

ACEF/1112/19297 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Instituto Politécnico De Viseu

A1.a. Descrição da instituição de ensino superior / Entidade instituidora (proposta em associação):

Instituto Politécnico De Viseu

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

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

A2.a. Descrição da unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Civil

A3. Study cycle:

Civil Engineering

A4. Grau:

Licenciado

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

Despacho DR 14835-CQ/2007, n.º 130, 09-07-2007, e retificado pelo DR 179/2010, n.º 20, 29-01-2010.

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Civil

A6. Main scientific area of the study cycle:

Civil Engineering

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF).

582

A7.2. Classificação da área secundária, do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.

N/A

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.

N/A

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

180

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

6 semestres

A9. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006):*6 semesters***A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:***50***A11. Condições de acesso e ingresso:***(07) Física e Química ou (10) Geometria Descritiva ou (16) Matemática***A11. Entry Requirements:***(07) Physics and Chemistry or (10) Geometry or (16) Mathematics***A12. Ramos, opções, perfis...****Pergunta A12**

A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):*Não***A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)**

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular**Mapa I - N/A**

A13.1. Ciclo de Estudos:*Engenharia Civil***A13.1. Study Cycle:***Civil Engineering***A13.2. Grau:***Licenciado***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Matemática	MAT	26	0
Ciências da Engenharia	CE	9.5	0
Tecnologias da Informação	TI	5	0
Engenharia Civil	EC	139.5	0
(4 Items)		180	0

A14. Plano de estudos

Mapa II - N/A - 1º ano curricular / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:

Civil Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

N/A

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

N/A

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano curricular / 1º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st curricular year / 1st semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática I	MAT	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5.5	N/A
Álgebra Linear e Geometria Analítica	MAT	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 32,5; OT: 20,8	5	N/A
Geologia da Engenharia	CE	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 13; PL: 13; OT: 18,2	4.5	N/A
Física Aplicada à Engenharia Civil	CE	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 32,5; OT: 20,8	5	N/A
Desenho de Construção	EC	Semestral	132.5	TP: 19,5; PL: 39; OT: 23,4	5	N/A
Estática	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
(6 Items)						

Mapa II - N/A - 1º ano curricular / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:

Civil Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

N/A

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

N/A

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano curricular / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st curricular year / 2nd semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática II	MAT	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5.5	N/A
Mecânica Aplicada	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5.5	N/A
Programação de Computadores	TI	Semestral	132.5	T: 13; TP: 13; PL: 26; OT: 20,8	5	N/A
Probabilidades e Estatística	MAT	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 32,5; OT: 20,8	5	N/A
Materiais de Construção	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13; OT: 23,4	5	N/A
Desenho Assistido por Computador	EC	Semestral	106	TP: 13; PL: 32,5; OT: 18,2	4	N/A
(6 Items)						

Mapa II - N/A - 2º ano curricular / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:

Civil Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado**A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano curricular / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd curricular year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica dos Solos I	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 26; PL: 13; OT: 23,4	5.5	N/A
Topografia	EC	Semestral	106	T: 19,5; TP: 13; PL: 13; OT: 18,2	4	N/A
Métodos Numéricos e Investigação Operacional	MAT	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 19,5; PL: 13; OT: 20,8	5	N/A
Hidráulica I	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 26; PL: 13; OT: 23,4	5.5	N/A
Resistência de Materiais I	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5.5	N/A
Qualidade e Segurança na Construção	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 26; OT: 18,2	4.5	N/A
(6 Items)						

Mapa II - N/A - 2º ano curricular / 2º semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Civil***A14.1. Study Cycle:***Civil Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano curricular / 2º semestre*

A14.4. Curricular year/semester/trimester:*2nd curricular year / 2nd semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Planeamento Territorial e Gestão Urbanística	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Hidráulica II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13; OT: 23,4	5	N/A
Mecânica dos Solos II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13; OT: 23,4	5	N/A
Estruturas I	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 26; OT: 18,2	4.5	N/A
Resistência de Materiais II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Vias de Comunicação I	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5.5	N/A

(6 Items)**Mapa II - N/A - 3º ano curricular / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Civil***A14.1. Study Cycle:***Civil Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano curricular / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd curricular year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Betão Estrutural I	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5.5	N/A
Hidráulica Aplicada I	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5.5	N/A

Planeamento e Gestão de EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Obras					
Instalações Prediais EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Estruturas II EC	Semestral	106	T: 19,5; TP: 26; OT: 18,2	4	N/A
Vias de Comunicação II EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13; OT: 23,4	5	N/A

(6 Items)

Mapa II - N/A - 3º ano curricular / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:

Civil Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

N/A

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

N/A

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano curricular / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd curricular year / 2nd semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Betão Estrutural II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Fundações	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Hidráulica Aplicada II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Projecto de Estruturas de Edifícios	EC	Semestral	159	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	6	N/A
Física das Construções	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39; OT: 23,4	5	N/A
Gestão de Empresas, Coordenação e Fiscalização de Empreendimentos	EC	Semestral	106	T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção
Urbanização e Projecto Urbano	EC	Semestral	106	T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção
Engenharia de Tráfego	EC	Semestral	106	T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção
Edificações	EC	Semestral	106	T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção

