturas de suporte:
 - 4.1 Muros de gravidade e de betão armado;
 - 4.2 Cortinas de estacas prancha;
 - 4.3 Valas entivadas.
5. Fundações superficiais

3.3.5. Syllabus:

1. Shear strength;
2. Conditions of rupture in massive soil;
3. Impulses of soils;
4. Support structures:
 - 4.1 Walls of gravity and reinforced concrete;
 - 4.2 Blind sheet piles;
 - 4.3 Bolstered trenching .
5. Shallow foundations

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

Os conteúdos programáticos definidos para a unidade curricular contemplam um conjunto de conceitos e conhecimentos que continuam os conhecimentos aprendidos em mecânica de solos e fundações I. Estão presentes os principais conceitos aplicáveis e necessários aos trabalhos de engenharia e que se prendem com a correcta identificação e classificação dos solos e as técnicas e tecnologias a utilizar na compactação de solos e estimar os efeitos da presença da água livre nos mesmos.

Este conjunto de conteúdos está enquadrado não só nos objectivos da unidade curricular, como na estrutura dos conteúdos presentes e relacionados no plano de estudos. A sua definição obedeceu a uma matriz de correspondência com os objectivos definidos para a unidade curricular assim como dos conteúdos reconhecidos e validados pela comunidade científica e investigação na área, a par com os conteúdos leccionados nas escolas de referência.

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

The unit syllabus includes a set of concepts and knowledge which build upon the knowledge acquired in Soil Mechanics and Foundations I. It includes the main concepts applicable and necessary to engineering works, which are combined with the correct identification and classification of soils and the techniques and technology used in compacting soils and estimating the effects of water in the soil.

This content is linked not only with the unit objectives but also the structure of the syllabus and related with the course syllabus as a whole. It was defined according to correspondence with the unit objectives as well as the content recognized and validated by the scientific community and research, along with content given at schools of reference in the sector.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino utilizadas assentam principalmente na função expositiva e na demonstração do comportamento dos solos às tensões a que estão sujeitos. As sessões teórico-práticas e práticas, têm por função a consolidação dos conhecimentos adquiridos, autonomizando os alunos na sua obtenção dos conhecimentos e permitindo-lhes o contacto com as necessidades futuras da profissão de engenheiro.

O desempenho dos alunos será avaliado individualmente tendo por base:

- a realização de uma prova final de frequência, com um conjunto de perguntas teóricas e práticas, valendo 60% da nota final;
- a realização de trabalhos práticos, fora das horas de contacto, valendo 40%.

A aprovação pressupõe a obtenção de uma nota final de pelo menos 10 valores e que em nenhum dos dois elementos de avaliação acima indicados a classificação seja inferior a 8. Caso não cumpra simultaneamente ambas as condições, o aluno poderá submeter-se a exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methods used are based on the lecturing method and demonstrating the behaviour of soils under the tensions to which they are subjected. The theoretical-practical sessions aim to strengthen the knowledge acquired, giving the students more autonomy in gaining knowledge and allowing them contact with the future needs of engineering.

Student performance will be evaluated individually, based on:

- *one test, with a set of theoretical and practical questions, worth 60% of the final mark;*
- *practical projects, outside of contact hours, worth 40%.*

Students pass the module with a final mark of at least 10, provided that they do not obtain a mark below 8 in either of the assessment exercises mentioned. If both conditions are not met, the student can be submitted for examination.

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

A matéria apresenta um conjunto de conceitos fundamentais, os quais começam por ser apresentados nas aulas teóricas. Estes conceitos necessitam de ser discutidos e exercitados, só assim parecendo possível serem atingidos os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. Para tal recorre-se a aulas teórico-práticas tendo por base a resolução de exercícios.

Com os exercícios que os alunos são solicitados a resolver fora das aulas procura-se, além do aprofundamento do conhecimento, estimular o trabalho autónomo e a autoconfiança dos alunos.

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

The subject presents a set of fundamental concepts, which are first presented in the lectures. These concepts need to be discussed and practiced, to achieve the learning objectives of the course. For this purpose use is made of theoretical and practical lessons based on the resolution of exercises.

The exercises that students are asked to solve outside the classroom looking up, and the deepening of knowledge, encourage self-employment and self-confidence of students.

3.3.9. Bibliografia principal:

Elementos de apoio às aulas

Mecânica dos Solos - Volume I – Manuel de Matos Fernandes - FEUP

Mecânica dos Solos - Volume II – Manuel de Matos Fernandes – FEUP

Eurocódigo 7 (NP EN 1997-1 2010) - Projecto Geotécnico

Especificação LNEC E 217 – 1968 - Fundações Directas Correntes

Introdução à Mecânica dos Solos – José Folques – LNEC

Mecânica dos Solos – Conceitos Fundamentais – LNEC

Fundações Superficiais – ITG11 – LNEC

Mapa IV - Hidráulica Geral / General Hydraulics

3.3.1. Unidade curricular:

Hidráulica Geral / General Hydraulics

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

Nelson Jorge Gaudêncio Carriço

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

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

Reconhecer, definir e distinguir conceitos básicos da Mecânica dos Fluidos, com especial ênfase aos líquidos, em particular à água.

Estudo das grandezas físicas associadas aos fluidos (em particular, características físicas da água).

Estudo de conceitos básicos de Hidrostática e de Hidrodinâmica.

Estudo de problemas de engenharia hidráulica envolvendo escoamentos em superfície livre e escoamentos em pressão.

Abordagem aos equipamentos associados a sistemas hidráulicos: bombas, turbinas, válvulas, equipamentos de medição.

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

Recognize, define and distinguish basic concepts of fluid mechanics, with special emphasis on liquids, especially water.

Study of the physical parameters associated with the fluids (in particular, the physical characteristics of water).

Study of basic concepts of Hydrostatic and Hydrodynamic.

Study of hydraulic engineering problems involving free surface flows in and flows under pressure.

Approach to equipment associated with hydraulic pumps, turbines, valves, measurement equipment.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Breve história da Hidráulica*

2. *Propriedades dos Líquidos.*

Definição de fluido e de líquido;

Peso volúmico, Massa volúmica e Densidade;

Viscosidade dinâmica e cinemática;

3. *Análise Dimensional – aplicação à Mecânica dos Fluido*

4. *Hidrocinemática*

Noção de Escoamentos;

Trajectória de partículas, Linha de corrente, Linha de Emissão e Filete;

5. *Hidrostática*

Noções Fundamentais da Mecânica;

Equilíbrio de forças; Momento de uma Força, Força Resultante;

Equilíbrio de momentos;

Leis Fundamentais da Hidrostática;

6. *Hidrodinâmica*

Teorema de Bernoulli;

Linha piezométrica e Linha de energia;

7. *Transporte de Líquidos*

Perda de energia contínua em escoamentos uniformes em pressão;

Escoamentos laminares e turbulentos, experiências de Reynolds;

Equações empíricas para escoamentos turbulentos rugosos;

8. *Sólidos mergulhados*

9. *Escoamentos em Pressão, regime permanente*

10. *Medição de Grandezas Hidráulicas. Orifícios e Descarregadores*

11. *Máquinas Hidráulicas*

3.3.5. Syllabus:

1. *Brief history of Hydraulics*

2. *Properties of Liquids.*

Definition of fluid and liquid;

Volume weight, volume mass and density;

Dynamic and kinematic viscosity;

3. *Dimensional Analysis - application to Fluid Mechanics*

4. *Hydrokinetics*

Idea of yields;

Trajectory of particles, Streamlines, Emission lines and Filaments;

5. *Hydrostatics*

Fundamental Ideas of Mechanics;

Balancing forces, Moment of a Force, Resulting force;

Balancing moments;

Fundamental Laws of Hydrostatics;

6. *Hydrodynamics*

Bernoulli's Theorem;

Energy and hydraulic grade lines;

7. *Transporting Liquids*

Continuous loss of energy in yields uniform in pressure;

Laminar and turbulent flow, Reynolds' experiments;

Empirical equations for turbulent flows;

8. *Immersed solids*

9. *Flows under pressure, permanent regime*

10. *Hydraulic Measurements: throughs and spillways*

11. *Hydraulic machines*

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

curricular:

Partindo do pressuposto de que um dos principais objectivos da unidade curricular consiste no domínio dos conceitos fundamentais da mecânica dos fluidos e da hidráulica geral, os conteúdos enunciados garantem a convergência necessária e suficiente para a compreensão e análise dos fenómenos e das obras hidráulicas potenciando a aquisição de competências para a resolução de problemas de engenharia.

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

Assuming that one of the main objectives of the course is the domain of the fundamental concepts of fluid mechanics and hydraulics general, the contents listed guarantee the convergence necessary and sufficient for the understanding and analysis of the phenomena and hydraulic structures leveraging acquisition skills for solving engineering problems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação contínua será realizada através de duas provas escritas de avaliação de conhecimentos. O aluno ficará aprovado apenas se realizar ambas as provas, obtiver classificação não inferior a 9 valores em cada uma e a respectiva média aritmética for no mínimo 10 valores, após arredondamento do resultado à unidade. Se não for bem sucedido na avaliação contínua, terá a oportunidade de realizar uma das chamadas da primeira época de exames, de acordo com as regras estabelecidas no regulamento do IPA.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Continuous assessment will be carried out through two written tests of knowledge. The student will be approved if it performs both tasks, get rated not less than 9 values in each and their arithmetic mean is at least 10 values after rounding the result to the unit.

If not successful in the continuous assessment, it will have the opportunity to perform one of the calls of the first examination period, in accordance with the rules laid down in the regulation of IPA.

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

As metodologias de ensino utilizadas privilegiam a transmissão de conhecimentos e a sedimentação destes pelo recurso a estratégias de promoção do debate e discussão de ideias. A função destas metodologias é a de trazer aos alunos os conceitos de uma forma clara e que lhes permita estabelecer as associações cognitivas com conhecimentos prévios, para que desta forma possam construir novos conhecimentos.

Servindo de unidade introdutória a outras unidades de conteúdos que versam a hidráulica, a realização de sessões destinadas à execução e resolução de exercícios, constitui um momento essencial à obtenção dos objectivos da unidade curricular: só através do contacto directo com as necessidades de cálculo, poderão os alunos estar preparados para o volume de trabalho que as unidades posteriores lhe trarão.

A metodologia activa de aprender fazendo, dota os alunos de um nível de autonomia e responsabilização na aquisição do saber, transformando-os de receptores passivos de conhecimentos a agentes activos na construção de novas competências.

É igualmente necessária a integração em equipas de trabalho, constituindo-se para este efeitos grupos para a realização de trabalhos académicos que possibilitam a descoberta de novas formas de obtenção do conhecimento, de novo em linha com os objectivos defendidos para a unidade curricular.

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

The teaching methods used emphasise the transferral of knowledge and reinforcing this knowledge through debate and the discussion of ideas. The aim of these methods is to clearly provide students with concepts and allow them to establish cognitive associations with previous knowledge so that they can create new knowledge.

As this is an introductory unit for other units which deal with hydraulics, carrying out and solving problems is an essential part of achieving the unit objectives: only through direct contact with calculation needs can students be prepared for the volume of work which following units will bring.

The active learning methods give students a level of autonomy and responsibility in acquiring knowledge, transforming them from passive receivers of information to active agents in building new skills.

It is also necessary to include working in groups, working towards academic projects which allow them to discover new ways of gaining knowledge, again in line with the objectives defined for the unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

Lencastre, A. (2005). Hidráulica Geral, Edição do autor. ISBN 978-972-95-8590-6 (656 pp.)

Quintela, A.C. (2009). Hidráulica, Fundação Calouste Gulbenkian, 11.ª edição, ISBN 978 972 31 0775 3 (540 pp.)

White, F. (2007). "Mecânica dos Fluidos". 6.ª edição, McGrawHill, São Paulo, Brasil, ISBN 978-85-63308-21-4 (880 p.). 4ª edição disponível na Biblioteca do IPA

Manzanas, A.A. (1979). Hidráulica Geral - I. Fundamentos teóricos. Técnica, AEIST, Lisboa.
Manzanas, A.A. (1979). Hidráulica Geral - II. Escoamentos líquidos. Técnica, AEIST, Lisboa.

Mapa IV - Análise de Estruturas / Structural Analysis

3.3.1. Unidade curricular:

Análise de Estruturas / Structural Analysis

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

Dalila Maria da Silva Moreira Lopes

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

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

O1. Formular e aplicar o método das forças e o método dos deslocamentos, enquanto métodos sistemático para a análise de estruturas reticuladas

O2. Capacidade de avaliação crítica para os resultados obtidos quando aplicados os métodos das forças e dos deslocamentos a uma estrutura

O3. Mecanizar operações de cálculo e saber analisar de forma crítica os resultados obtidos designadamente em matéria de cálculo de esforços, deslocamentos e reacções de apoio

O4. Aplicar o método das forças e o método dos deslocamentos a estruturas reticuladas com elementos de barra axialmente deformáveis e indeformáveis

O5. Formular, do ponto de vista numérico, as condições de equilíbrio, compatibilidade e relações constitutivas

O6. Definir modelos de cálculo para simular problemas concretos na área do cálculo estrutural

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

O1. Formulate and apply the method of forces and the displacement method, while systematic methods for the analysis of reticulated structures

O2. Capacity for critical evaluation of results when methods of forces and displacements are applied to a structure

O3. Mechanize calculation operations and be able to analyze critically the results in particular on calculation efforts, displacements and support reactions

O4. Applying the method of forces and the displacement method to frame structures with bar elements axially deformable and non-deformable

O5. Formulate from a numerical point of view, the conditions of equilibrium, compatibility and constitutive relations

O6. Define calculation models to simulate specific problems in the area of structural design

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 Introdução à análise de estruturas

Objectivos da análise de estruturas

Os modelos de análise

Tipos de solicitação

Comportamento do material estrutural

2 Estruturas isostáticas

O elemento de barra

Formulação das condições de equilíbrio e de compatibilidade

Dualidade

Relações constitutivas

3 Métodos energéticos no cálculo de estruturas

4 Simetria e anti-simetria

5 Introdução ao Método das Forças

6 Introdução ao Método dos Deslocamentos

7 Introdução ao Método de Cross

3.3.5. Syllabus:

1 Introduction to the analysis of structures

Objectives of the structure analysis

The models

Types of Request

Behavior of structural material

2 Structures isostatic

The bar element

Formulation of equilibrium and compatibility

duality

constitutive relations

3 Methods to calculate energy structures

4 symmetry and anti-symmetry

5 Introduction to the Force Method

6 Introduction to the Displacement Method

7 Introduction to Method Cross

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

O conteúdo programático da unidade curricular assenta em três matérias fundamentais da Teoria das Estruturas:

1. Método das forças e a sua aplicação à resolução (reações, esforços e deslocamentos) em sentido lato, de estruturas hiperestáticas;

2. Método dos deslocamentos e a sua aplicação à resolução (reações, esforços e deslocamentos) em sentido lato, de estruturas hiperestáticas;

3. A sistematização de cálculo através do método de Cross;

Estes três grupos de matérias asseguram a integral coerência e convergência com os dois principais objectivos da unidade curricular, a saber, desenvolver e aplicar um método de resolução de estruturas hiperestáticas e apreender, do ponto de vista conceptual o funcionamento estrutural para diferentes solicitações e para os modelos de análise previstos na unidade curricular.

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

The syllabus of the course is based on three fundamental issues of the Theory of Structures:

1. Method of forces and its application to solving (reactions, forces and displacements) in the broadest sense the statically indeterminate structures;

2. The displacement method and its application to solving (reactions, forces and displacements) in the broadest sense the statically indeterminate structures;

3. The systematic calculation by the method of Cross;

These three groups of subjects _ ensure the full coherence and convergence with the two main objectives of the course, namely, to develop and apply a method of solving statically indeterminate structures and seize, from conceptual point of view the structural behavior for different requests and for models of analysis provided in the course.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A operacionalização das actividades educativas inclui aulas, com carácter expositivo, de natureza teórica, onde serão abordados os fundamentos teóricos adstritos às matérias consignadas no programa.