Patologia e Reabilitação de Edifícios	EC	Semestral	106	15,6 T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção
Infraestruturas Hidráulicas	EC	Semestral	106	T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção
Estruturas Metálicas	EC	Semestral	106	T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção
Estruturas de Suporte de Terras	EC	Semestral	106	T: 13; TP: 26; OT: 15,6	4	Opção
(13 Items)						

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

N/A

A15.1. If other, specify:

N/A

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

Prof. Doutor Tiago André Martins de Azevedo Abreu

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

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

<sem resposta>

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

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

N/A

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

N/A

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

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

<sem resposta>

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

A17.4.2. Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

Siglas:

IPV - Instituto Politécnico de Viseu

ESTGV - Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu

DEC - Departamento de Engenharia Civil

ADIV - Associação para o Desenvolvimento e Investigação de Viseu

ANET - Associação Nacional de Engenheiros Técnicos

OET - Ordem dos Engenheiros Técnicos

UC - Unidade Curricular

No 3º ano curricular / 2º semestre do plano de estudos, o aluno só tem que realizar uma das unidades curriculares assinaladas como opção. A escolha da opção teve em consideração a escolha dos alunos e a disponibilidade de serviço dos docentes.

O somatório das percentagens no quadro "5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos Pais" é inferior a 100%, pois a escolaridade de alguns Pais não se enquadra em nenhum dos itens.

Além da procura do ciclo de estudos referida no quadro 5.1.3, destaca-se o número de alunos que ingressou no curso por outro tipo de regimes/concursos de acesso, nomeadamente, pelos regimes de reingresso/transferência/mudança de curso e por concursos especiais, i.e., maiores de 23 anos, titulares de cursos superiores e titulares de diploma de especialização tecnológica. Nos últimos três anos letivos ingressaram por essa via no ciclo de estudos um total de: 26 alunos em 2009/10; 28 alunos em 2010/11 e 35 alunos em 2011/12.

No Quadro 7.3.4 são apenas alunos estrangeiros do Programa Sócrates/Erasmus que se encontram a frequentar unidades curriculares.

No período de 30 de janeiro a 27 de julho de 2012, frequentam o programa Leonardo da Vinci 3 diplomados do DEC (1 em Espanha e 2 em França).

Tendo em vista o cumprimento dos requisitos legais estipulados no RJIES no que se refere à composição do corpo docente, o IPV criou em 2009, um programa de formação com a atribuição de bolsas de doutoramento a todos os docentes que se quiseram candidatar cujo plano de doutoramento fosse considerado relevante para os cursos em funcionamento pelo Conselho Técnico-Científico das respetivas Escolas. O IPV tem vindo a

apoiar 151 docentes, dos quais 13 já concluíram o respetivo doutoramento.

A18. Observations:

Acronyms:

IPV - Polytechnic Institute of Viseu

ESTGV - School of Management and Technology of Viseu

DEC - Department of Civil Engineering

ADIV - Association for Research and Development of Viseu

ANET - National Association of Technical Engineers

OET - Association of Technical Engineers

UC - Curricular Unit

In the 3rd curricular year / 2nd semester, the student only has to perform one of the units marked as an option. The choice of the unit took into consideration the students' options and the availability of the teacher services.

The sum of the percentages in table "5.1.1.4. Socio-economic background (parents' education and professional situation)" is less than 100% because the education of some parents do not fit in any of the items.

Besides the demand of the study cycle given in Table 5.1.3, there is a number of students who entered in the study cycle through other regimes of access, particularly, through the regimes for readmission / transfer and change of course and other special regimes as people older than 23 years old, or holders of higher education and technological specialization courses. Over the past three school years one admitted through these special accesses a total of: 26 students in 2009/10, 28 students in 2010/11 and 35 students in 2011/12.

Table 7.3.4 refers to foreign students participating in Socrates / Erasmus program who are attending curricular units.

From 30 of January to 27 of July of 2012, 3 graduate students of the DEC are attending the Leonardo da Vinci program (1 at Spain and 2 at France)

Given the legal requirements stipulated in RJIES, regarding the composition of the academic staff, the IPV created in 2009 a training program with the assignment of PhD scholarships to all lecturers who wanted to apply for doctoral programs, whose plan was considered relevant for the courses by the Technical and Scientific Council of the respective schools. The IPV has been supporting 151 teachers, of whom 13 have completed their respective doctoral programs.

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

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

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O Curso de Licenciatura em Engenharia Civil é uma formação abrangente, formando técnicos superiores qualificados na área de construção civil e obras públicas e preparando-os para os grandes domínios tradicionais da Engenharia Civil.

Assim, os estudantes deste ciclo de estudos adquirem competências que os habilitarão a intervir em várias áreas pluridisciplinares, das quais se destacam as seguintes:

- Direção e fiscalização de obras;*
- Elaboração e coordenação de projetos;*
- Serviços de manutenção e gestão de estaleiros;*
- Apoio técnico a empresas do sector;*
- Serviços de controlo de qualidade;*
- Capacidade de promoção da atividade no domínio do auto emprego, quer sob a forma empresarial, quer sob o regime de profissão liberal;*
- Quadros técnicos de instituições da Administração Central e Local.*

1.1. Study cycle's generic objectives.

The Civil Engineering degree is a comprehensive training, forming qualified senior technicians in construction and civil engineering and preparing them for the main traditional areas of civil engineering.