Subsequentemente a estas actividades de natureza teórica surge a necessidade de aulas de natureza prática. Intercalando com esta dupla actividade (aulas teóricas e práticas) estão previstas sessões de orientação no

sentido de balizar pedagógica e cientificamente o trabalho do aluno.

Ao longo do semestre será também disponibilizada na página da unidade curricular documentação teórica/prática constituindo-se esta actividade como um complemento de apoio didático ao trabalho a desenvolver pelo aluno.

O processo de avaliação traduzir-se-á na realização de duas provas finais, não necessariamente cumulativas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The implementation of educational activities includes classes, with expository character of a theoretical nature, which will consider the theoretical fundamentals assigned to matters contained in the program.

Subsequently to these activities of theoretical nature arises the need for practical lessons.

Interweaving with this dual activity (theoretical and practical) orientation sessions are provided in order to delimit pedagogical and scientific work of the pupil.

Throughout the semester it will also be made available on the curricular unit documentation theory / practical constituting this activity as an additional teaching support to the work carried out by students.

The evaluation process will lead to the completion of two finals, not necessarily cumulative.

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 assentam num ensino calibrado, das diferentes matérias do conteúdo programático, através de aulas teóricas, teórico-práticas e de orientação .

A indexação destas aulas aos objectivos de aprendizagem da unidade curricular será operacionalizada e ponderada, do ponto de vista das horas de contacto, da seguinte forma:

Aulas Teóricas - 30%

Sessões de natureza expositiva com apresentação dos conceitos;

Aulas Teórico-Práticas – 65%

Sessões de natureza teórico-prática onde são exemplificados os conceitos através da resolução de exercícios,

Aulas de Orientação – 5%

Sessões tutoriais baseadas no desenvolvimento do trabalho autónomo do aluno a par do desenvolvimento de competências de comunicação.

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

The teaching methods of the course based on a calibrated teaching, of the different subjects of the curriculum, through lectures, theoretical and practical guidance.

The indexing of these classes to the learning objectives of the unit will be operationalized and measured, in terms of contact hours, as follows:

Lectures - 30%

Sessions with nature expository presentation of concepts;

Theoretical and Practical - 65%

Sessions theoretical-practical concepts which are exemplified by solving exercises,

Orientation classes - 5%

Tutorial sessions based on the development of independent work of the student together with the development of communication skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

A.Ghali, A. M. Neville; Structural Analysis – A unified classical and matrix approach;

J. F. Fleming; Analysis of structural systems;

F. P. Beer, E.R. Johnston Jr.; Estática - Mecânica Vectorial para Engenheiros;

F. P. Beer, E.R. Johnston Jr.; Dinâmica - Mecânica Vectorial para Engenheiros;

Freitas, J.A.T., Análise Elástica de Estruturas, IST, AEIST, 1987

Mapa IV - Inspeção, Ensaios e Diagnóstico / Inspection, Testing and Diagnosis

3.3.1. Unidade curricular:

Inspeção, Ensaios e Diagnóstico / Inspection, Testing and Diagnosis

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

José Luís Rego Reis

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

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

Avaliar o tipo e o nível de deterioração dos elementos construtivos e identificar as suas causas, de modo a poder proceder à reabilitação e a evitar, se possível, a progressão dessas anomalias.

O objectivo principal desta unidade curricular consiste em:

- Avaliar o tipo e nível de deterioração dos elementos construtivos devido aos diversos agentes de degradação através de inspecções e ensaios;

- Conhecimento das patologias que enfermam os materiais;

Diagnóstico de anomalias através de técnicas destrutivas, parcialmente destrutivas e não destrutivas.

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

Assess the type and level of deterioration of building elements and identifying its causes, in order to carry out rehabilitation and avoid, if possible, the progression of these abnormalities.

The main objective of this course is to:

- Evaluate the type and level of deterioration of building elements due to various agents of degradation via inspection and testing;

- Knowledge of pathologies that suffer the materials;

Diagnosing problems through destructive techniques, partially destructive and non-destructive.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Técnicas de diagnóstico

1.1. Estudo de um diagnóstico

1.1.1. Princípios gerais de um diagnóstico

1.1.2. Metodologia de um diagnóstico

1.2. Análise documental

1.2.1. Recolha de informação

1.2.2. Documentação

1.3. Técnicas de diagnóstico

1.3.1. Tipos de técnicas de diagnóstico

1.3.2. Inspeção visual

1.3.3. Técnicas in situ

3.3.5. Syllabus:

1. Diagnostic techniques

1.1. Study of a diagnostic

1.1.1. General principles of diagnosis

1.1.2. Methods of diagnosis

1.2. document analysis

1.2.1. Information collection

1.2.2. documentation

1.3. Diagnostic techniques

1.3.1. Types of diagnosis techniques

1.3.2. visual inspection

1.3.3. In situ techniques

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

O conhecimento das diversas patologias e causas nas diversas partes de um edifício e materiais é importante no estudo de um diagnóstico. A recolha e síntese de informação sobre técnicas de diagnóstico disponível poderão ser úteis para o estudo das patologias em edifícios.

É importante e imprescindível o diagnóstico na reabilitação, pois só conhecendo a causa ou as causas das patologias é que podemos intervir da maneira mais correcta e eficaz na eliminação da patologia.

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

The knowledge of several pathologies and causes in the various parts of a building and materials is important to study a diagnosis. The collection of information about the diagnosis techniques available may be useful for the study of pathologies in buildings.

It is important and essential in the diagnosis rehab because only by knowing the cause or causes of diseases

we can intervene in the most appropriate and effective in eliminating the disease.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos da unidade curricular serão apresentados em aulas teóricas onde se desenvolvem os vários temas objecto dos conteúdos programáticos.

Nas aulas práticas será acompanhado o trabalho proposto no início das aulas sendo organizadas, na sua maioria, num sistema de orientação tutorial (OT) por grupos de trabalho.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The contents of the course will be presented in lectures expanding on the various topics covered by the syllabus.

Practical classes will be accompanied by the proposed work at the beginning of classes being organized, mostly a system of tutorials (OT) by working groups.

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

A avaliação da unidade curricular assenta na realização de um trabalho de grupo com apresentação e discussão, e permite ao aluno por em prática as varias técnicas de inspecção e diagnostico, estudadas ao longo do semestre, para aferir o real estado de degradação dos edifícios.

A metodologia de ensino está centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda do docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho

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

The evaluation of the course is based on the realization of a working group with presentation and discussion, and allows students to put into practice the various techniques for inspection and diagnosis, studied during the semester, to assess the actual state of disrepair of the buildings.

The teaching methodology is student-centered, that throughout the semester starts learning and applying the concepts acquired, with its autonomous work and with the help of the teacher. Thus, particular importance is given to the continuing evaluation that allows the student to, throughout the semester, demonstrate skills acquired in stages with their work

3.3.9. Bibliografia principal:

- Appleton, J. (2002). *Estudos de Diagnóstico em Edifícios. Da Experiência à Ciência. A Intervenção no Património. Práticas de Conservação e Reabilitação.* Porto, FEUP.

- Córias, V. (2006). *Inspecções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios.* Lisboa, IST PRESS.

- Freitas, V., Sousa, M. *Reabilitação de Edifícios - Do Diagnóstico à Conclusão da Obra [Apontamentos].*

- Freitas V., Torres, M., Guimarães, A. (2008) *Humidade Ascensional.* Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

- Maia, J. *Inspecções e Diagnóstico. Tecnologias para a manutenção e reabilitação de estruturas.* Oeiras, ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade.

- Neto, N., Brito, J. (2009). *Análise de Anomalias e Técnicas*

Mapa IV - Dimensionamento de estruturas metálicas e mistas / Sizing of steel and composite structures

3.3.1. Unidade curricular:

Dimensionamento de estruturas metálicas e mistas / Sizing of steel and composite structures

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

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

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

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

Aproveitando os conhecimentos da unidade curricular Resistência de Materiais e tendo como apoio a regulamentação específica (RSA, EC1, EC3 e EC4), serão resolvidos problemas correntes das Estruturas

Metálicas e Mistas.

O objectivo principal desta unidade curricular consiste em:

- *Compreensão dos modelos teóricos e regulamentares aplicáveis à análise e dimensionamento de estruturas metálicas.*
- *Conhecimentos específicos sobre a regulamentação europeia de dimensionamento de estruturas metálicas e mistas – Eurocódigos 3 e 4.*
- *Capacidade para aplicação dos conhecimentos teóricos na resolução de problemas relativos à análise e ao dimensionamento de estruturas metálicas e mistas.*

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

Taking advantage of the expertise of Strength of Materials' course and having as a support specific regulation (RSA, EC1, EC3 and EC4), _ current problems of Steel and Composite Structures shall be resolved.

The main objective of this course consists of:

- *Understanding the theoretical models and regulations applicable to the analysis and design of steel structures shall be resolved.*
- *Specific knowledge on the regulation of European sizing steel and composite structures - Eurocodes 3 and 4.*
- *Ability to apply theoretical knowledge in solving problems related to the analysis and design of steel and composite structures shall be resolved.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1 Análise de Estruturas Metálicas****1.1 Análise global de estruturas metálicas**

-Análise de primeira ordem / análise de segunda ordem

-Estabilidade da estrutura; imperfeições

2 Comportamento das ligações; classificação de secções; escolha do tipo de análise**3 Dimensionamento de Elementos Estruturais****3.1 Tracção****3.2 plasticidade****3.3 flexão e esforço transversal em elementos restringidos****3.4 torção****3.5 encurvadura****3.6 compressão****3.7 encurvadura lateral****3.8 flexão em elementos não restringidos lateralmente****3.9 flexão composta; encurvadura por esforço transversal e aplicação de cargas concentradas****4 Análise e Dimensionamento de Ligações Metálicas****4.1 Introdução****4.2 ligações aparafusadas****4.3 ligações por soldadura****4.4 o método das componentes****4.5 estudo de ligações correntes em estruturas metálicas****5 Introdução ao Dimensionamento de Estruturas Mistas Aço-Betão****5.1 Ligação ao corte aço-betão****5.2 lajes mistas****5.3 vigas mistas****5.4 pilares mistos****5.5 ligações mistas****3.3.5. Syllabus:****1 Analysis of Steel Structures****1.1 Global analysis of steel structures****1.1.1 Analysis of the first order / second order analysis****1.1.2 Stability of the structure, imperfections****2 Behavior of connections ; classification sections , choose the type of analysis****3 Design of Structural Elements****3.1 Traction****3.2 plasticity****3.3 bending and shear in restricted elements****3.4 twist****3.5 buckling****3.6 compression****3.7 lateral buckling****3.8 bending elements unconstrained laterally**

3.9 Composed bending ; buckling shear and application of concentrated loads**4 Analysis and Design of Steel Connections****4.1 Introduction****4.2 bolted connections****4.3 connections by welding****4.4 The method of components****4.5 study links currents in metallic structures****5 Introduction to Design of Steel-Concrete Mixed Structures****5.1 Connecting to cut steel-concrete****5.2 composite slabs****5.3 composite beams****5.4 composite columns****5.5 composite joints****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Esta unidade curricular tem por objectivo a aplicação de conhecimentos anteriormente adquiridos e de regulamentos existentes ao dimensionamento de estruturas metálicas e mistas

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

This course aims to apply previously acquired knowledge from existing regulations and the design of steel and composite structures

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será garantida uma metodologia expositiva e demonstrativa.

As sessões teóricas terão carácter expositivo e dedutivo privilegiando-se nas sessões práticas a resolução, pedagogicamente orientada, de problemas diversos.

Preconiza-se para esta unidade curricular um processo de avaliação materializada da seguinte forma:

Trabalho Prático e Teste Final

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

It will be guaranteed an expository and demonstrative methodology .

Theoretical sessions will have an expository and deductive character privileging on the practical sessions the resolution, pedagogically oriented, of diverse problems.

Assessment for this unit will be carried out according to the following:

Practical Assignment and Final Test

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

A assistência regular às aulas, vai permitir aos alunos a crescente familiarização com estas ferramentas e técnicas, aumentando os seus níveis de proficiência e a progressão na unidade curricular. A organização dos períodos de contacto com os alunos em aulas teórico-práticas, reveste-se da vantagem pedagógica da experimentação e consolidação de conceitos e técnicas, imediatamente após a sua exposição, conduzindo a uma mais rápida apreensão dos conhecimentos e domínio das técnicas utilizadas.

Desta forma, na conclusão da unidade curricular, os alunos estão aptos a executar as tarefas que estão associadas a este conjunto de conhecimentos e competências, resultados das metodologias de transmissão de conhecimentos que foram praticadas ao longo da unidade curricular.

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

Contact time with students in theoretical-practical lessons is designed for experimenting and strengthening concepts and techniques, immediately following their introduction, leading to students grasping and mastering the techniques used more quickly. Thus, at the end of the unit, students are able to carry out the type of tasks related to the set of knowledge and

competences obtained during the unit as a result of the knowledge transmission methods used throughout.

3.3.9. Bibliografia principal:

Rui A. D. Simões- Manual de dimensionamento de estruturas metálicas, CMM;

Calado, Luís e João Santos – Estruturas Mistas de aço e betão, Editora IST Press

Calcul des structures métalliques selon Eurocode 3, J. Morel

La estructura metálica Hoy – Ramon Arguelles Alvarez Vol. I e II

International structural steel sections design tables according to Eurocode, Boris Androic, Ivica Dzeba e Darko Dujnovic

Construction métallique – Traité de Génie Civil – Roal Bez e Manfred A. Hirt

Construction Métallique – Complément au Traité de Génie Civil – Exemples numériques adaptés aux Eurocodes – Jacques Brozzetti, Rolf Bez e Manfred A. Hirt

Construction métallique et mixte acier-béton I - Calcul et dimensionnement – Pierre Bourrier e Jacques Brozzetti

Structures métalliques – guide de calcul CM66 aditif 80 – Eurocode 3 – J. Morel

Construction métallique et mixte acier-béton II- conception et mise en oeuvre – Pierre Bourrier e Jacques Brozzetti

Mapa IV - Dimensionamento de estruturas de madeira / Sizing of wooden structures

3.3.1. Unidade curricular:

Dimensionamento de estruturas de madeira / Sizing of wooden structures

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

Dalila Maria da Silva Moreira Lopes

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

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

Pretende-se que com esta unidade curricular os alunos adquiram competências associadas ao dimensionamento de estruturas de madeira, respectivos pormenores construtivos e ligações estruturais. Importa conferir aos alunos competências em cálculo para estruturas de madeira, quer se trate de uma acção de substituição de elementos estruturais, de reforço ou mesmo de uma construção nova.

Conhecer o sistema estrutural e respectivo funcionamento quando se reabilita uma construção antiga de madeira significa conferir à intervenção um elevado grau de segurança e de qualidade. Não é possível intervir em reabilitação sem o conhecimento prévio de materiais e patologias associadas, sistemas estruturais, respectivo funcionamento e tipologia das anomalias que lhe são características. Por esta razão e porque uma parte substancial do edificado antigo é constituído por estruturas de madeira, a aprendizagem relativa a este tipo de estruturas, bem como o conhecimento de toda a regulamentação em vigor.

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

It is intended that with this course students acquire skills associated with the design of timber structures, their construction details and structural connections. It is important to provide students with proper skills in calculation for timber, whether it be an action for replacement of structural elements, of reinforcement or a new construction.

Knowing the structural system and its operation when rehabilitating an old wood construction means confer the intervention a high degree of safety and quality. It is not possible to intervene in rehabilitation without the prior knowledge of materials and associated pathologies, structural systems, their operation and type of abnormalities which are intrinsically characteristic. For this reason and because a substantial part of the building consists of old wooden structures, learning on such structures, as well as knowledge of all the current regulations.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Tipos de estruturas de madeira

2. Características físicas e mecânicas da madeira

3. Sistemas estruturais (construções antigas e construções recentes)

4. Dimensionamento aos estados limites últimos

Tracção (paralela e perpendicular ao fio)

Compressão (paralela e não paralela ao fio)

Flexão simples e composta

- Corte e torção
- 4.1 Vigas
- 5. Ligações
- 6. Pormenores construtivos
- 7. Estados limites de utilização
- 8. Disposições construtivas
- 9. Regulamentação
- 10. Reabilitação de estruturas antigas

3.3.5. Syllabus:

1. Types of wooden structures
2. Physical and mechanical properties of wood
3. Structural systems (old buildings and new constructions)
4. Scaling the ultimate limit states
 - Traction (parallel and perpendicular to the wire)
 - Compression (parallel and non-parallel to the wire)
 - Simple bending and composed
 - Cut and twist
- 4.1 Beams
5. links
6. construction details
7. Limit states
8. provisions constructive
9. regulation
10. Rehabilitation of old structures

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

Os conteúdos propostos permitirão a aquisição de conhecimentos sobre elementos estruturais de madeira e seu funcionamento, sistemas estruturais, dimensionamento de elementos estruturais de madeira à luz da regulamentação em vigor e intervenções de reabilitação, de natureza estrutural, no edificado antigo de madeira. Nestas intervenções inclui-se também a aquisição de competências em ações de reforço estrutural. Para estes objectivos concorre um conteúdo programático cuja estrutura se adequa à aprendizagem dos procedimentos de cálculo em elementos e sistemas estruturais de madeira.

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

The proposed contents allow the acquisition of knowledge on structural elements of wood and their functioning, structural systems, design of structural timber elements in the light of current regulations and rehabilitation interventions, of a structural nature, built in old wood. These interventions also include the acquisition of skills in further structural reinforcement. For these objectives concurs programmatic contents whose structure suits the learning of calculation procedures in structural elements and systems of wood.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da unidade curricular será efectuada através de um teste final
As metodologias de ensino serão essencialmente expositivas e activas, pretendendo-se desta forma transmitir aos alunos não apenas a fundamentação teórica subjacente ao cálculo mas também a sua aplicação à resolução de problemas, sob orientação, como forma de garantir a eficácia desejada na aprendizagem. As metodologias de ensino serão consubstanciadas em aulas teóricas e aulas práticas.
Estarão previstas visitas guiadas a obras em processo de reabilitação. Pretende-se que estas visitas constituam exercícios analíticos em ambiente real.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The evaluation of the course will be made through a final test
The teaching methodologies are essentially expository and active, intending in this way to give students not only the theoretical foundation underlying calculation but also their application to problem solving under guidance, in order to guarantee the desired efficacy in learning. The teaching methodologies are embodied in theoretical and practical classes.
Guided tours will be planned to construction in the rehabilitation process. It is intended that these visits constitute analytical exercises in real environment.

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

O posicionamento da unidade curricular e respectivo conteúdo, após a leccionação da unidade curricular de Patologias dos Materiais e Anomalias das Construções, consubstancia um ciclo de capacitação técnica que, nesta unidade, se traduzirá na aquisição de conhecimentos que permitam intervir numa perspectiva estrutural sobre um material e sistemas estruturais de elevada especificidade.

As metodologias de ensino, expositivas e activas, convergem para a aquisição dos conceitos teóricos constantes do programa curricular e, de forma consequente, permitem exercitar os conceitos, através da resolução de exercícios práticos, procedimento essencial quando se trata de dimensionamento estrutural.

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

The positioning of the curricular unit and its contents after the teaching of the curricular unit Pathologies of Materials and Constructions of anomalies, constitutes a cycle of technical training which in this unit will result in the acquisition of knowledge to intervene in a structural perspective on a material and structural systems with high specificity.

The teaching methodologies, expositive and active, converge to the acquisition of theoretical concepts contained in the curriculum and, consistently, allow exercise the concepts through solving practical examples essential procedure when it comes to structural design.

3.3.9. Bibliografia principal:

Timber Engineering: Step1 e Step 2, Basis of design, material properties, structural components and joints , Edited by: H.J. Blass; P. Aune; R. Goralcher, First Edition, Centrum Hout, The Netherlands;
Mateus, Tomás J.E. "Bases para o dimensionamento de estruturas de madeira", LNEC, 1961;
Normas e Regulamentos aplicados à madeira;
Eurocódigo 5

Mapa IV - Instalações em edifícios / Facilities in buildings

3.3.1. Unidade curricular:

Instalações em edifícios / Facilities in buildings

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

José Luís Rego Reis

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

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

Compreender a importância das instalações técnicas e dos sistemas de apoio no funcionamento global de um edifício e no conforto dos seus ocupantes.

Adquirir as competências para a concepção de diferentes tipos de redes em edifícios.

Interpretar, elaborar e apresentar um projecto completo de abastecimento de águas sanitárias num edifício.

Interpretar, elaborar e apresentar um projecto completo de drenagem de águas residuais e pluviais num edifício.

Dimensionar e compreender o funcionamento de instalações especiais de bombagem de águas residuais e de instalações hidropressoras de águas sanitárias.

Compreender o funcionamento de sistemas de aquecimento de água, nomeadamente sistemas a gás, sistemas eléctricos e sistemas de colectores solares térmicos.

Compreender o funcionamento de redes específicas num edifício, como redes de aquecimento, ventilação e condicionamento de ar, redes eléctricas e instalações informáticas/telecomunicações.

Elaborar planos de manutenção preventiva.

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

Understand the importance of the technical facilities and supporting systems in the overall functioning of a building and in the comfort of its occupants.

Acquire the skills needed for the design of different types of networks in buildings.

Interpret, prepare and submit a complete project to supply sanitary water in a building.

Interpret, prepare and present a project complete of drainage of sewage and rainwater in a building.

Measure and understand the operation of special facilities for pumping wastewater and domestic water booster

installations.

To understand the functioning of heating water, including gas systems, electrical systems and systems of solar thermal collectors.

Understand the operation of networks in a specific building as heat networks, ventilation and air conditioning, electrical networks and installations computer / telecommunications.

Develop preventive maintenance plans.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Abastecimento predial de águas*
2. *Elementos especiais em redes de águas: centrais de bombagem; reservatórios; e depósitos pressurizados*
3. *Redes de abastecimento de água com retorno*
4. *Rede de água para aquecimento ambiente: aquecimento central e pavimentos radiantes*
5. *Sistemas de produção de água quente com colectores solares térmicos*
6. *Drenagem de águas residuais*
7. *Drenagem de águas pluviais*
8. *Instalações de bombagem de águas residuais e pluviais*
9. *Reutilização de águas residuais e pluviais*
10. *Instalações de tratamento e destino final de águas residuais*
11. *Redes de incêndios*
12. *Planos de manutenção preventiva*

3.3.5. Syllabus:

1. *Building water supply*
2. *Special elements in water networks: central pumping; reservoirs, and pressurized tanks*
3. *Water supply networks with return*
4. *Water network for space heating: central heating and underfloor heating*
5. *Production systems of hot water with solar thermal collectors*
6. *Sewerage*
7. *Rainwater drainage*
8. *Pumping stations wastewater and stormwater*
9. *Wastewater reuse and rainwater*
10. *Treatment facilities and disposal of wastewater*
11. *Networks fires*
12. *Preventive maintenance plans*

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

O conteúdo programático completa a formação obtida na unidade curricular Hidráulica Geral e permite o desenvolvimento de projectos de instalações prediais. As temáticas abordadas estão relacionadas com exigências formuladas nos regulamentos que enquadram o projecto de instalações de edifícios. Os conceitos e ferramentas transmitidos são essenciais à realização desses projectos. A temática manutenção permite ao aluno entender quais os pontos principais ou fenómenos de degradação a ter em conta e a planear as respectivas acções de manutenção.

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

The syllabus completes the training received in the curricular unit of Hydraulics and allows the development of projects of building installations. The themes are related to requirements outlined in the regulations which govern the design of installations of buildings. The concepts and tools transmitted are critical to the realization of these projects. The thematic maintenance which allows the student to understand the main points or degradation phenomena to take into account and plan their maintenance actions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas são conduzidas recorrendo a apresentações em suporte informático. Nas aulas práticas serão resolvidos exercícios práticos para complementar as aulas teóricas

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures are conducted using computerized presentations. In the practical classes are resolved exercises to complement lectures

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

curricular:

Complementar as aulas teóricas com exemplos práticos proporciona aos alunos um melhor entendimento da matéria leccionada, nomeadamente na escolha da melhor solução de projecto, em relação à sua execução, utilização, manutenção e conservação.

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

Complement lectures with practical examples gives students a better understanding of the subjects taught, especially in choosing the best design solution in relation to its implementation, operation, maintenance and repair.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Vitor M. R. PEDROSO, «Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem de águas», Tecnologia da Construção. Edifícios 7. LNEC. Lisboa, 2000.
- Vitor M. R. PEDROSO, «Sistemas de combate a incêndios em edifícios», LNEC, Lisboa, 2010.
- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Decreto Regulamentar 23/95 de 23 de Agosto, Diário da República nº 194, Série I – Parte B, de 23/08/1995, p. 5284-5319.

Mapa IV - Edificações / Buildings**3.3.1. Unidade curricular:**

Edificações / Buildings

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

Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos Santos Timóteo Fernandes

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

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

- *Aplicação do conhecimento científico ao projecto e construção de Edificações:*
- *Conhecimentos de base sobre a Formulação Exigencial e avaliação da sua concretização através de Regras de Qualidade, designadamente no âmbito da Higrotérmica, da Ventilação e da Acústica.*

Competências:

- *Formular Exigências Funcionais e Regras de Qualidade de Edificações e de elementos construtivos;*
- *Térmica: Aplicar conceitos da transmissão e conservação da energia; Identificar os requisitos mínimos das Edificações; Calcular as necessidades de energia de um edifício face ao seu balanço térmico; Identificar as soluções construtivas adequadas às exigências funcionais da Térmica;*
- *Humidades: Identificar os tipos de humidades, causas e efeitos, sintomas e métodos de diagnóstico, formas de as prevenir e tratar;*
- *Ventilação: Identificar os critérios, as exigências e as soluções construtivas de ventilação natural das habitações;*
- *Acústica: Aplicar os conceitos da transmissão do som*

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

- *Applying scientific knowledge to designing and constructing Buildings:*
- *Basic knowledge on Specifications and evaluation of its realization through Quality Rules, specifically in the context of Temperature and Humidity, Ventilation and Soundproofing.*

Competences:

- *Formulating Functional Needs and Building Quality Rules and construction elements;*
- *Thermal aspects: Applying concepts for transferring and conseving energy; Identifying the minimum requirements for Buildings; Calculating energy needs for a building in terms of its thermal balance; Identifying the most appropriate construction solutions for functional thermal needs.*
- *Damp: Identifying types of damp, causes and effects, symptoms and diagnosis methods, ways to prevent and treat it;*
- *Ventilation: Identifying the building criteria, needs and solut*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Formulação Exigencial e Regras de Qualidade das Edificações;*
- 2 - *Térmica: transmissão do calor, regime permanente e variável, pontes térmicas, balanço térmico de edifícios; introdução à regulamentação; requisitos mínimos; necessidades nominais de energia útil e seus limites; soluções construtivas; caso de estudo.*
- 3 - *Humidades: Tipologia; causas; sintomas; prevenção e tratamento; caso de estudo.*
- 4 - *Ventilação: Conceitos: caudal e diferença de pressão; ventilação por acção térmica e por acção do vento; requisitos mínimos; soluções construtivas; caso de estudo.*
- 5 - *Acústica: propagação e medição do som; introdução à regulamentação; requisitos e avaliação da qualidade acústica: tempo de reverberação e absorção sonora; requisitos e avaliação do isolamento sonoro a ruídos aéreos e de percussão; soluções construtivas; caso de estudo.*

3.3.5. Syllabus:

- 1 - *Specifications and Building Quality Rules;*
- 2 - *Thermal aspects: transferring heat, permanent and variable regime, thermal bridges; thermal balance in buildings; introduction to regulations; minimum requirements; nominal useful energy needs and limits; construction solutions; case study.*
- 3 - *Damp: Types; causes; symptoms; prevention and treatment; case study.*
- 4 - *Ventilation: Concepts: flow and pressure differences; ventilation through thermal action and wind action; minimum requirements; construction solutions; case studies.*
- 5 - *Soundproofing: sound propagation and measurement; introduction to regulations; requirements and evaluation of acoustic quality: reverberation time and sound absorption; requirements and evaluation of sound insulation against exterior and vibration noise; construction solutions; case study.*

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

A estruturação dos conteúdos obedece à identificação e encadeamento dos objectivos da unidade curricular. Para cada um dos conteúdos analisados na unidade curricular efectua-se uma abordagem às suas principais características e técnicas de construção, iniciando-se na formulação exigencial e regras de qualidade e avançando-se para a Higratérmica, da Ventilação e da Acústica. Esta estruturação dos conteúdos encontra-se alinhada aos objectivos da unidade curricular uma vez que possibilita a abordagem aos diferentes materiais e processos de construção apresentados e dota os alunos das competências essenciais à análise e selecção das melhores técnicas construtivas em função dos materiais de construção e da aplicação a que se destinam e de acordos com as vantagens e desvantagens das técnicas utilizadas.

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

The syllabus structure complies and is integrated with the unit objectives. For all of the content covered in the unit, its main characteristics and construction techniques are dealt with, starting with the specifications and quality rules and moving on to Damp and Temperature, Ventilation and Soundproofing. This syllabus structure is coherent with the unit objectives, since it offers the chance to deal with the different construction materials and processes present and give students the essential skills for analysing and selecting the best construction techniques depending on the construction materials and their final use, according to the advantages and disadvantages of the techniques used.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As atividades educativas traduzir-se-ão nas seguintes abordagens:

- *Um conjunto de aulas de natureza teórica, criteriosamente posicionadas no ciclo da aprendizagem, visando, numa perspetiva expositiva, a transmissão dos fundamentos teóricos fundamentais para um desempenho prático de qualidade.*
- *As aulas decorrerão sempre com a orientação do professor e delas constará o acompanhamento dos trabalhos com uma efetiva consolidação dos conhecimentos teóricos.*

Estão também previstas sessões de orientação onde serão esclarecidas as dúvidas dos alunos, quer em relação às matérias lecionadas quer ainda relativamente aos trabalhos em desenvolvimento.

Avaliação contínua: realização e apresentação de uma monografia e da realização de duas frequências a realizar durante o período de aulas.

- *Nota das frequências: 80% da nota final;*
- *Avaliação continua: 20% da nota final.*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The educational activities will be reflected in the following approaches:

-A set of theoretical lessons, carefully positioned in the cycle of learning, aiming an expository perspective, the transmission of the fundamental theoretical basis for practical performance quality.

The classes will take place always with the the guidance of their teacher and will include the monitoring of the work with an effective consolidation of theoretical knowledge.

Orientation sessions are also provided which will clarify the doubts of the students, both in relation to the matters taught or the developed work _ .

Continuous Assessment: completion and submission of a monography and the realization of two frequencias to be held during the class period.

- Note the frequencias: 80% of final grade;

- Continuous assessment: 20% of the final grade.

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

As metodologias de ensino encontram-se alinhadas aos objectivos de aprendizagem e permitem a obtenção das competências identificadas. Assentam nos princípios das metodologias activas de aprender fazendo, obrigando os alunos à experimentação e ao erro, à aplicação de conhecimentos e ao manuseamento das ferramentas e técnicas apresentadas pelo docente.

Numa outra perspectiva, a assistência regular às aulas, vai permitir aos alunos a crescente familiarização com estas ferramentas e técnicas, aumentando os seus níveis de proficiência e a progressão na unidade curricular. A organização dos períodos de contacto com os alunos em aulas teórico-práticas, reveste-se da vantagem pedagógica da experimentação e consolidação de conceitos e técnicas, imediatamente após a sua exposição, conduzindo a uma mais rápida apreensão dos conhecimentos e domínio das técnicas utilizadas.

Desta forma, na conclusão da unidade curricular, os alunos estão aptos a executar as tarefas que estão associadas a este conjunto de conhecimentos e competências, resultados das metodologias de transmissão de conhecimentos que foram praticadas ao longo da unidade curricular.