Thus, the set of skills acquired by the students will allow them to intervene in several multidisciplinary areas, which are highlighted as follows:

- *Direction and supervision of works;*
- *Preparation and coordination of projects;*
- *Maintenance and management of construction sites;*
- *Technical support to enterprises;*
- *Control quality services;*
- *Ability to promote activity in the field of self-employment;*
- *Technical staff of central and local government institutions.*

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

O Instituto Politécnico de Viseu (IPV) é uma instituição de ensino superior de direito público ao serviço da sociedade, que tem como objetivo a qualificação de alto nível, a produção e difusão do conhecimento, bem como a formação cultural, artística, tecnológica e científica dos seus estudantes, num quadro de referência internacional.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu (ESTGV), unidade orgânica integrada no IPV, é um centro de criação, difusão e transmissão de cultura, ciência e tecnologia, articulando as suas atividades nos domínios do ensino, da formação profissional, da investigação e da prestação de serviços à comunidade. A ESTGV rege-se por padrões de qualidade que asseguram formação adequada às necessidades da comunidade em que se insere.

A ESTGV prossegue os seus objetivos nos domínios genéricos da ciência, nomeadamente nos domínios das engenharias, das tecnologias e da gestão, visando: a formação de profissionais com elevado nível de preparação no aspeto humano, cultural, científico e técnico; a realização de atividades de investigação fundamental e aplicada; a prestação de serviços à comunidade, numa perspetiva de valorização recíproca, nos seus domínios específicos de intervenção; o intercâmbio cultural, científico e técnico com instituições congéneres ou que visem objetivos semelhantes; e a contribuição, no seu âmbito de atividades, para o desenvolvimento da região em que se insere e do país, da cooperação internacional e da compreensão entre os povos. Os objetivos enunciados articulam-se com as três áreas em que se desenvolve a atividade do ensino politécnico em Portugal: ensino; investigação, desenvolvimento e inovação; e ligação ao meio.

Uma das atribuições da ESTGV é a realização de ciclos de estudos conducentes à obtenção do grau de licenciado e de mestre, bem como de outros cursos pós -secundários, nos termos da lei.

O Departamento de Engenharia Civil da ESTGV, enquanto unidade de ensino, de investigação, de prestação de serviços à comunidade e de divulgação do saber no domínio da Engenharia Civil, tem afeto um curso de 1.º ciclo de estudos e um curso de 2.º ciclo de estudos.

Neste contexto e em coerência com a missão e estratégia da instituição, o curso de Licenciatura em Engenharia Civil visa, com os seus objetivos, incrementar o número de jovens com qualificação específica na região, dotando-os de competências transversais no setor da Construção Civil, contribuindo, desta forma, para a melhoria da qualidade da Construção, para um melhor controlo e inerente redução de custos, para uma melhoria significativa da competência técnica das empresas e para a redução de acidentes de trabalho. O ciclo de estudo tem fomentado o empreendedorismo, uma vez que grande parte dos diplomados desenvolve a sua atividade como profissão liberal, dinamizando a economia local e promovendo o desenvolvimento regional.

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

The Polytechnic Institute of Viseu (IPV) is a higher education public institution, serving the society. It's goal is to provide to their students a higher level qualification, producing and disseminating knowledge, as well as to prepare them to cultural, artistic, technological and scientific purposes, in an international reference framework. The IPV aims to contribute to the development of the region of Viseu and his country, favoring the mobility of young people from other regions that can support and encourage the continued economic and social development that takes place in their natural surroundings and, at the same time, be the first choice of students from the district of Viseu wishing to attend higher education.

It can be assumed that the ESTGV mission is to provide solid technical, cultural and humanistic education to its students, providing them with the tools to handle an increasingly complex society and subject to an increasingly rapid evolution, assuming clearly that the institution wants to be recognized as one of the best polytechnic schools in the country in their areas of knowledge. For this, the school promotes a quality higher education, of professional nature in the areas of Technology, Management and Engineering, particularly at a graduate level, including pre and post graduate studies and training throughout life, as well as the qualification of assets, developing the research activities needed for the existing teaching and for the needed development of the business network of the region in which it operates. The goals are linked to the three areas of activity developed in polytechnic education at Portugal: (i) Education, (ii) Research, development and innovation, (iii) Relationship with the region. In this context, the degree in Civil Engineering aims to increase the number of young people with specific expertise in the region, with skills in the Construction sector, thereby contributing to the improvement of the quality of construction, for better control and inherent cost reduction, and improving significantly the

technical competence of the enterprises and to the reduction of accidents. The study cycle has fostered the entrepreneurship, since most of the graduates develop a self-employed activity, stimulating the local economy and promoting regional development.

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

Os meios de divulgação dos objetivos aos docentes e estudantes do curso são preferencialmente os seguintes: a página da internet do Departamento de Engenharia Civil, as brochuras promocionais do ciclo de estudos que se encontram no secretariado do departamento, a sessão de receção aos novos alunos e a plataforma do moodle no espaço dedicado ao curso, em que todos os alunos inscritos têm acesso. Refira-se, ainda, que no início de cada semestre e quando se justifique são realizadas reuniões com docentes e alunos.

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

The means by which the students and lecturers involved in the study cycle are informed of its objectives are preferentially the following ones': internet site of the Department of Civil Engineering, the promotional pamphlets of the study cycle which can be found in the department secretariat, the reception day to the new students and the place related to the course at the moodle platform, in which all registered students have access. It should be noted also that at the beginning of each semester and when it is necessary meetings are held with teachers and students.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

A Licenciatura em Engenharia Civil está afeta ao Departamento de Engenharia Civil e dispõe de um Diretor de Curso responsável por assegurar e garantir o bom e efetivo funcionamento das atividades letivas relacionadas com o respetivo curso. O Departamento de Engenharia Civil inclui na sua organização interna uma Comissão Científica Departamental e uma Comissão Pedagógica Departamental cujas competências incluem o apoio ao Diretor de Departamento na definição das estratégias científicas e pedagógicas, respetivamente. Com o objetivo de avaliar o funcionamento do ciclo de estudos o Departamento criou um Grupo de Trabalho do qual resultou uma proposta de alteração do plano de estudos e consequente atualização dos conteúdos programáticos a implementar no ano letivo 2012/2013. De acordo com os estatutos da ESTGV, a distribuição do serviço docente é da responsabilidade do Presidente da ESTGV mediante proposta do Diretor de departamento.

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

The Degree in Civil Engineering is under the responsibility of the Department of Civil Engineering and has a Course Director responsible for ensuring the proper development of all the pedagogical activities related to the course. The Department of Civil Engineering includes in its internal organization a Departmental Scientific Committee and a Departmental Teaching Committee whose responsibilities include supporting the Head of Department in the definition of the strategy in science and teaching matters, respectively. In order to evaluate the course, the Department created a Working Group which submitted a proposal to amend and update the course syllabus to be implemented in academic year 2012/2013. In accordance with the statutes of ESTGV, the distribution of the teaching service is a responsibility of the Chairman of ESTGV under proposal of the Head of Department.

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

O Departamento de Engenharia Civil dispõe na sua organização interna de instrumentos que garantem a participação de toda a comunidade académica na avaliação da qualidade do processo de ensino/aprendizagem, nomeadamente o Gabinete de Promoção e Dinamização de Atividades Académicas, onde têm assento dois representantes dos alunos, a implementação de reuniões periódicas entre o Diretor de Departamento, o Diretor de Curso e o Núcleo de Alunos do Curso de Engenharia Civil e a realização de inquéritos de opinião para avaliação da satisfação dos alunos. O Departamento tem ainda promovido inquéritos aos seus ex-alunos, no sentido de aferir a adequabilidade das competências adquiridas pelos mesmos ao longo do curso face às necessidades reais do mercado de trabalho. A opinião dos docentes é ouvida nas comissões e gabinetes que fazem parte da organização interna do Departamento bem como em plenários periódicos, com a participação de todos os docentes, promovidos pelo Diretor de Departamento.

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

The organization of the Department of Civil Engineering is defined in order to ensure the participation of the entire academic community in the process of evaluating the quality of the teaching/learning procedures, namely the Office for Promotion and Promotion of Academic Activities, which includes two representatives of the students, the implementation of regular meetings between the Head of Department, the Course Director and the Association of Civil Engineering Students, and conducting opinion surveys to evaluate the satisfaction of students. The Department has also promoted surveys with their former students in order to assess the adequacy of the skills acquired by them during the course relatively to the real needs of the market. The lecturers transmit their opinions in the committees that are part of the internal organization of the Department as well as in periodic meetings sponsored by the Head of Department with the participation of all lecturers.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O IPV tem um Conselho para a Avaliação e Qualidade (CAQ) responsável pela definição estratégica das políticas institucionais de avaliação e qualidade (AQ) e pela monitorização e coordenação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ).

Na ESTGV existe uma Comissão para AQ de ensino e investigação à qual incumbe desenvolver e coordenar o processo de avaliação e acompanhar o processo de implementação do SIGQ em articulação com o CAQ.

A ESTGV promove a correta definição dos objectivos de aprendizagem de cada unidade curricular do curso e as formas de avaliação das aprendizagens, aprovando anualmente, no Conselho Técnico-Científico (CTC), os programas das UC's, que são disponibilizados pelo docente da UC no início da sua leccionação.

A comunicação docente/aluno em cada UC do ciclo de estudos é facilitada pela utilização da plataforma Moodle, aonde o docente coloca os diversos materiais, bem como os sumários, de forma a que os alunos acompanhem os conteúdos que vão sendo lecionados.

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

IPV has an Assessment and Quality Council (AQC) responsible for defining strategy, institutional assessment and quality policies and for monitoring and coordinating the Internal Quality Assurance System (IQAS).

In ESTGV there is a committee for assessment and quality in the organizational teaching and research units, responsible for developing and coordinating the assessment process and monitor the implementation of IQAS together with the AQC.

ESTGV promotes the correct definition of learning outcomes in each module of the course and teaching and assessment methodologies, approving annually at the Scientific-Technical Council (STC), the curricular units programs, which are provided by the head teacher of each CU at the beginning of the school year. Teacher / student communication in each CU of the course is facilitated by the Moodle platform, where different resources as well as summaries are made available, so that students keep up with the contents dealt with in classes.