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

The teaching methods are coherent with the learning objectives and allow students to acquire the competences mentioned. They are based on active participation, learning by doing, inducing the students to trial and error, applying knowledge and using the tools and techniques introduced by the teacher.

Regular attendance to lessons will allow students to familiarise themselves with these tools and techniques, increasing their proficiency and progress in the unit.

Contact time with students in theoretical-practical lessons is designed for experimenting and strengthening concepts and techniques, immediately following their introduction, leading to students grasping and mastering the techniques used more quickly. Thus, at the end of the unit, students are able to carry out the type of tasks related to the set of knowledge and

competences obtained during the unit as a result of the knowledge transmission methods used throughout.

3.3.9. Bibliografia principal:

- CANHA DA PIEDADE, A., - Térmica de Edifícios, 2000, 3ª Edição, LNEC, Lisboa

- HENRIQUES, Fernando, Humidades em Paredes, Colecção Edifícios, Série Conservação e Reabilitação, LNEC, Lisboa, 2007.

- VIEGAS, João, Ventilação natural de edifícios de habitação, Colecção Edifícios, Série Conforto Ambiental, LNEC, Lisboa, 2002.

- DL 78/06, de 4/4, Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar no Interior dos Edifícios (SCE).

- DL 79/2006, de 4/4, Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE).

- DL 80/06, de 4/4, Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE).

- Santos, C.; Matias, L., Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios, ITE 50, LNEC, Lisboa, 2006.

- Camelo, S. et al, Manual de Apoio à Aplicação do RCCTE, INETI, 2006.

- DL 9/2007, de 17/1, Regulamento Geral do Ruído.

- DL 129/02, de 11/5, Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.

Mapa IV - Economia da Empresa / Managerial Economics

3.3.1. Unidade curricular:*Economia da Empresa / Managerial Economics***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Natália Regina Lemos Teixeira***3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Esta Unidade Curricular tem como principal objetivo dar a conhecer os principais factores e conceitos económicos relevantes para a empresa e respectivos impactos no comportamento empresarial.*

- a) Analisar as funções procura e oferta de um bem e determinar o equilíbrio num mercado;*
- b) Relacionar o comportamento do consumidor com os objectivos estratégicos da empresa;*
- c) Analisar a estrutura de custos de uma empresa e o impacto da alteração dos mercados de matérias-primas;*
- d) Analisar a função produção de uma empresa e suas alternativas;*
- e) Analisar as diferentes estruturas de mercado;*
- f) Analisar a intervenção do Estado na economia e as consequências para a empresa.*

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*This course has as main objective to disseminate the main factors and economic concepts relevant to the company and its impact on corporate behavior.*

- a) Analyze the demand and supply functions of a good and determine the equilibrium in a market;*
- b) Relate consumer behavior with the strategic objectives of the company;*
- c) analyze the cost structure of a company and the impact of variations to the markets of raw materials;*
- d) To analyze the production function of a firm and its alternatives;*
- e) Analyze the different market structures;*
- f) Reviewing the state intervention in the economy and the consequences for the company.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Oferta e Procura*
- 2. Teoria do Consumidor*
- 3. Teoria da Empresa*
- 4. Estruturas de Mercado*
- 5. Imperfeições do Mercado e intervenção do Estado*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Supply and demand*
- 2. Consumer Theory*
- 3. Theory of the Firm*
- 4. Market Structures*
- 5. Market imperfections and state intervention*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*O objectivo a) é cumprido no ponto 1 do programa. O objectivo b) no ponto 2, os objectivos c) e d) no ponto 3 do programa e o objectivo e) é cumprido no 4. Finalmente, o objectivo f) é atingido no ponto 5 do programa.***3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The objective a) is fulfilled in Section 1 of the program. The objective b) in section 2, the objectives c) and d) in section 3 of the program and the objective e) is fulfilled in 4. Finally, the objective f) is reached at point 5 of the program.***3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Aulas teórico-práticas apoiadas por um Manual de referência, sem prejuízo da consulta de outros textos complementares. Resolução de exercícios teórico-práticos e discussão de artigos relevantes para a aprendizagem dos conteúdos programáticos definidos.**Metodologia de Avaliação:*

- 2 Provas escritas individuais (60%);
- 1 Trabalho individual (30%);
- Assiduidade, participação (10%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Lectures are supported by a Reference Manual, subject to the consultation of other supplementary texts. Solving theoretical and practical exercises and discussion of articles relevant to the learning of the syllabus defined.

Assessment Methodology:

- 2 individual written tests (60%);
- 1 Individual work (30%);
- Attendance, participation (10%).

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

As metodologias activas de participação, debate e resolução de problemas práticos respondem essencialmente aos objetivos a), b) e e) do programa. O método expositivo é consistente com todos os objetivos programáticos de modo a enquadrar os alunos com os conceitos teóricos relevantes para a aprendizagem da unidade curricular.

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

The active methodologies of participation, discussion and practical problem solving respond primarily to the objectives a), b) and e) of the program. The lecture method is consistent with all program goals in order to fit the students with the theoretical concepts relevant to the learning of the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

Frank, R. (2006): Microeconomia e Comportamento, 6ª Edição, McGraw-Hill
Mira, Natércia (2011): Microeconomia, Edições Sílabo
Varian, H. (2010): Microeconomia Intermédia, 8ª Edição, Verlag Dashöfer Portugal
Mateus, M., Mateus, A. (2011): Microeconomia II, Edições Verbo
Castro, A., Barbot, C. (2000): Microeconomia, 2ª Edição, Schaum

Mapa IV - Técnicas de Reabilitação I / Rehabilitation techniques I

3.3.1. Unidade curricular:

Técnicas de Reabilitação I / Rehabilitation techniques I

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

Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos Santos Timóteo Fernandes

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

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

Pretende-se nesta unidade curricular que os alunos adquiram noções objectivas dos conceitos de protecção, reparação e reforço quando aplicados a diferentes tipologias construtivas e diferentes materiais. Aprendam também a definir as melhores estratégias de intervenção e, de forma concomitante, saibam escolher de uma forma tecnicamente esclarecida as técnicas de execução mais adequadas a utilizar em situações diversas. Dada a sua representatividade ao nível do património edificado serão passíveis de análise e aprofundamento nesta unidade curricular as construções em betão armado e as construções em alvenaria.

Em última análise o principal objectivo de aprendizagem desta unidade traduz-se, face à especificidade da reabilitação do edificado, na aquisição de conhecimentos que potenciem intervenções de qualidade quando se trata de construções de betão armado e de alvenaria.

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

It is intended in this curriculum unit that students acquire objective notions of protection concepts, repair and reinforcement when applied to different constructive typologies and different materials. Learn to define the best

intervention strategies and concomitant, learn to choose technically clarified implementation techniques better suited to use in different situations.

Given their representation at the level of the building heritage it will be analysed in this curricular unit reinforced concrete buildings and constructions in masonry.

Ultimately the main objective of this learning unit translates, in view of the specificity of the rehabilitation of buildings, on the acquisition of knowledge that enhance quality interventions when it comes to reinforced concrete structures and masonry.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Betão Armado

EN 1504

Crítérios para a selecção das técnicas a aplicar

Princípios de Protecção

1.1 – Técnicas e estratégias de protecção no betão armado

1.2 - Técnicas e estratégias de reparação no betão armado

1.3 - Técnicas e estratégias de reforço no betão armado

1.4 – Casos de Estudo

2- Alvenarias

Classificação das alvenarias

Alvenarias resistentes

Indexação das tipologias construtivas aos diferentes tipos de alvenarias

2.1 As intervenções na alvenaria

Reparação (estrutural/não estrutural)

Substituição

Reforço

2.2 Técnicas de reparação estrutural em alvenarias de pedra e tijolo

2.3 Técnicas de reforço em alvenarias de pedra e tijolo

2.4 Técnicas de reparação não estrutural em alvenarias de pedra e tijolo

2.5 Restantes técnicas de reabilitação não estrutural em alvenarias

2.6 – Casos de Estudo

.

3.3.5. Syllabus:

1 - Reinforced Concrete

EN 1504

Criteria for the selection of techniques to apply

Principles of Protection

1.1 - Techniques and strategies to protect the concrete

1.2 - Technical and repair strategies in concrete

1.3 - Techniques and strategies to strengthen the concrete

1.4 - Case Studies

2 - Masonry

Classification of masonry

resistant masonry

Indexing of building typologies with different types of masonry

2.1 Interventions in the masonry

Repair (structural / non-structural)

replacement

reinforcement

2.2 Structural Repair Techniques in stone masonry and brick

2.3 Techniques reinforcing stone masonry and brick

2.4 Technical repair non-structural masonry stone and brick

2.5 Remaining rehabilitative non-structural masonry

2.6 - Case Studies

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

O posicionamento da unidade curricular e respectivo conteúdo, após a leccionação da unidade curricular de Patologias dos Materiais e Anomalias das Construções, consubstancia um ciclo de capacitação técnica que permitirá aos alunos aprender a decidir, com qualidade, sobre “de que forma” e “com que técnicas” se deverá processar uma intervenção de reabilitação numa construção de betão armado ou alvenaria.

Os conteúdos propostos permitirão a aquisição de conhecimentos em matéria de técnicas de protecção, reparação e reforço para construções em betão armado. No que diz respeito às construções de alvenaria

resistente e às alvenarias com função não resistente serão ensinadas técnicas de reparação e reforço.

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

The positioning of the curricular unit and its contents after the teaching of the curricular unit Pathologies of Materials and Constructions of anomalies, constitutes a cycle of technical qualification that will allow students to learn how to decide on "how" and "with techniques that "it must process a rehabilitation intervention in construction of concrete or masonry.

The proposed contents allow the acquisition of expertise in technical protection, repair and reinforcement for reinforced concrete buildings. With respect to the constructs of the stonework and masonry techniques taught repair and reinforcement.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão privilegiadas metodologias expositivas e activas atendendo à necessidade de garantir, face ao conteúdo da unidade curricular, um saber avaliar, escolher e aplicar que deverá evoluir desde a apreensão dos conceitos (tendo por base uma metodologia expositiva) à visualização da sua aplicação e dos consequentes resultados (baseado numa vertente metodológica activa e participativa).

Para a apresentação dos casos de estudo serão convidadas personalidades técnicas de referência na área da reabilitação de estruturas de betão armado e de alvenaria.

A avaliação será efectuada através de um teste final (40%) e de um trabalho individual apresentado e discutido em sala de aula (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Expository and active methodologies will be emphasized and, given the need of knowing how to evaluate, select and apply that will evolve from the seizure of concepts (based on a methodology exhibition) to the preview of your application and the consequent results (based on active and participatory methodological aspect).

Invited personalities will be selected for the presentation of case studies that constitute references in the techniques of rehabilitation of concrete structures and masonry.

The evaluation will be carried out through a final test (40%) and individual work presented and discussed in class (60%).

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

Do ponto de vista da aprendizagem pretende-se fundamentalmente que os alunos adquiram competências de análise e de decisão técnica ao nível das intervenções de reabilitação pelo que, as metodologias de ensino propostas, são manifestamente convergentes não apenas com o saber teórico mas também com a sua aplicação.

A metodologia expositiva, transversal à totalidade do conteúdo programático, deverá conferir o aporte técnico à escolha das técnicas mais adequadas sendo que a metodologia activa permitirá perceber o resultado aplicado das opções assumidas

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

From the point of view of learning it is intended primarily for students to acquire skills of analysis and technical decision at the level of rehabilitation interventions and therefore, teaching methodologies proposed are clearly converging not only theoretical knowledge but also with its implementation.

The methodology exhibition, cross the entire syllabus should confer the technical contribution to the choice of the most appropriate techniques and the active methodology applied and will allow realize the result of choices made.

3.3.9. Bibliografia principal:

COSTA, José Paulo (2002), "Soluções Técnicas para a Reabilitação de Estruturas de Betão Armado", Conferência Manutenção e Reabilitação de Edifícios, Conferência NPF, Lisboa

Appleton, João – Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e Tecnologias de Intervenção. Edições Orion.

Coias e Silva, V. - Guia Prático para a Conservação de Imóveis. Dom Quixote.

Reabilitação Estrutural de Edifícios Antigos – Alvenaria e Madeira, Técnicas Pouco Intrusivas", Vítor Cóias, Edições Argumentum, Lisboa 2007.

Reabilitação de Edifícios Antigos – Patologias e Tecnologias de Intervenção, João Appleton, Edições Orion, Alfragide 2003.

Reabilitação de Edifícios Gaioleiros, João Guilherme Appleton, Edições Orion, Alfragide 2005.

Inspeção e Ensaio na Reabilitação de Edifícios, Vítor Cóias, IST Press, Lisboa 2006.

Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, José Vasconcelos Paiva, José Aguiar, Ana Pinho, Edições LNEC, Lisboa 2006.

Mapa IV - Estaleiros e Planeamento de Obras / Building Yards and Site Planning

3.3.1. Unidade curricular:

Estaleiros e Planeamento de Obras / Building Yards and Site Planning

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

Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos Santos Timóteo Fernandes

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

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

Objectivos: Proporcionar aos alunos os conhecimentos de base relativos ao quadro legal da construção e habilitá-los dotando-os de técnicas que lhes permitam planear, executar e controlar obras de construção civil. No final os alunos devem ser capazes de:

- 1. Conhecer e aplicar a legislação relacionada com o sector da construção associada à execução de obras.*
- 2. Aplicar, analisar e executar a medição dos diferentes componentes dos projectos de engenharia.*
- 3. Perceber a estrutura de custos da construção e aplicá-las na orçamentação.*
- 4. Identificar e aplicar os procedimentos para a apresentação de uma proposta.*
- 5. Utilizar os métodos de planeamento usualmente utilizados nas obras.*
- 6. Aplicar os princípios e os procedimentos para o planeamento e organização dos estaleiros de construção.*
- 7. Aplicar os diferentes métodos para selecção e utilização eficiente dos equipamentos de construção.*
- 8. Efectuar o controle de custos, facturação e encerramento de uma empreitada.*

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

Objectives: Providing students with basic knowledge related to the legal situation related to construction and giving them the techniques necessary to plan, carry out and control civil construction works.

At the end of the unit students should be able to:

- 1. Know and apply legislation related to the construction sector and carrying out works.*
- 2. Apply, analyse and carry out measurements of the different components of an engineering project.*
- 3. Understand the structure of building costs and apply them to budgeting and quotes.*
- 4. Identify and apply procedures for submitting a proposal.*
- 5. Use the planning methods normally used in works.*
- 6. Apply the principles and procedures for planning organising building sites.*
- 7. Apply the different methods for efficiently selecting and using building equipment.*
- 8. Control costs, create invoices and close a building site.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Organização de Empresas de Construção

Tipos de sociedades. Indústria da construção em Portugal e na União Europeia. Regras de acesso e permanência na actividade.

2. Classificação, formas de execução e fases das obras

3. Projectos. Medições. Estimativa e Orçamento. Elaboração de Propostas. Concursos. Avaliação de Propostas. Adjudicação e Consignação.

4. Planeamento das obras: planeamento do tempo, cargas e custo

5. Organização e preparação do trabalho.

6. Organização do estaleiro

Tipos de estaleiros. Preparação da obra – elementos de base necessários ao processo de organização física do estaleiro. Instalações fixas e meios de apoio.

7. Equipamentos da construção

Equipamento portátil e pesado. Análise de custos de equipamento.

8. Controle de custos

Sistemas habituais. Mapa comparativo de custos

9. Fiscalização. Autos de medição. Entrega e recepção da obra

Funções da fiscalização. Autos de medição. Revisão de preços. Recepção provisória e definitiva.

3.3.5. Syllabus:

1. Organising Construction Companies

Types of company Construction industry in Portugal and the European Union. Rules of access to and remaining in business.

2. Classification, forms of execution and phases of works.

3. Projects. Measurements. Estimates and Budgets. Creating a Proposal. Contests. Evaluation Proposals. Adjudication and Award.

4. Planning works: planning time, loads and costs

5. Organising and preparing work.

6. Organising the building site

Types of building site. Preparing the works - basic elements necessary to physically organising the building site. Fixed facilities and support means.

7. Construction equipment.

Mobile and heavy equipment. Equipment cost analysis

8. Cost control.

Normal systems. Comparative costs map.

9. Supervision Measurement records. Submitting and receiving the work.

Role of supervision. Measurement records. Reviewing prices. Provisional and definitive reception.

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

A estruturação dos conteúdos obedece à identificação e encadeamento dos objectivos da unidade curricular. Para cada um dos conteúdos analisados na unidade curricular efectua-se uma abordagem às suas principais características e aplicabilidade nas técnicas de construção, iniciando-se com a tipologia de empresas, obras e estaleiros.

Esta estruturação dos conteúdos encontra-se alinhada aos objectivos da unidade curricular uma vez que possibilita a abordagem aos diferentes equipamentos e processos de construção e dota os alunos das competências essenciais para aplicar, analisar e executar a medição dos diferentes componentes dos projectos de engenharia de construção e reabilitação, de acordo com as vantagens e desvantagens das técnicas, equipamentos e planeamento utilizados.

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

The syllabus structure complies and is integrated with the unit objectives. For all of the content covered in the unit, the main characteristics are dealt with and their applicability to building work, starting with types of company, works and sites.

The syllabus structure is in accordance with the unit objectives since it includes the different equipment and building processes used and gives students essential skills for applying, analysing and executing measurements of the different aspects of Rehabilitation and Construction engineering projects, according to the advantages and disadvantages of different techniques, equipment and types of planning.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

São desenvolvidas aulas teóricas, onde se apresentam os conteúdos programáticos, recorrendo ao método expositivo. Para além do método expositivo, privilegia-se a discussão dos conteúdos que permita o desenvolvimento do sentido crítico e de análise. Estão igualmente previstas sessões de carácter teórico-prático onde, recorrendo a exercícios propostos pelo docente, se desenvolvem os conteúdos programáticos apresentados.

A avaliação efectua-se através de um conjunto de trabalhos práticos (40% da nota final) e de uma frequência (40% da nota final).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The unit has theory lessons, which present the syllabus using the lecture method. As well as the lecture method, there is also an emphasis on discussing the unit content and developing a sense of criticism and analysis. There are also theoretical-practical sessions which use exercises set by the teacher to further develop the syllabus content.

Assessment is carried out through several practical activities (40% of the final mark) and a test (60% of the final mark).

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

As metodologias de ensino encontram-se alinhadas aos objectivos de aprendizagem e permitem a obtenção das competências identificadas. Assentam nos princípios das metodologias activas de aprender fazendo,

obrigando os alunos à experimentação e ao erro, à aplicação de conhecimentos e ao manuseamento das ferramentas e técnicas apresentadas pelo docente.

Numa outra perspectiva, a assistência regular às aulas, vai permitir aos alunos a crescente familiarização com estas ferramentas e técnicas, aumentando os seus níveis de proficiência e a progressão na unidade curricular. A organização dos períodos de contacto com os alunos em aulas teórico-práticas, reveste-se da vantagem pedagógica da experimentação e consolidação de conceitos e técnicas, imediatamente após a sua exposição, conduzindo a uma mais rápida apreensão dos conhecimentos e domínio das técnicas utilizadas. A realização de dois momentos de avaliação contribuirá para que o aluno, autonomamente consolide os conhecimentos e conteúdos transmitidos pelo docente, aumentando a probabilidade de maior retenção destes e o sucesso na prova de aferição das competências.

Desta forma, na conclusão da unidade curricular, os alunos estão aptos a executar as tarefas que estão associadas a este conjunto de conhecimentos e competências, resultados das metodologias de transmissão de conhecimentos que foram praticadas ao longo da unidade curricular.

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

The teaching methods are coherent with the learning objectives and allow students to acquire the competences mentioned. They are based on active participation, learning by doing, inducing the students to trial and error, applying knowledge and using the tools and techniques introduced by the teacher. Regular attendance to lessons will allow students to familiarise themselves with these tools and techniques, increasing their proficiency and progress in the unit.

Contact time with students in theoretical-practical lessons is designed for experimenting and strengthening concepts and techniques, immediately following their introduction, leading to students grasping and mastering the techniques used more quickly. Carrying out a final test and an individual project will allow students to strengthen their knowledge and the unit content autonomously, increasing their chances of retaining this knowledge and successfully retaining the competences gained and greater success in the test.

Thus, at the end of the unit, students are able to carry out the type of tasks related to the set of knowledge and competences obtained during the unit as a result of the knowledge transmission methods used throughout.

3.3.9. Bibliografia principal:

Reis, A. Correia; Organização e Gestão de Obras; edições técnicas E.T.L.; Lisboa, 2009

Farinha, Brasão e Paz Branco, 1996, Manual de Estaleiros de Construção de Edifícios, LNEC

Medições da Construção de Edifícios, LNEC

Manso, A Costa Espada, J. Carvalho, 1977, Informações Sobre Custos – Fichas de Rendimentos, LNEC

Código dos Contratos Públicos, DL 18/2008 de 29 de Janeiro, alterado pelo DL 278/2009 de 02 de Outubro

Mapa IV - Dimensionamento de estruturas de betão armado / Sizing of reinforced concrete structures

3.3.1. Unidade curricular:

Dimensionamento de estruturas de betão armado / Sizing of reinforced concrete structures

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

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

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

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

Identificar os alunos com a problemática do projecto estrutural e com as diferentes variáveis nele envolvidas; Abordar a Teoria da Segurança Estrutural e a sua articulação às combinações de acções; Transmitir noções comportamentais e de resposta das estruturas quando solicitadas por acções de carácter estático e dinâmico; Garantir uma adequada compreensão do comportamento sísmico de estruturas de edifícios; Discutir os diferentes sistemas estruturais e soluções estruturais;

Introduzir noções de pré-dimensionamento dos elementos estruturais;

Familiarizar os alunos com os diferentes tipos de cálculo estrutural e com as diferentes formas de operacionalização

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

Identify students with problems of structural design and the different variables involved in it;

Addressing the Theory of Structural Safety and its relationship to combinations of actions; Transmit behavioral

notions and response of structures when requested by activities of a static and dynamic; Ensuring an adequate understanding of the seismic behavior of building structures; Discuss the different structural systems and structural solutions; Introduce notions of pre-dimensioning of structural elements; Familiarize students with the different types of structural calculation and the different forms of operationalization.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

INTRODUÇÃO AO DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS

Projecto de estruturas – Fases e Organização do Projecto

Métodos simplificados para o cálculo estrutural.

CONCEPÇÃO ESTRUTURAL DE ESTRUTURAS DE BETÃO

Sistemas estruturais. Condicionamentos à concepção estrutural

Elementos estruturais principais (Lajes, Vigas, Pilares, Paredes, Fundações)

Estruturas de Suporte e Reservatórios

ACÇÕES E SEGURANÇA

Segurança Estrutural. Conceitos probabilísticos

Verificação da segurança

Classificação e quantificação das acções

Regulamentação nacional e estrangeira. Eurocódigos

Acções permanentes

Acções variáveis

Temperatura

Vento

Sismo (Análise estática; Análise dinâmica)

Combinações de Acções. Estados Limites Últimos e de Utilização

3.3.5. Syllabus:

INTRODUCTION TO THE SIZING OF STRUCTURES

Design of structures - Phases and Project Organization

Simplified methods for the structural calculation.

STRUCTURAL DESIGN OF CONCRETE STRUCTURES

Structural systems. The structural constraints

Main structural elements (slabs, beams, pillars, walls, foundations)

Support Structures and Tanks

ACTIONS AND SAFETY

Structural Safety. probabilistic concepts

Security Check

Classification and quantification of actions

Domestic and foreign regulations. Eurocodes

ongoing actions

variable actions

temperature

wind

Earthquake (Static Analysis, Dynamic Analysis)

Combinations of Shares. Ultimate limit states and Use

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

Recorre aos conceitos leccionados nas disciplinas fundamentais de Mecânica Aplicada, Mecânica dos Solos, Resistência de Materiais, Análise de Estruturas, Estruturas de Betão e Materiais de Construção, permitindo que nesta unidade os alunos, de forma consequente, adquiram as competências essenciais para o projecto de estruturas, fundamentais na perspectiva de uma eventual especialização na área de estruturas.

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

Uses the concepts taught in the core disciplines of Applied Mechanics, Soil Mechanics, Strength of Materials, Structural Analysis, Structural Concrete and Building Materials, allowing on this unit students, consistently, to acquire the essential skills for project structures, the fundamental perspective of eventual specialization in structures.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino são essencialmente expositivas e activas, pretendendo-se sempre que a

elaboração dos trabalhos que vai sendo efectuada pelos alunos, ao longo do semestre, decorra sempre sob orientação .

A avaliação poderá ser efectuada por dois processos distintos, não cumulativos:

O primeiro processo consiste numa avaliação contínua através da elaboração de um trabalho de projecto (80%), com recurso a prova oral (20%), para análise e discussão do mesmo. Caso o aluno tenha nota superior a 9,5 val fica dispensado de ir a exame.

No segundo processo a avaliação de desempenho dos alunos será efectuada de forma individual através de um exame final. A aprovação deverá pressupor uma nota igual ou superior a 9,5 val. Caso a referida nota seja superior ou igual a 8,0 val e inferior a 9,5 val, os alunos ser submetidos a uma prova de avaliação oral, sendo a nota mínima final de aprovação correspondente a 9,5 val.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The teaching methodologies are essentially expository and active, always intending that the elaboration of the work that is being performed by students throughout the semester, always arises under the guidance .

The evaluation can be performed by two distinct processes, not cumulative:

The first process is a continuous assessment through the preparation of a project work, using the oral test, for analysis and discussion of it. The Continuous evaluation should correspond to the following formulation - 80% of grade work + 20% of the oral note. If the student has a grade higher than 9.5 is dispensed to go to the exam.

In the second case the evaluation of student performance will be made individually through a final exam.

The approval shall assume a grade equal to or greater than 9.5. If the note is higher or equal to 8.0 and values below 9.5, students should undergo a trial of oral assessment, being the minimum final approval corresponding to 9.5.

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

As metodologias de ensino (essencialmente expositivas e activas) previstas nesta unidade curricular assumem um carácter de convergência com os objectivos da unidade curricular. Estas metodologias garantem uma mais adequada familiarização dos alunos com os conceitos de pré-dimensionamento, com os métodos simplificados de cálculo, com a utilização dos Eurocódigos e por últimos com a noção integrada dos conceitos apreendidos, quando aplicados ao projecto de estabilidade. O trabalho prático deverá incidir no dimensionamento da estrutura de um edifício corrente, sob orientação, garantindo-se desta forma a mais valia pedagógica da metodologia activa e participativa.

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

The teaching methodologies (mainly expository and active) provided in this curricular unit assume a character of convergence with the objectives of the course. These methodologies ensure a more adequate familiarization of students with the concepts of pre-design, with simplified methods, with the use of Eurocodes and last with the notion of integrated concepts learned, when applied to project stability. Practical work will focus on scaling the structure of a current building, under guidance, ensuring in this way a more pedagogical value of active and participative methodology.

3.3.9. Bibliografia principal:

A.J. Reis, “Folhas da cadeira de Dimensionamento de Estruturas”, Instituto Superior Técnico, 2005

- J.S. Brazão Farinha, “Tabelas Técnicas”, Edições Técnicas E.T.L.L., 2003.

- Eurocódigo EC1, Acções em Estruturas

- Eurocódigo EC2 Projecto de Estruturas de Betão

- Tabelas de Betão Armado e Análise de Estruturas

- RSA – Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes, Dec.-Lei N°235/83

- REBAP – Regulamento de Estruturas de Betão Armado Pré-Esforçado, Dec.-Lei N°349/83 de 30 de Julho
Exercícios de apoio às Aulas Práticas

Mapa IV - Fundações e Estruturas de Contenção / Foundations and Retaining Structures

3.3.1. Unidade curricular:

Fundações e Estruturas de Contenção / Foundations and Retaining Structures

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

Isaías de Figueiredo Ribeiro

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

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

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos relativos ao dimensionamento de fundações e de estruturas de contenção. O dimensionamento de estruturas de contenção flexíveis, taludes e fundações superficiais e profundas é feito de acordo com as Normas Europeias (EC0, EC1, EC7 e EC8-5), distinguindo estados limites últimos e estado limites de utilização.

Pretende-se que os alunos desenvolvam as seguintes competências:

Compreensão dos modelos teóricos e regulamentares aplicáveis à análise e dimensionamento de estruturas. Conhecimentos específicos sobre a regulamentação europeia de dimensionamento de estruturas – Eurocódigos.

Capacidade para conceber soluções estruturais para a resolução de problemas específicos de cálculo e dimensionamento de estruturas.

Compreensão das metodologias construtivas associadas às diferentes soluções

Utilização de ferramentas informáticas para a resolução de problemas envolvendo Fundações e Estruturas de Suporte

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

It is intended that students acquire knowledge for the design of foundations and retaining structures . The design of flexible retaining structures , slopes and shallow and deep foundations is done in accordance with European Standards (EC0 , EC1 , EC7 and EC8 - 5) , distinguishing ultimate limit states and serviceability limit state .

It is intended that students develop the following skills :

Understanding of theoretical models and regulations applicable to the analysis and design of structures .

Specific knowledge about the European regulations for design of structures - Eurocodes .

Ability to conceive structural solutions to solve specific problems of calculation and design of structures .

Understanding of construction methods associated with different solutions

Use of computer tools to solve problems involving Foundations and Retaining Structures

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 Bases do dimensionamento geotécnico

2 Fundações superficiais

Tipos de fundações superficiais e situações de aplicação

Mecanismos de rotura e capacidade de carga

Interação solo-estrutura

Verificação da segurança versus estados limites últimos e estados limites de serviço

Dimensionamento com base no Eurocódigo 7

Patologias e reforços

3 Fundações Profundas

Classificação das estacas e técnicas construtivas

Concepção e dimensionamento de estacas

Estacas solicitadas axial e transversalmente - concepção e dimensionamento

Grupos de estacas: maciços de encabeçamento, efeito de grupo

Interação solo-estaca

Ensaios para verificação de integridade de estacas

Patologias e reforços em fundações indirectas e semi-directas

4 Estruturas de suporte

Diferentes tipologias de estruturas de contenção de terras, abordando diferentes aspectos de condicionantes geotécnicos e tecnológicos

Concepção e pré-dimensionamento de estruturas de contenção de terras correntes

3.3.5. Syllabus:

1 Basis of geotechnical

2 Shallow foundations

Types of shallow foundations and application situations

Failure mechanisms and load capacity

Soil-structure interaction

Verification of safety for ultimate limit states and serviceability limit states

Dimensioning based on Eurocode 7

*Pathologies and reinforcements**3 Deep Foundations**Classification of piles and construction techniques**Conception and design of piles**Piles required axial and transversely - design and sizing**Groups of piles: massive header, group effect**Soil-pile interaction**Tests for checking integrity of piles**Pathologies and reinforcement in foundations indirect and semi-direct**4 support structures**Presentation and discussion of different types of earth retaining structures, addressing different aspects of geotechnical conditions and technological**Design and preliminary design of earth retaining structures currents***3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

A unidade curricular insere-se no grupo de unidades curriculares do ramo de Estruturas que aborda, de forma complementar às outras unidades curriculares do ciclo de estudos, os aspetos fundamentais das fundações de edifícios e obras de arte bem como das estruturas de suporte. São discutidos os aspetos técnicos e científicos destes assuntos que permitem aos alunos deste ciclo de estudos adquirir conhecimentos essenciais para a sua atividade profissional, quer seja na área de projeto quer na área de produção (Direção de Obra, Fiscalização).

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

This curricular unit is part of the group of courses of branch structures that addresses, in a to complementary way other courses of the study program, the fundamental aspects of the foundations of buildings and works of art as well as the supporting structures. We discuss the scientific and technical aspects of these subjects that allow students of this the study cycle to acquire knowledge essential to their professional activity, whether in the project area or in the area of production (Director, Building Inspection).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição da matéria e resolução de exercícios ilustrativos. Realização de trabalhos práticos de avaliação, em grupo, com apresentação e discussão. Haverá ainda um teste final escrito.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical-practical exposition of the subjects and solving illustrative exercises. Practical assignments evaluation group with presentation and discussion. There will be a final written test.