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

Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes, Presidente da ESTGV, António Ventura Gouveia, Vice-Presidente da ESTGV em colaboração com a Comissão para AQ da ESTGV.

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

Paulo Ferreira de Castro Miguel Mendes, President of ESTGV, António Ventura Gouveia, vice president of ESTGV in collaboration with the committee for assessment and quality from ESTGV.

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

Anualmente serão disponibilizados pelo IPV, na plataforma Sistema Interno de Garantia da Qualidade, criada para o efeito, inquéritos aos estudantes e docentes sobre a leccionação de cada UC. Existe uma base de dados centralizada com o registo dos diplomados no ciclo de estudos e das entidades empregadoras, sendo-lhes solicitada a colaboração na avaliação do ciclo de estudos, através da disponibilização de inquéritos. Cabe ao Gabinete de Avaliação e Qualidade o tratamento dos dados obtidos.

O docente responsável por uma UC, elabora um dossier com informações consideradas relevantes, designadamente, o conteúdo programático, as metodologias, o regime de avaliação, a bibliografia, os enunciados das provas e trabalhos, os resultados da avaliação e uma análise crítica do funcionamento da UC.

A ESTGV vai seguir o procedimento de acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos, que pode ser consultado na página 56 do Manual de Qualidade do IPV.

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

Annually, students and teachers will be asked to fill in a questionnaire for each curricular unit available on the electronic platform for Internal Quality Assurance, created for this purpose by the IPV. There is also a centralized database with the registration of graduates from the course and of employers, and they are asked to participate in the evaluation of the course, through surveys. Data analysis is made by the Office of Assessment and Quality

The teacher responsible for each curricular unit, prepares a file containing relevant information, in particular, the curricular unit goals, syllabus, methodology, assessment criteria, the bibliography, assessment results, the results and a critical overview of the functioning of UC.

ESTGV will follow the procedures for monitoring and periodic evaluation of the course, which can be found on page 56 of the Quality Assurance Manual of the IPV.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

http://www.ipv.pt/30.03.2012_manual_qual_ipv.pdf

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

A ESTGV vai proceder a uma auto-avaliação anual do ciclo de estudos. No final da leccionação de cada UC são aplicados inquéritos aos alunos e docentes. Os resultados qualitativos e quantitativos provenientes de avaliações do ciclo de estudos são analisados inicialmente pelos diretores de curso e pelo diretor de departamento, no sentido de programar as etapas seguintes de discussão e reflexão sobre a razão de ser dos resultados. Essas etapas englobam a auscultação dos docentes, geralmente, em plenários agendados para esse fim e a promoção de reuniões com o núcleo de alunos e, eventualmente, com um grupo mais alargado de alunos. As reflexões internas conduzem, várias vezes, à definição e implementação de medidas de melhoria que, geralmente, necessitam do parecer/aprovação do Conselho de Departamento. Os resultados da avaliação são de importância primordial em remodelações curriculares futuras, como se poderá atestar pela experiência adquirida nas alterações curriculares já ocorridas.

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

ESTGV will undertake an annual self-assessment of the course. As soon as a curricular unit is over, surveys are applied to students and teachers. The qualitative and quantitative outcomes, resulting from the evaluations of the cycle study are reviewed initially by the course directors and with the head of department, in order to plan the next stages of discussion and to reflect on the meaning of the results. These steps include the sounding of teachers, usually in a plenary scheduled for this purpose and also through the promotion of meetings with the core of students and, eventually, with a wider group of students.

The internal reflections lead, several times, to the definition and implementation of improving measures, which generally require the opinion/approval of the Department.

The evaluation of such results are of paramount importance in future curriculum renovations, as we can attest through the experience of the curriculum changes that have occurred in the past.

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

Em face dos elementos constantes do Processo n.º CEF/0910/19297 relativo ao pedido de acreditação preliminar deste ciclo de estudos e ouvida a Comissão de Peritos constituída para o efeito, o Conselho de Administração da A3ES proferiu decisão favorável.

O Curso de Engenharia Civil foi avaliado e registado pela ANET - Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (atual OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos).

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

Given the information contained in the process no. ° CEF/0910/19297, regarding an application for preliminary assessment/accreditation of this study cycle, and the judgment of the Commission of Experts established for this purpose, the A3ES issued a favorable decision.

The Course of Civil Engineering was assessed and registered by the ANET - National Association of Technical Engineers (Current OET - Association of Technical Engineers).