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

Aplicação dos conhecimentos adquiridos na concepção e dimensionamento de fundações e estruturas de suporte;

Desenvolver os aspectos fundamentais do projecto de fundações;

Propor e pré-dimensionar uma solução de contenção em casos práticos.

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

Application of knowledge in the design and dimensioning of foundations and supporting structures;

Develop the fundamental aspects of draft foundations;

Propose and pre-size a solution of containment in practical cases.

3.3.9. Bibliografia principal:

Bowles J. E. (1996) - Foundations: analysis and design. 6th Edition, McGraw-Hill Inc: Civil Engineering Series, Singapore.

Donald P. Coduto; Foundation design. ISBN: 0-13-589706-8

Duncan C. W. (1999) – Foundation on rock. 2nd Edition. 401p. Routledge, NYC, USA.

Eurocódigo 7 - Projecto Geotécnico. Parte 1: Regras gerais. IPQ, CEN, Brussels.

Eurocode 7 - Geotechnical design. Part 2: Ground investigation and testing. CEN, Brussels.

Matos Fernandes M. (2011) - Mecânica dos Solos. Introdução à Engenharia Geotécnica, FEUP edições, Porto.

MARTINS, Júlio B., Fundações – Edição da Universidade do Minho, Braga, Guimarães, 2002

Poulos, H.G. & Davis, E.H. (1980) - Pile foundation analysis and design. Series in geotechnical engineering. John

Wiley, New York.

Silvério A. Coelho; *Tecnologia de fundações*. ISBN: 972-8326-22-X

TOMLINSON, M. J., *Foundation design and construction - 6th ed.* - Harlow: Longman, 1998. ISBN 0-582-22697-X

Mapa IV - Técnicas de Reabilitação II / Rehabilitation techniques II

3.3.1. Unidade curricular:

Técnicas de Reabilitação II / Rehabilitation techniques II

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

Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos Santos Timóteo Fernandes

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

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

Pretende-se nesta unidade curricular que os alunos adquiram noções objectivas dos conceitos de protecção, reparação e reforço quando aplicados a diferentes tipologias construtivas e diferentes materiais. Aprendam também a definir as melhores estratégias de intervenção e, de forma concomitante, saibam escolher de uma forma tecnicamente esclarecida as técnicas de execução mais adequadas a utilizar em situações diversas. Nos edifícios antigos de madeira, a compreensão do sistema estrutural, o conhecimento das técnicas construtivas originais e a compreensão da degradação dos elementos estruturais constitui um factor essencial para o sucesso das estratégias de intervenção, pelo que, os conhecimentos necessários a montante desta unidade curricular, são fundamentais para uma aquisição bem sucedida de conhecimentos sobre técnicas de reabilitação na madeira.

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

It is intended in this curriculum unit that students acquire objective notions of protection concepts, repair and reinforcement when applied to different constructive typologies and different materials. Learn to define the best intervention strategies and concomitant, learn to choose technically clarified implementation techniques better suited to use in different situations.

In old buildings of wood, the understanding of the structural system, knowledge of unique construction techniques and understanding of the degradation of structural elements is a key factor for the success of intervention strategies, so that the knowledge required upstream of this course are fundamental for a successful acquisition of knowledge about rehabilitation techniques in wood.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Estruturas Metálicas

Caracterização dos materiais metálicos em edifícios antigos

Caracterização dos aços antes de 1900

Caracterização dos aços actualmente utilizados na construção

1.1 Técnicas/Estratégias de reabilitação de estruturas metálicas

1.2 Técnicas de reforço de estruturas metálicas

1.3 Metodologias de intervenção estrutural

2- Estruturas de Madeira

Definição das estratégias de intervenção

Ações curativas e preventivas na madeira

2.1 Técnicas de reparação da madeira

2.2 Técnicas de reforço da madeira

3.3.5. Syllabus:

1 - Steel Structures

Characterization of metallic materials in old buildings

Characterization of steels before 1900

Characterization of the steels currently used in the construction

1.1 Techniques / Strategies rehabilitation of steel structures

1.2 Techniques strengthening of metallic structures

1.3 Methodologies structural intervention

2 - Wood Structures

Definition of intervention strategies

Curative and preventive actions on Wood

2.1 Technical repair of wood

2.2 Techniques for enhanced wood

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

O posicionamento da unidade curricular e respectivo conteúdo, após a leccionação da unidade curricular de Patologias dos Materiais e Anomalias das Construções, consubstancia um ciclo de capacitação técnica que permitirá aos alunos aprender a decidir, com qualidade, sobre “de que forma” e “com que técnicas” se deverá processar uma intervenção de reabilitação numa construção de madeira ou metálica.

Os conteúdos propostos permitirão a aquisição de conhecimentos em matéria de técnicas de protecção, reparação e reforço para construções em madeira. No que diz respeito às construções metálicas serão ensinadas técnicas de reparação e reforço e definidas metodologias de intervenção estrutural.

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

The positioning of the curricular unit and its contents after the teaching of the curricular unit Pathologies of Materials and Constructions of anomalies, constitutes a cycle of technical qualification that will allow students to learn how to decide on "how" and "with techniques that "it must process a rehabilitation intervention in construction of wooden and metallic structures.

The proposed contents allow the acquisition of expertise in technical protection, repair and reinforcement for reinforced concrete buildings. With respect to the constructs of the wooden and metallic structures techniques taught repair and reinforcement.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão privilegiadas metodologias expositivas e activas atendendo à necessidade de garantir, face ao conteúdo da unidade curricular, um saber avaliar, escolher e aplicar que deverá evoluir desde a apreensão dos conceitos (tendo por base uma metodologia expositiva) à visualização da sua aplicação e dos consequentes resultados (baseado numa vertente metodológica activa e participativa).

Para a apresentação dos casos de estudo serão convidadas personalidades técnicas de referência na área da reabilitação de estruturas de betão armado e de alvenaria.

A avaliação será efectuada através de um teste final (40%) e de um trabalho individual apresentado e discutido em sala de aula (60%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Expository and active methodologies will be emphasized and, given the need of knowing how to evaluate, select and apply that will evolve from the seizure of concepts (based on a methodology exhibition) to the preview of your application and the consequent results (based on active and participatory methodological aspect).

Invited personalities will be selected for the presentation of case studies that constitute references in the techniques of rehabilitation of concrete structures and masonry.

The evaluation will be carried out through a final test (40%) and individual work presented and discussed in class (60%).

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

Do ponto de vista da aprendizagem pretende-se fundamentalmente que os alunos adquiram competências de análise e de decisão técnica ao nível das intervenções de reabilitação pelo que, as metodologias de ensino propostas, são manifestamente convergentes não apenas com o saber teórico mas também com a sua aplicação.

A metodologia expositiva, transversal à totalidade do conteúdo programático, deverá conferir o aporte técnico à escolha das técnicas mais adequadas sendo que a metodologia activa permitirá perceber o resultado aplicado das opções assumidas

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

From the point of view of learning it is intended primarily for students to acquire skills of analysis and technical decision at the level of rehabilitation interventions and therefore, teaching methodologies proposed are clearly converging not only theoretical knowledge but also with its implementation.

The methodology exhibition, cross the entire syllabus should confer the technical contribution to the choice of the most appropriate techniques and the active methodology applied and will allow realize the result of choices

made.

3.3.9. Bibliografia principal:

JUVANDES, Luís (2002), “Reabilitação e Reforço de Estruturas”, FEUP, Porto
 Appleton, João – Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e Tecnologias de Intervenção. Edições Orion.
 Coias e Silva, V. - Guia Prático para a Conservação de Imóveis. Dom Quixote.
 Reabilitação Estrutural de Edifícios Antigos – Alvenaria e Madeira, Técnicas Pouco Intrusivas“, Vítor Cóias, Edições Argumentum, Lisboa 2007.
 Reabilitação de Edifícios Antigos – Patologias e Tecnologias de Intervenção, João Appleton, Edições Orion, Alfragide 2003.
 Reabilitação de Edifícios Gaioleiros, João Guilherme Appleton, Edições Orion, Alfragide 2005.
 Guia Técnico de Reabilitação Habitacional, José Vasconcelos Paiva, José Aguiar, Ana Pinho, Edições LNEC, Lisboa 2006.
 Cruz, H; Nunes, L. – “Madeira. In Materiais de Construção. Guia de Utilização.”
 Coordenação: M B Gonçalves, F C Margarido e R C Colaço. Loja da Imagem.
 Arquitectura e Vida /Engenharia e Vida, Lisboa;

Mapa IV - Projecto de Intervenção / Intervention Project

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Intervenção / Intervention Project

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

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

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

Os docentes do curso com formação na área de Eng. Civil e experiência profissional em Projectos de Intervenção (construção e reabilitação), acompanharão as orientações tutoriais dos alunos nesta UC (ver p.f. pt. sobre as metodologias de ensino).

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

*Em reabilitação um correcto diagnóstico e uma adequada mobilização de recursos constitui um factor crucial para a elaboração das subseqüentes soluções de projecto e soluções de execução.
 Entende-se que um dos principais objectivos da aprendizagem nesta unidade curricular consiste em, perante uma construção que exhiba patologias mais evidentes ou menos evidentes, suscitar as competências adquiridas pelo aluno tornando-o capaz de identificar o problema e proceder às recomendações necessárias para a sua resolução ou minimização de forma segura.
 Este exercício, que vai da identificação do problema até à sua solução, é um processo faseado. Pretende-se que o aluno seja capaz, nas fases intermédias do processo, de mobilizar os necessários recursos técnicos e materiais que lhe permitam elaborar um correcto diagnóstico.
 Adicionalmente pretende-se também que o aluno saiba elaborar um caderno de encargos e consiga construir as Especificações Técnicas dos trabalhos a executar.*

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

*In rehabilitation a correct diagnosis and an adequate mobilization of resources is a crucial factor for the subsequent development of project solutions and execution solutions.
 It is understood that one of the main learning objectives in this curricular unit consists of, given a construction that exhibits pathologies evident or less evident, raising the skills acquired by the student making it able to identify the problem and, in a manner, proceed to recommendations for their safe resolution or mitigation.
 This exercise, which runs from identification of the problem to its solution is a phased process in which the solution is being built. It is intended that the student is able, at intermediate stages of the process to mobilize the necessary technical and material resources to allow it to draw up a proper diagnosis.
 Additionally it also intends to prepare the student to know the specifications and be able to build the Technical Specifications of the works.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Identificação, levantamento e registo das anomalias identificadas;
 Análises causa-efeito
 Prescrição de sistemas de monitorização*

Prescrição de sistemas de inspeção e ensaios
Elaboração de estudo de diagnóstico às patologias identificadas
Definição de estratégias de intervenção
Prescrição de técnicas de reabilitação
Elaboração de caderno de encargos
Elaboração das Especificações Técnicas dos trabalhos a executar

3.3.5. Syllabus:

Identification, survey and registration of identified deficiencies;
Cause-effect analysis
Prescription of monitoring systems
Prescription of systems inspection and testing
Preparation of diagnostic study to pathologies identified
Definition of intervention strategies
Prescription of rehabilitation techniques
Preparation of contract documents
Preparation of Technical Specifications of the works

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

Os conteúdos programáticos constituem fundamentalmente a sistematização de um exercício faseado que se pretende aplicado a uma construção, antiga ou recente, e portanto de materiais diversos. O conteúdo programático proposto corresponde á sequência do desenvolvimento do trabalho pelo que todos os objectivos de aprendizagem, da identificação do problema ao diagnóstico e à construção de uma metodologia de intervenção, se consideram adquiridos de forma coerente.

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

The syllabus are basically the systematization of a phased exercise that intends to be applied to a building, old or recent, and therefore of various materials. The syllabus proposed corresponds to the sequence of development work by the all learning objectives, identification of problem diagnosis and development of a methodology for intervention considered earned consistently.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Tratando-se de uma unidade curricular eminentemente prática a metodologia de ensino será essencialmente activa e participativa, tendo a orientação um papel crucial nos resultados da avaliação.
Pretende-se nesta unidade que o aluno coloque em prática, em exercício real de obra, os conceitos teóricos e os conhecimentos práticos que foram sendo adquiridos ao longo do curso.
Em termos de avaliação o aluno deverá desenvolver um trabalho individual cuja nota final corresponderá à soma dos seguintes factores parcelares:
Qualidade científica e técnica do trabalho – 80%
Defesa oral em sala de aula – 20%

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Since this is an eminently practical curricular unit teaching methodology will primarily be active and participative, with the guidance a crucial role in the evaluation results.
It is intended that on this unit the student put into practice at actual exercise of the work, the theoretical concepts and practical skills that have been acquired during the course.
In terms of evaluation, the student will develop an individual work whose final grade will correspond to the partial sum of the following factors:
Scientific and technical quality of the work - 80%
Oral presentation in class - 20%

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

A garantia de coerência entre as metodologias de ensino e os objectivos de aprendizagem resultará de uma orientação transversal a todas as fases da elaboração do trabalho. Com esta estratégia deverá o aluno pôr em prática os conhecimentos adquiridos mas de uma forma pedagogicamente orientada.

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

The guarantee of consistency between the teaching methods and learning objectives will result in a transverse

orientation to all stages of development of the work. With this strategy the student should put into practice the knowledge acquired in a pedagogically oriented way.

3.3.9. Bibliografia principal:

Reabilitação de Edifícios Antigos – Patologias e Tecnologias de Intervenção, João Appleton, Edições Orion, Alfragide 2003.

Reabilitação de Edifícios Gaioleiros, João Guilherme Appleton, Edições Orion, Alfragide 2005.