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI - Instalações físicas / Map VI - Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Centro de Estudos de Planeamento e Urbanismo - CEPU	40.6
Laboratório de Cálculo Automático -LCAU, com 16 computadores e projector de vídeo	59.3
Laboratório de Física de Construções -LFCO	42
Laboratório de Geotecnia - LGEO	71.1
Laboratório de Hidráulica e Recursos Hídricos- LHRH	114.4
Laboratório de Materiais de Construção -LMCO	92.6
Laboratório de Resistência de Materiais e Estruturas -LRME	76.2
Laboratório de Transportes e Vias de Comunicação -LTV C	72.8
Laboratório de Informática 5 com 16 computadores e projector de vídeo	53.4
Sala de Desenho com 36 estiradores, computador e projector de vídeo	101.6
Laboratório de Informática 7 com 39 computadores	112.7
5 Salas com computador e projector de vídeo	339.1
Biblioteca com uma 1 sala de leitura geral, 2 gabinetes de trabalho em grupo, 1 sala de trabalho em grupo, 1 sala de estudo individual e hemeroteca	438

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
1 Estação total de 5" com acessórios; 1 Planímetro digital; 1 Nível óptico com acessórios; 7 Teodolitos digitais com acessórios	10
1 Plotter HEWLETT PACKARD DesignJet 1050C Plus, jacto tinta a cores; 1 Plotter HEWLETT PACKARD DesignJet 750C A0, jacto tinta a cores	2
1 Equipamento para determinar as renovações horárias em 6 zonas (Innova)	1
1 Termoanemómetro digital para medição de velocidade do ar/caudal em condutas; 1 Cone para medição de caudais à entrada de condutas/grelhas	2
Sistema de aquisição de dados com 16 canais analógicos, capacidade de memória de 128 000 leituras, incluindo sonda para medição de HR em profundidade, sondas de temperatura superficial, sondas para medição de temperatura e humidade relativa ambiente	1
1 Sonómetro Integrador; 1 Luxímetro	2
1 Equipamento para determinar as condições de conforto segundo a ISO 7730; 1 Detector de CO + CO2	2
Estufa eléctrica com ventilação forçada	1
3 Conjunto de peneiros 8" norma ASTM E-11; 1 conjunto de peneiros 200mm; 1 Agitador de peneiros	5
Equipamento para determinação dos limites de Atterberg	1
Equipamento para ensaio de Speedy	1
1 Conjunto para ensaio Proctor leve e Proctor modificado; 1 Compactador Proctor automático	2
Equipamento para ensaio de sedimentação	1
1 Equipamento ensaio para determinação do equivalente de areia; 1 Equipamento para ensaio de azul metileno	2
Conjunto para Ensaio CBR	1
Point Loader	1
Prensa eléctrica digital multi-ensaios com capacidade de 50 KN e com ponte de aquisição de dados e ligação ao computador	1
Estrutura para pesagens hidrostáticas	1

1 Garrafa de Areia para controlo de compactação “in situ”; 1 Volumínmetro para controlo de compactação “in situ”	1
1 Fluxímetro; 3 Humidímetros	4
Gamadensímetro TROXLER	1
1 Banca hidrostática incluindo os diferentes acessórios para os estudos das propriedades dos fluidos e manometria; 2 Bancas hidráulicas	3
Paineis para estudo: 1 de perdas de carga; 1 do teorema de Bernoulli; 1 de impacto de jactos; 1 de jactos através de orifícios; 1 de descargas através de orifícios; 1 de escoamentos laminares e turbulentos; 1 de bombas e associações de bombas em série e em paralelo; 1 de medições de caudais	8
Canal hidráulico de escoamentos em superfície livre incluindo: Descarregadores de parede delgada; Descarregadores de parede espessa; Descarregador de parede normal; Crump; Sifão Invertido; Fundo rugoso; Comporta móvel; Gerador de ondas; Praia; Passagem Hidráulica; Venturi; Parshall	1
Unidade para demonstração da bomba centrífuga com sistema de aquisição de dados	1
1 Medidor de velocidades 2D eletromagnético (Infinity-EM); 1 Sensor de pressão (Level TROLL 500, range 10.9m (30 PSIA))	2
Máquina de Los Angeles automática	1
Prensa digital para ensaio de compressão de betão com módulo para ensaio de flexão incorporado e sistema de aquisição de dados para computador	1
2 Equipamentos completos para a realização do ensaio Slump; 1 Equipamento completo para ensaio do método de Vicat	3
1 Mesa vibradora; 2 Vibrador de agulha de 2mm	3
1 Permeabilímetro de Blaine completo; 1 Volumínmetro	2
Sistema de controlo e aquisição de dados de sensores e software (NI)	1
2 Actuadores de duplo efeito; 2 Actuadores Servocontrolados	4
Transdutores de deslocamento – LVDT's	6
Células de carga HBM	4
Unidade hidráulica	1
Pórtico metálico plano	1
2 Esclerómetros de Schmidt; 1 Aparelho de ultra-sons; 1 Pacómetro ; 1 Microscópio portátil para medição de fendas do betão; 1 Aparelho de ensaio de arrancamento (pull-off) com 10 discos de aço	6
Aparelho portátil para detecção de corrosão e probabilidade da corrosão em armaduras de betão (CANIN+); 1 Kit para teste de carbonatação em betões	2
1 Humidímetro para betões	1
1 Caroteadora com motor de explosão; 1 caroteadora eléctrica	2
Centrifugadora de betumes de 300gr	1
1 Compactador Marshall automático; 1 Conjunto para ensaio Marshall ; 1 Estabilómetro de Marshall ; 1 Extractor hidráulico para provetes Marshall	4
1 Misturadora de laboratório com manta eléctrica (5 L); 1 Banho-maria eléctrico com regulação termostática (18L); 1 Misturadora de laboratório (10L)	3
1 Material para ensaio do “Anel e Bola”; 1 Penetrómetro manual	2
Penetrómetro manual	1
1 Mufla; 1 Hotte	2
1 Permeâmetro; 1 Conjunto para ensaio de mancha de areia	2
2 computadores portáteis; 2 unidades externas de backup; 2 máquinas fotográficas digitais; 2 máquinas de filmar digitais; 1 projector de vídeo; 1 Televisor LCD; 1 Leitor/Gravador de DVD; 1 GPS SXBlue II (sub-métrico) com PDA HP iPAQ e software ARCPAD 7	12
Prensa digital para ensaio de compressão de betão com acessórios para ensaio de determinação do módulo de elasticidade e sistema de aquisição de dados para computador	1