JUVANDES, Luís (2002), “Reabilitação e Reforço de Estruturas”, FEUP, Porto

ALEIXO, Joana e COUTO Joana (2003), “Anomalias nas Construções em Betão”. Monografia da cadeira de Técnicas de Inspeção Estrutural de Edifícios, 5º ano, 1º semestre da Licenciatura de Arquitectura, IST, Lisboa

BRITO, Jorge de (1987), “Noções Básicas sobre Previsão da Vida Útil de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado”, Curso de Patologia, Reabilitação e Manutenção de Estruturas e Edifícios (F.S.E.), Lisboa

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 - Dalila Maria da Silva Moreira Lopes

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

Dalila Maria da Silva Moreira Lopes

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

<sem resposta>

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

<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 - Célia Sofia de Almeida Maia

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

Célia Sofia de Almeida Maia

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 - Miguel Lopo de Mello Vaz de Sampayo Penedos e Abrantes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Miguel Lopo de Mello Vaz de Sampayo Penedos e Abrantes

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 - Isaías de Figueiredo Ribeiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Isaías de Figueiredo Ribeiro

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 - Raul Fernando Rodrigues Cabral Gomes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Raul Fernando Rodrigues Cabral Gomes

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:

Equiparado a 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 - José Luis Rego Reis

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

José Luis Rego Reis

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

Instituto Politécnico de Beja

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

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

30

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - José Manuel Mendes Delgado

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

José Manuel Mendes Delgado

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 - Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira

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 - Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

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 - Vítor Manuel Pinto Simões**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Vítor Manuel Pinto Simões

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 Coordenador 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 - Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos Santos Timóteo Fernandes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos Santos Timóteo Fernandes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor 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 - Natália Regina Lemos Teixeira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Natália Regina Lemos Teixeira

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

ISCEM

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

ISCEM

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

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

60

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa V - Nelson Jorge Gaudêncio Carriço**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nelson Jorge Gaudêncio Carriço

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 - André Augusto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***André Augusto***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](#)**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
Dalila Maria da Silva Moreira Lopes	Mestre	Engenharia Civil - Transportes	100	Ficha submetida
Célia Sofia de Almeida Maia	Mestre	Arquitectura	100	Ficha submetida
Miguel Lopo de Mello Vaz de Sampayo Penedos e Abrantes	Mestre	TIC - Educação	100	Ficha submetida
Isaías de Figueiredo Ribeiro	Mestre	Eng. Civil - Construções	100	Ficha submetida
Raul Fernando Rodrigues Cabral Gomes	Mestre	Eng. Civil	100	Ficha submetida
José Luis Rego Reis	Mestre	Engenharia Civil - Estruturas	30	Ficha submetida
José Manuel Mendes Delgado	Licenciado	Eng. Civil	100	Ficha submetida
Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira	Doutor	Estatística	100	Ficha submetida
Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo	Doutor	Eng. Civil	100	Ficha submetida
Vítor Manuel Pinto Simões	Doutor	Ciências Físico-Matemáticas	100	Ficha submetida
Manuela Cristina de Oliveira Pereira dos				

18/12/13	NCE/13/01016 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos			
Santos Timóteo Fernandes	Doutor	Eng. Civil	100	Ficha submetida
Natália Regina Lemos Teixeira	Doutor	Economia	60	Ficha submetida
Nelson Jorge Gaudêncio Carriço	Doutor	Eng. Civil	100	Ficha submetida
André Augusto	Doutor	Fotovoltaico e Eficiência em Edifícios	100	Ficha submetida
			1290	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1.a Número de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:

12

4.2.1.b Percentagem de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

93

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

5

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

38,8

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

6

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

46,5

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

2,3

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

17,8

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

5,3

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

41,1

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:

O sistema de avaliação do pessoal docente do IPA está regulamentado no Reg. De Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente do IPA e desenvolve-se anualmente. Este procedimento é realizado e coordenado pelo

Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade (GAGQ) em ligação aos Conselhos Técnico-Científicos e Pedagógico e incide sobre as diversas actividades desempenhadas pelos docentes, sendo que estas se agrupam em quatro vertentes:

- *Atitude perante o ensino, compreendendo o comportamento do docente relativamente às metodologias de ensino, resultados de aprendizagem, interacção com os alunos, cumprimento de programas, apoio bibliográfico, apoio tutorial, entre outras.*
- *Atitude perante a Instituição, que engloba o comportamento do docente relativamente à Instituição, abrangendo aspectos como cumprimento de prazos estipulados, assiduidade, acções de promoção e visibilidade do Curso e da Escola, participação em tarefas e órgãos de gestão, etc.*
- *Produção Científica e Investigação Aplicada, integrando as actividades de I&D, a produção científica, a participação em projectos de desenvolvimento experimental, o envolvimento de alunos nestas actividades, a pertença a Centros de I&D externos ao IPA e classificados pela FCT, etc.*
- *Esforço de Progressão Contínuo, que incorpora os esforços dos docentes no sentido da sua actualização técnico-científica e/ou de desenvolvimento profissional e de progressão na carreira com vista à melhoria contínua das suas competências e conhecimentos.*

O procedimento de avaliação inicia-se com a entrega ao GAGQ de um relatório de cada UC acompanhado pela Ficha de Auto-avaliação a que se juntam os resultados dos inquéritos pedagógicos desenvolvidos pelo GAGQ junto dos estudantes para cada UC.

De referir ainda que o IPA desenvolve processos de incentivo e apoio à qualificação do seu corpo docente, quer para obtenção de graus, quer para formação contínua: apoios financeiros para participação em eventos nacionais e internacionais; coparticipação financeira em projetos de Investigação; redução de serviço para actividades de I&D, e.g. obtenção de graus académicos; formalização de parcerias

Uma vez terminados os prazos para todos os procedimentos internos previstos e homologados os resultados, o docente é notificado do resultado da avaliação, o qual releva para a progressão de carreira, manutenção de contratos por tempo indeterminado, renovação de contratos a termo certo e/ou de prestação de serviços.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

The evaluation system of IPA's teaching staff is regulated in Regulation of Performance Evaluation of IPA Teachers and develops annually. This procedure is carried out and coordinated by the Office of Evaluation and Quality Assurance (GAGQ) in connection to the Technical - Scientific Council and Pedagogical Council and focuses on the various activities undertaken by teachers, and these are grouped under four headings:

- *Attitudes towards the teaching, understanding the behavior of teachers with regard to teaching methodologies, learning outcomes, interaction with students, compliance programs, bibliographic support, tutorial support, among others.*
- *Attitude towards the institution that encompasses the behavior of the teacher in relation to the institution, covering aspects such as compliance deadlines, attendance, promotion and visibility of the Course and School, participation in tasks and management bodies, etc..*
- *Production Scientific and Applied Research, integrating R & D activities, scientific production, participation in projects of experimental development, the involvement of students in these activities, belonging to Centers R & D outside the IPA and classified by FCT, etc..*
- *Progression Continuous effort, incorporating the efforts of teachers towards updating technical-scientific and / or professional development and career progression for the continuous improvement of their skills and knowledge.*

The assessment procedure begins with the delivery to GAGQ of a report for each UC accompanied by self-assessment sheet to that come together the results of educational surveys developed by GAGQ to students for each UC.

Also note that the IPA develops processes to encourage and support the qualifications of its faculty, wants to obtain degrees, either for training: financial support for participation in national and international conferences; financial co-participation in research projects, reduction of service for R & D activities or obtaining degrees; formalization of partnerships, etc.

Once completed the deadlines for all internal procedures and approved the results, the teacher is notified of the outcome of their assessment, which is relevant for career development, maintenance of indefinite contracts, renewal of fixed-term contracts and / or services.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

O pessoal não docente afecto ao Ciclo de estudos é constituído por 8 colaboradores, 4 a tempo integral e 4 a tempo parcial. Estes colaboradores cumprem tarefas nos Serviços Académicos, Biblioteca e Gabinetes Técnicos (Relações Internacionais, Inserção Profissional, Apoio Informático, etc).

O IPA está sediado desde Agosto de 2012 no Campus Lumiar em Lisboa, onde se encontram outras duas Instituições de Ensino Superior (ISEC e o ISTEAC). O restante pessoal não docente (18 auxiliares educativos, 4 funcionários de manutenção e serviços de vigilância) é assegurado em regime partilhado pelas instituições sediadas no Campus.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

Non-teaching staff assigned to this cycle of studies consists of eight employees, four in full time and four in part-time regime.

These employees fulfill tasks in Academic Services, Library and Technical Offices (International Relations, Professional Integration, Computer Support, etc.)

The IPA is headquartered since August 2012 Campus Lumiar in Lisbon, where there are two other Higher Education Institutions (ISEC and ISTEAC). The remaining non-teaching staff (18 auxiliaries education, four maintenance workers and security services) is provided in a regime shared by the institutions headquartered in the Campus.

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

O IPA está sediado no Campus Lumiar com uma área de 27000m² incluindo amplo parque de estacionamento com segurança adequada, com uma superfície coberta de 12000m² destinada a salas de aula, Auditório, laboratórios, ginásio, biblioteca, gabinetes de direção, de coordenação, de docência e de atendimento dos alunos, serviços administrativos e financeiros, associação académica, papelaria, reprografia, bar/refeitório, espaços de lazer, armazéns, vários laboratórios de informática para PC e Mac, e redes Wireless em todo o Campus. Todas as salas estão munidas de um computador com datashow. Existe uma sala com quadro interativo.

O IPA dispõe já de laboratórios gerais de informática, química, física, biologia e electrónica e de laboratórios específicos de ensaios mecânicos, segurança e de engenharia civil (p.f. ver pto seguinte).

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

The IPA is headquartered since August 2012 in Campus Lumiar with a 27.000-square metre area, including a vast parking lot with adequate security, with a covered area of 12000m² intended for classrooms, auditorium, laboratories, gymnasium, library, management, coordination, teaching and students' service offices, administrative and financial services, academic association, stationery, photocopying, bar/cafeteria, recreation spaces, warehouses, several computer labs for PC and Mac, and wireless networks around the campus. All rooms are equipped with a computer with datashow. There is a room with an interactive whiteboard. IPA already has informatics, chemistry, physics, biology and electronics labs, specific mechanical testing laboratories, security and civil engineering labs (please see pto 5.3).

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

- Máquina de ensaios de fluência; Máq. de ensaios múltiplos de tracção, compressão e flexão; Máq. de ensaios de vibração; Prensa de ensaios de encurvadura (carga crítica); Quadro para ensaios de determinação de esforços nas barras em treliças; Circuito hidráulico de redes de carga; Máq. de ensaios de atrito; Máq. de desgaste de Los Angeles; Equipamento para compactação de solos; Esclerómetro; Cone de Abrahms; Suporte de agulha de Vicat; Agulhas calibradas; Moldes Proctor e CBR; Pêndulo de Charpy; Modelos reduzidos de coberturas; Amostras classificadas de minerais, rochas e fósseis; Teodolitoanalógico; Tripés e miras. Conj. para determinação da carbonatação; Medidor de humidade; Detector armaduras c/medição recobrimento; Esclerómetro; Conj. escalas p/medição fendas; Alongâmetro; Microscópio p/detecção e medição fendas betões; Pundit lab; Kit RCT; Galva Pulse; Eq. Pull off test, Cap. 16 kN LEIT. DIG. DIV. 10N; CANIN+ p/mapeamento Corrosão c/sonda wiener; Detector armadura Profometer 5+

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):

- Machine creep tests , multiple testing machine tensile , compression and bending , machine vibration tests ; Presses test buckling (critical load) Table for testing the determination of effort on the bars in trusses ; hydraulic circuit networks load , friction testing machine; Machine wear and tear of Los Angeles; equipment for compacting soil; esclerometer; Cone Abrahms; Support Vicat needle, needles calibrated; Proctor and CBR molds; Pendulum Charpy; Models reduced coverage; classified samples of minerals, rocks and fossils , Theodolite analog; Tripods and sights. Set determination of carbonation; Moisture analyzer; armor Detector w / measuring coating, rebound hammer, set of scales for measuring cracks; meter stretchr; Microscope for detecting and measuring cracks concrete; Pundit lab; kit RCT; Galva Pulse; Eq. Pull off test, Chapter 16 kN LEIT. DIG. DIV. 10N; CANIN + Corrosion

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
Centro Investigação, Urbanismo e Design	5	FA - UTL ---
Centro Estrutural de Hidrosistemas	Very Good	IST - UTL ---
CEMAT - Centro de Matemática e Aplicações	Muito Bom	IST-UTL ---

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Indicação do número 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:

6

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:

O IPA consolidou nos últimos anos um largo número de parcerias nos domínios “Ensino e Investigação”, “Institucional” e “Empresarial” (http://www.ipa.univ.pt/index.php?option=com_zoo&view=category&layout=category&Itemid=46).

Além das actividades de I&D desenvolvidas por docentes do curso em Centros de Investigação (pt. 6.1), o IPA detém parcerias com diferentes entidades para actividades científicas e tecnológicas realizadas por docentes e estudantes em cooperação com cada parceiro. Destacamos na área do curso proposto: Grupo Soares da Costa; Macau e Inácio Lda; 44Engenharia e Coord. de Seg., Lda; Ázimo-Consultoria e Fiscalização; ACS-Manufacturing & Product Development; Sines Tecnopolo; Ordem Eng^{os} Técnicos; Goldsmiths University of London; SATAE-Sindicato dos Agentes Técnicos de Arquit. e Eng^a; Fertagus; CP-Carga,SA e Estradas de Portugal.

As actividades culturais em parceria são uma via de integração dos estudantes. Encontra-se no link acima diversos protocolos para esse fim.

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:

The IPA has consolidated in recent years a large number of partnerships in the fields “Teaching and Research”, “Institutional” and “Business”

(http://www.ipa.univ.pt/index.php?option=com_zoo&view=category&layout=category&Itemid=46).

In addition to the R & D undertaken by faculty members in Research Centers (pt. 6.1), the IPA has partnerships with various entities for scientific and technological activities undertaken by teachers and students in cooperation with each partner. We highlight in the area of proposed course:

Grupo Soares da Costa; Macau e Inácio Lda; 44Engenharia e Coord. de Seg., Lda; Ázimo-Consultoria e Fiscalização; ACS-Manufacturing & Product Development; Sines Tecnopolo; Ordem Eng^{os} Técnicos; Goldsmiths University of London; SATAE-Sindicato dos Agentes Técnicos de Arquit. e Eng^a; Fertagus; CP-Carga,SA e Estradas de Portugal.

Cultural activities in partnership are also a means of integration of students. It lies in the link above various protocols for this purpose.

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:

O IPA desde sempre desenvolveu actividades vocacionadas à prestação de serviços à comunidade e de Formação Avançada estas ultimas destinadas quer aos seus diplomados quer ao publico em geral. No que concerne à área em que o curso se insere destacam-se, nos ultimos 3 anos, os seguintes cursos de formação avançada:

- *Novos Materiais Estruturais*
- *Dimensionamento de Estruturas Segundo o Eurocódigo 8*
- *Modelação Computacional de Estruturas*
- *Projeto e Dimensionamento de Águas Prediais*
- *Introdução ao SAP2000*
- *Projectista de Equipamento Solar Térmico*
- *Sistemas de Energia e Eco-Eficiência*

(p.f. ver mais informação em: http://www.ipa.univ.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=85)

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

The IPA has always developed activities designed to provide services to the community and Advanced Training these last intended either to want their graduates to the general public. Regarding the area in which the course fits stand out, in the last three years, the following advanced training courses:

- *New Structural Materials*
- *Design of Structures According to Eurocode 8*
- *Computational Modelling of Structures*
- *Design and Sizing Water in Buildings*
- *Introduction to SAP2000*
- *Designer of Solar Thermal Equipment*
- *Energy Systems and Eco-Efficiency*

(Please see more information at:

http://www.ipa.univ.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=85)

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:

Embora este ponto deva ser considerado apenas para o ensino superior publico, salientamos a conhecida deficiente qualificação/especialização dos profissionais de Engenharia Civil nas áreas específicas de Reabilitação.

O reforço do proximo quadro comunitario dos fundos destinados à Reabilitação do Edificado permite antever uma procura do mercado por profissionais altamente qualificados e especializados nestas áreas.

A actual situação de empregabilidade de diplomados em Eng^a. Civil decorre essencialmente do contexto de crise que o sector da Construção Civil atravessa. A presente proposta poderá contribuir para a necessária (re)qualificação desses mesmos técnicos.

Refira-se ainda as diferentes parcerias estabelecidas e em curso justamente para uma mais eficiente inserção no mercado de trabalho (por exemplo com: Workub; Talenter; DRH - Desenvolvimento de Recursos Humanos e Empregos Manager)

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

Although this point should be considered only for public higher education, we emphasize the known poor qualification / specialization of Civil Engineering professionals in specific areas of rehabilitation.

Strengthening the next EU framework funding for the rehabilitation will permit a market demand for highly qualified professionals and technicians specialized in these areas.

The current situation of employability of graduates in Civil Engineering stems mainly from the crisis that the building sector is experiencing. This proposal will contribute to the necessary (re) qualification of those technicians.

It should be mentioned the different partnerships and ongoing precisely for a more efficient integration into the labor market (for example with: Workub; Talenter; DRH - Desenvolvimento de Recursos Humanos e Empregos Manager).

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

ver ponto 8.1

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

please see 8.1

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

O IPA celebrou parcerias com IES nacionais. Ao nível interno as sinergias identificadas com a Licenciatura em Eng^a. Mecânica permitiu a partilha de recursos humanos e o reforço de áreas científicas comuns a ambos os cursos.

Externamente, celebraram-se parcerias com o IP Setubal (ESTSetubal) e com o ISEL, ISTE e Inst. Piaget, permitindo um contacto "directo" dos nossos estudantes com o trabalho dessas Instituições.

Contudo, salienta-se a fortíssima parceria com o Instituto Superior de Educação e Ciências (onde funcionam diversos cursos de Engenharia). Esta forte parceria que culminou num processo de fusão entre as duas instituições (pedido de fusão em curso na tutela), permitiu um forte incremento de massa crítica ao nível de RH (docentes e não docentes) e, um significativo ganho ao nível dos recursos materiais (infraestruturas, lab, equipamentos, ...) permitindo que os investimentos entretanto realizados sirvam diferentes cursos que funcionam no mesmo espaço físico (Campus Lumiar)

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

The IPA has concluded partnerships with HEI nationals. At the internal level the synergies identified with a degree in Mechanical ENGINEERING allowed the sharing of human resources and strengthening of scientific areas common to both courses.