3.2 Parcerias

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

Atualmente o curso de licenciatura Engenharia Civil possui acordos bilaterais com as seguintes seis instituições europeias de ensino superior:

Haute École Louvain en Hainaut – Bélgica

Engineering College of Aarhus - Dinamarca

University of Southern Denmark – Dinamarca

Universidad de Burgos - Espanha

Universidad de Salamanca - Espanha

Vilnius Gediminas Technical University – Lituânia

Estes acordos dizem respeito a mobilidade de alunos (com duração de um ou dois semestres), mobilidade de docentes (missões de ensino de curta duração ou missão de formação em instituição de ensino superior) e ainda mobilidade de não docentes na modalidade de formação em instituição de ensino superior. Nos últimos anos tem-se verificado um grande afluxo de estudantes estrangeiros ao curso, provenientes das universidades de Burgos, Salamanca e Vilnius. Relativamente à mobilidade docente, tem-se verificado intercâmbios regulares em ambos os sentidos.

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

Currently the Civil Engineering degree course has bilateral agreements with the following six European institutions of higher education:

Haute École Louvain en Hainaut – Belgium

Engineering College of Aarhus - Denmark

University of Southern Denmark – Denmark

Universidad de Burgos - Spain

Universidad de Salamanca - Spain

Vilnius Gediminas Technical University – Lithuania

These agreements concern the mobility of students (for periods of one or two semesters), mobility of teachers (short duration teaching assignments or training assignments in higher education institutions) and even non-teaching staff mobility in the form of training assignments in higher education institutions.

In recent years there has been a large influx of foreign students to the degree, from the universities of Burgos, Salamanca and Vilnius. As for the mobility of teachers, one has verified a regular exchange in both directions.

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

N/A

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

N/A

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

A ESTGV tem protocolos com outras instituições, nomeadamente, com a Escola Profissional de Sta. Comba Dão, com a Escola Profissional de Torredeita e com a AMBIFORMED - Ambiente, Medicina, Higiene e Segurança no Trabalho, Lda., no sentido de disponibilizar vagas para o prosseguimento de estudos no curso de Licenciatura em Engenharia Civil aos alunos dessas instituições que concluem o CET de Condução de Obra. É concedida creditação a duas unidades curriculares a esses alunos que ingressarem na licenciatura em Engenharia Civil. O protocolo visa, ainda, garantir técnica e pedagogicamente a qualidade da formação, através de uma Comissão de Avaliação e Acompanhamento, constituída por 3 docentes do departamento e por outros elementos a designar por aquelas escolas. O DEC tem participado na iniciativa “Dias Abertos” do IPV que acolhe um número elevado de alunos, professores e psicólogos, provenientes de várias escolas secundárias e que se destina à divulgação deste ciclo de estudos.

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

ESTGV has protocols with other institutions, in particular, with the Professional School of Sta. Comba Dão, with the Professional School of Torredeita and with AMBIFORMED - Ambiente, Medicina, Higiene e Segurança no Trabalho, Lda., providing places for their students to further progress their study through the Civil Engineering degree. To achieve such conditions the students of these institutions need to complete the CET of Condução de Obra. Accreditation is granted to two curricular units to those students in the Civil Engineering degree. The protocol also intends to ensure the technical and pedagogical quality training through a monitoring and evaluation committee, consisting of three professors of the department and other members appointed by those schools. Moreover, to promote the course, the department has participated in the initiative "Open Days" of IPV which hosts a large number of students, teachers and psychologists from several high schools.

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

No âmbito das atividades de promoção e interação com a comunidade em geral, prossegue-se com a organização do “Dia do DEC”, evento aberto a toda a comunidade, i.e., alunos e ex-alunos da ESTGV, técnicos e profissionais do setor da construção. Para este evento são convidadas personalidades proeminentes (meio académico e empresarial) relacionadas com o tema escolhido.

O DEC, no âmbito do Curso de Licenciatura em Engenharia Civil, estabeleceu um Plano de Visitas Técnicas que visa proporcionar aos alunos diferentes metodologias de aprendizagem relacionadas com algumas das matérias tratadas ao longo do curso e um contacto direto com o setor empresarial da construção civil. Alguns alunos, em atividade extracurricular participaram no Concurso “Faz Portugal Melhor”, no âmbito do protocolo celebrado entre a escola de E.B. 2,3 de Mundão - Viseu e a ESTGV/DEC.