Externally, was celebrated partnerships with IPSetubal (ESTSetúbal) and the ISEL, ISTE and Inst. Piaget, allowing for a "direct" contact of our students with the work of these institutions.

However, it is noted the very strong partnership with the Higher Institute of Education and Sciences (which operate various Engineering courses). This strong partnership that culminated in a merger between the two institutions (request for ongoing merger in tutelage), led to a strong increase of the critical mass at the HR level (teachers and staff), and a significant gain at the level of material resources (infrastructure, lab, equipment, ...) allowing that investments made meantime serve different courses running in the same physical space (Campus Lumiar)

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:

De acordo com o ponto 1, do Artigo 8º do DL 74/2006 e não correspondendo o presente Ciclo de Estudos a qualquer das exceções mencionadas no ponto 2 do referido DL, o número de créditos para o ciclo de estudos proposto, conducente ao grau de licenciado no Ensino Politécnico, é de 180 com uma duração de 6 semestres curriculares. Em conformidade com o ponto 3 daquele artigo do DL, o desenho do ciclo de estudos valoriza de forma especial uma formação que visa o exercício de uma actividade de carácter profissional, assegurando aos estudantes uma componente de aplicação dos conhecimentos e saberes adquiridos às actividades concretas do respectivo perfil profissional.

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:

According to paragraph 1 of Article 8 of DL 74/2006 and since this cycle of studies does not correspond to any of the exceptions mentioned in paragraph 2 of that DL, the number of credits for the proposed cycle of studies, leading to a B.Sc. degree in Polytechnic education, is 180 with a six-curricular-semester duration. In

compliance with paragraph 3 of the same DL, the structure of the cycle of studies values, in particular, a training aimed at carrying out an activity of a professional nature, providing students with a component of knowledge and skills application to specific activities within their professional profile

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

De acordo com o processo de Bolonha, a atribuição de 1 ECTS deve reflectir um número de horas de trabalho, realizado pelo aluno na aquisição de conhecimentos.

O IPA utiliza uma métrica que confere a atribuição de 1 ECTS por cada (em média) 25 horas de trabalho, depois de auscultados os docentes e o Conselho Pedagógico.

Assim, o processo de atribuição de créditos às unidades curriculares (UC) teve em conta os seguintes procedimentos:

- 1- Determinação do número de horas de contacto e número de horas de estudo independente, atribuível a cada UC, de acordo com a consulta aos respectivos docentes*
- 2- Determinação do número de ECTS, obtido pelo quociente entre o número de horas de trabalho total atribuído a cada UC e o valor referido de 25*

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

According to the Bologna process, the assignment of 1 ECTS should reflect a number of hours, performed by the student in the acquisition of knowledge.

The IPA uses a metric which gives the assignment of 1 ECTS for each (on average) 25 hours, after auscultation teachers and the Pedagogical body.

Thus, the process of allocation of credits to the curricular units (UC) took into account the following procedures:

- 1 - Determination of the number of contact hours and hours of independent study, attributable to each UC, according to consulting with their teachers*

- 2 - Determination of the number of ECTS obtained by dividing the number of hours of total work assigned to each UC and the 25 value*

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

O IPA dispõe de um gabinete de avaliação e garantia da qualidade que também afere a opinião dos estudantes sobre o volume de horas de trabalho necessário dedicar a cada unidade curricular (UC). Assim, e de forma indirecta, os alunos são consultados na adequação da métrica (referida no ponto 9.1) utilizada pelo IPA .

A intervenção dos docentes é realizada em dois pontos do processo:

- 1- Na determinação da métrica adoptada pelo IPA*
- 2- Na determinação do número de horas de contacto e número de horas de estudo independente, atribuível a cada UC, como referido no ponto 9.2*

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

IPA has an evaluation and quality assurance office which also measures the students' opinion about the amount of hours of work required to dedicate to each curricular unit (UC). Hence, indirectly, students are consulted regarding the metric's suitability (mentioned in Section 9.2) used by IPA.

The involvement of teachers is carried out at two points in the process:

- 1 - In establishing the metric adopted by IPA*
- 2 - In establishing the number of contact hours and hours of independent study, needed for each CU, as mentioned in paragraph 9.2.*

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 espaço europeu podem identificar-se ciclos de estudos semelhantes ao ciclo de estudos conducente à Licenciatura em Engenharia da Construção e Reabilitação no IPA:

- 1) UNIVERSITY OF WOLVERHAMPTON, UK- BSc(Hons) Building Surveying (RICS Accredited)*
- 2) LOUGHBOROUGH UNIVERSITY, LEICESTERSHIRE, UK - Bachelor of Science Course in Engineering*
- 3) Galway-Mayo Institute of Technology, Dublin Road, Galway – Bachelor of science in Construction*

Management in Refurbishment and Maintenance

- 4) *POLITECNICO DI TORINO – Bachelor of Science Course in Engineering - Laurea (1st degree and Bachelor-level of the Bologna process) in Civil Engineering*
- 5) *BERN UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES – Bachelor of Civil Engineering*
- 6) *ZURICH UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES - Bachelor of Civil Engineering - School of Architecture, Design and Civil Engineering*
- 7) *UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON - BEng Civil Engineering*

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference Institutions of the European Higher Education Area:

In Europe one can identify the cycles of studies similar to the course leading to the Degree in Construction Engineering and Rehabilitation in IPA:

- 1) *UNIVERSITY OF WOLVERHAMPTON, UK- BSc(Hons) Building Surveying (RICS Accredited)*
- 2) *LOUGHBOROUGH UNIVERSITY, LEICESTERSHIRE, UK - Bachelor of Science Course in Engineering*
- 3) *Galway-Mayo Institute of Technology, Dublin Road, Galway – Bachelor of science in Construction Management in Refurbishment and Maintenance*
- 4) *POLITECNICO DI TORINO – Bachelor of Science Course in Engineering - Laurea (1st degree and Bachelor-level of the Bologna process) in Civil Engineering*
- 5) *BERN UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES – Bachelor of Civil Engineering*
- 6) *ZURICH UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES - Bachelor of Civil Engineering - School of Architecture, Design and Civil Engineering*
- 7) *UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON - BEng Civil Engineering*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

As Licenciaturas de 1º Ciclo referenciadas nas várias Universidades/Politécnicos do espaço Europeu, quando comparadas com a Licenciatura em Engenharia da Construção e Reabilitação do IPA, exibem, na generalidade, uma matriz transversal, comum a todas elas, no que se refere a objetivos e competências a atingir, duração do ciclo de estudos, estrutura organizacional e curricular, calibração dos conteúdos programáticos e finalmente a sua distribuição por áreas científicas. Trata-se seguramente de um conjunto de Instituições de referência no espaço europeu de ensino superior, pelo que, o grau de comparabilidade constatado entre as Licenciaturas aí existentes e a Licenciatura do IPA, constitui, na perspectiva do IPA, um pressuposto de solidez na qualidade da sua oferta formativa.

Portugal, enquanto parte integrante do espaço europeu, possui também instituições de referência ao nível do ensino superior, com uma oferta relevante no que respeita a Licenciaturas em Engenharia Civil, sendo que uma parte significativa dessas licenciaturas apresenta vocação preferencial para a área das Estruturas e Construção. Quando efectuada uma análise comparativa com a Licenciatura proposta pelo IPA são evidentes as semelhanças em matéria de objetivos, competências a atingir e, de forma consequente, saídas profissionais. Acresce contudo a vertente na área da Reabilitação que esta nossa proposta visa acentuar o que permite sublinhar um forte factor diferenciador relativamente às ofertas similares no contexto nacional. A análise comparativa genérica ao nível do espaço europeu deixa perceber que, a um Licenciado em Engenharia Civil, com uma formação de três anos, se exigem as competências, necessariamente proporcionais ao seu tempo útil de formação, na área do projecto, da execução e da gestão de obras.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference Institutions of the European Higher Education Area:

The courses referenced in various Universities / Polytechnics the European space when compared with the Degree in Construction Engineering and Rehabilitation of IPA, exhibit, in general, a matrix cross, common to them all, as regards the objectives and competencies to be achieved, duration of the course, the organizational structure and curriculum, calibration of the syllabus and ultimately their distribution by scientific areas. It is surely a reference set of institutions in the European higher education, so that the degree of comparability observed between these Bachelor Degrees and the IPA proposal is, in view of the IPA, an assumption of soundness in the quality of its offer formative.

Portugal, as part of Europe, also has institutions of higher education of international reference, with a relevant offer in respect of Degrees in Civil Engineering, although a significant part of these degrees has preferred vocation to the area of Structures and Construction. When carried out a comparative analysis with the degree proposed by IPA are obvious similarities in objectives, competencies to be achieved and, consistently, professional outlets. Moreover however the component in the area of rehabilitation that our proposal aims accentuate what allows emphasize a strong differentiating factor in relation to similar offerings in the national context.

The comparative analysis of the generic level of the European lets realize that a degree in Civil Engineering, with

a three-year training, the skills required are necessarily proportional to their time training in the area of design, implementation and construction management.

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 - não se aplica

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

não se aplica

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<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:

não se aplica

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

not applicable

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- *Desenvolvimento de competências traduzidas em acção interventiva baseada no saber aplicado;*
- *Adequação às exigências do mercado relativamente aos conhecimentos actualmente exigíveis aos Eng^{os} civis sobretudo quando se trata de reabilitação;*
- *A construção das bases científicas e técnicas facilitadoras de uma integração coerente ao nível de um segundo ciclo de especialização em construção e reabilitação.*
- *Sendo a reabilitação uma temática onde a experiência e o saber-fazer assumem um papel crucial, o elenco docente composto, na sua grande maioria, por profissionais do ensino superior com uma significativa experiência no mercado da construção e da reabilitação.*
- *A mais valia da vertente formativa em reabilitação nas actuais condições de mercado em Portugal.*
- *Organização do curso, cumprindo com os actos de engenharia requeridos pelas organizações profissionais tais como a OET.*
- *Grande experiência do corpo docente e da Instituição no ensino de temáticas da Engenharia Civil.*

12.1. Strengths:

- *Interventional skills translated into action based on applied knowledge;*
- *Adaptation to market requirements in relation to the knowledge currently required of civil engineers especially when it comes to rehabilitation;*
- *The construction of the scientific and technical facilitators of a coherent integration at the level of a second cycle of specialization in construction and rehabilitation.*
- *Rehabilitation being a theme where the experience and knowhow play a crucial role, faculty composed mostly by higher education professionals with significant experience in the construction and rehabilitation.*
- *The added value of the training component in rehabilitation in the current market conditions in Portugal.*
- *Organization of the course, accomplishing the acts engineering required by professional organizations such as the OET.*
- *Great experience of the faculty and the institution in teaching subjects of Civil Engineering.*

12.2. Pontos fracos:

- *Fraca cooperação institucional, nacional e internacional, nesta área científica;*
- *Peso pouco significativo das competências transversais;*
- *Índices de investigação aplicada ainda com fracos resultados;*
- *Os fracos índices de desempenho económico do mercado da construção;*

12.2. Weaknesses:

- *Weak institutional cooperation, national and international in its field;*
- *Weight negligible soft skills;*
- *Indices applied research even with poor results;*
- *The weak economic performance indexes of the construction market;*

12.3. Oportunidades:

- *Prosseguimento de estudos, dirigido à reabilitação do património edificado, consolidando os conhecimentos adquiridos no 1º ciclo de estudos e a especialização numa área da maior importância no contexto social e económico do País;*
- *Encetar uma cooperação nacional e internacional em projectos de investigação aplicada e de desenvolvimento experimental;*
- *Reforço de parcerias com o mundo empresarial para a criação interna de mais valias para a formação técnica e da adequação dessa formação às reais necessidades do mercado;*
- *Juntando a especificidade do mercado da reabilitação à acentuada vertente formativa da licenciatura nessa área, promover reais oportunidades de trabalho aos futuros licenciados.*
- *Contrariar a sistemática dissociação entre a academia e o mundo do trabalho e, acompanhando a tendência do mercado europeu da reabilitação, contribuir por via do ensino politécnico para a criação de uma bolsa de profissionais competentes em número suficiente às necessidades futuras.*

12.3. Opportunities:

- *Pursuing studies at Masters level directed at rehabilitation of built heritage, consolidating the knowledge*

acquired in the 1st cycle of studies and specialization in an area of utmost importance in the social and economic context of the country;

- *Engage national and international cooperation projects in applied research and experimental development;*
- *Strengthening partnerships with the business community to create added value for internal technical training and the adequacy of such training to the real needs of the market;*
- *Putting together the specific market of rehabilitation and the accentuated training component in this area of this degree, promote real job opportunities for future graduates.*
- *Countering systematic dissociation between academia and the world of work and, following the trend of the European market of rehabilitation, ensure input from the polytechnic to create a pocket of competent professionals in sufficient numbers to ensure future needs.*

12.4. Constrangimentos:

- *A situação económica do país que limita e torna menos atractivo o mercado da construção e consequentemente a procura de formação superior nesta área;*
- *Desvantagem competitiva decorrente da forma como o ensino superior com carácter politécnico ainda é encarado em Portugal, acrescida das maiores dificuldades relativas ao ensino superior privado em virtude do contexto socio-económico que o país atravessa;*
- *Diminuição da procura no ensino superior em geral;*
- *As circunstâncias actuais do país e das organizações que limitam ou retardam os investimentos, designadamente na expansão do corpo docente e na inclusão de mais docentes qualificados e especializados a tempo integral.*

12.4. Threats:

- *The economic situation that limits and makes it less attractive the construction market and consequently the demand for higher education in this area;*
- *Competitive disadvantage arising from the way higher polytechnic education is still seen in Portugal, plus major difficulty concerning private higher education because of socio-economic context the country is experiencing;*
- *Declining demand in higher education in general;*
- *The current situation of the country and the companies that limit or delay investments, particularly in the expansion of the faculty and the inclusion of more qualified and specialized full-time teachers.*

12.5. CONCLUSÕES:

Da análise SWOT efectuada conclui-se, de forma prospectiva, o seguinte:

A grande maioria dos actos de engenharia hoje praticados classificam-se como de média a pequena dimensão e complexidade. Para estes actos, o mercado é ainda deficitário, pelo que, a licenciatura em Engenharia da Construção e Reabilitação constitui uma resposta sólida, competente, proporcional e adequada à realidade do mercado, designadamente quando se fala de reabilitação estrutural e não estrutural.

Identificam-se alguns factores essenciais para que esta licenciatura se constitua como uma referência:

- *A firme intenção de vir a contar com a participação de personalidades do mundo académico e do mundo empresarial, da área da reabilitação, que, por convite, deverão acrescentar à formação dos alunos desta licenciatura um inegável aporte de conhecimento técnico e científico.*
- *Reforço da docência dedicada e exclusiva;*
- *A participação em projectos de investigação aplicada e de desenvolvimento experimental;*
- *Assegurar a médio prazo condições de continuidade formativa aos alunos do 1º ciclo de estudos;*

12.5. CONCLUSIONS:

SWOT analysis performed it is concluded, on a prospective basis, the following:

The vast majority of acts practiced engineering today are classified as medium to small size and complexity. For these acts, the market is still lacking, so that a degree in Construction Engineering and Rehabilitation is a solid answer, competent, proportionate and appropriate to the reality of the market, particularly when it comes to non-structural and structural rehabilitation.

Subsequently identifies some key factors to this degree is constituted as a reference:

- *A firm intention to come to rely on the participation of persons of merit from academia and the business world, the area of rehabilitation, which, by invitation, will add to the education of undergraduate students of this undeniable contribution of scientific and technical knowledge.*
- *Reinforcement of teaching dedicated and exclusive;*
- *Participation in projects of applied research and experimental development;*
- *Ensure the medium term continuity conditions formative students of 1st cycle studies;*