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

As part of the promotion activities and interaction with the community in general, one continues with the organization of the "Department's Day". The event is open to the entire community, i.e., students and alumni of ESTGV, technicians and other professionals in the industry construction. For this event one invites prominent personalities related to the chosen theme.

Within the Civil Engineering degree, the department has established a Technical Visits Plan which aims to provide to the students different learning methodologies related to some of the issues addressed throughout the course and, also, to offer a direct contact with the business construction sector.

Some students participated in extracurricular activities during the contest "Faz Portugal Melhor", under a protocol signed between the school EB 2,3 Mundão - Viseu and ESTGV/DEC.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - António Ventura Gouveia

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

António Ventura Gouveia

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 de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Tiago André Martins de Azevedo Abreu

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

Tiago André Martins de Azevedo Abreu

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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Cristina Bico Rodrigues de Matos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Cristina Bico Rodrigues de Matos***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ana Maria Vale Seabra****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Maria Vale Seabra***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - André Codeço Marques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***André Codeço Marques***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Equiparado a Assistente ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Luís Pimentel Vasconcelos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Luís Pimentel Vasconcelos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Manuel Figueiredo Freitas de Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Manuel Figueiredo Freitas de Oliveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Equiparado a Assistente ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Miguel Costa Baptista**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*António Miguel Costa Baptista***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - António Ugo Silvestre Berardinelli****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***António Ugo Silvestre Berardinelli***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 Assistente ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carlos dos Santos Costa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carlos dos Santos Costa***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ernesto Rodrigues Afonso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ernesto Rodrigues Afonso***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Francisco José Paulos Martins****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Francisco José Paulos Martins***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Avelino Moreira Padrão****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Avelino Moreira Padrão***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luís Manuel Fernandes Simões****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís Manuel Fernandes 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 Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Manuel António Pinto da Silva Amaral**

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

Manuel António Pinto da Silva Amaral

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 de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nuno Pereira Raposo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nuno Pereira Raposo

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 Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Alexandre da Silveira Costeira Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo José Arnaldo Albuquerque****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo José Arnaldo Albuquerque***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 Assistente ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes***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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>*

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Adjunto ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Teresa de Jesus Resende Silva dos Santos Neto****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Teresa de Jesus Resende Silva dos Santos Neto***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 Assistente ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Vanda Alexandre Marques dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vanda Alexandre Marques dos Santos***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***57,1***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Teresa de Jesus Lopes Rabaça**

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*Teresa de Jesus Lopes Rabaça***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 de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Carla Manuela Ribeiro Henriques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Carla Manuela Ribeiro Henriques***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 de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
António Ventura Gouveia	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Tiago André Martins de Azevedo Abreu	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ana Cristina Bico Rodrigues de Matos	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Ana Maria Vale Seabra	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
André Codeço Marques	Mestre	Matemática	100	Ficha submetida
António Luís Pimentel Vasconcelos	Mestre	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Manuel Figueiredo Freitas de Oliveira	Mestre	Engenharia Civil	100	Ficha submetida

António Miguel Costa Baptista	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Ugo Silvestre Berardinelli	Licenciado	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos dos Santos Costa	Mestre	Engenharia Civil - Planeamento e Urbanismo	100	Ficha submetida
Ernesto Rodrigues Afonso	Mestre	Electrónica e automação	100	Ficha submetida
Francisco José Paulos Martins	Mestre	Engenharia Civil - Hidráulica e Recursos Hídricos	100	Ficha submetida
Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Avelino Moreira Padrão	Mestre	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Manuel Fernandes Simões	Licenciado	Geologia (ramo científico)	100	Ficha submetida
Manuel António Pinto da Silva Amaral	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nuno Pereira Raposo	Mestre	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre da Silveira Costeira Silva	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo José Arnaldo Albuquerque	Mestre	Planeamento e Urbanismo	100	Ficha submetida
Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes	Mestre	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Teresa de Jesus Resende Silva dos Santos Neto	Mestre	Matemática	100	Ficha submetida
Vanda Alexandre Marques dos Santos	Mestre	Matemática	57.1	Ficha submetida
Teresa de Jesus Lopes Rabaça	Mestre	Geociências - Ambiente e Ordenamento do Território	100	Ficha submetida
Carla Manuela Ribeiro Henriques	Doutor	Matemática, especialidade Matemática Aplicada, área de Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
			2457.1	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição

24

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

97,7

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

24

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes 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)

97,7

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

10

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

40,7

4.1.3.4.a Número de docentes em tempo integral com o título de especialista

<sem resposta>

4.1.3.4.b Percentagem de docentes em tempo integral com o título de especialista (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

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

11

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

44,8

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

12,6

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

51,3

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

Os procedimentos de avaliação de desempenho dos docentes encontram-se definidos no respetivo Regulamento na ligação abaixo indicada.

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

The procedures for the Assessment of the teacher performance are defined in the respective Regulation on the link below.

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

http://www.ipv.pt/jur_ad.htm

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

O pessoal não docente do DEC é constituído por 1 técnico superior, 1 assistente técnico e 1 assistente operacional, todos em regime de tempo integral.

O técnico superior e a assistente operacional, sob supervisão da direção do DEC, desempenham as funções administrativas necessárias ao funcionamento dos cursos e do DEC, incluindo a gestão e manutenção da informação em suporte digital, a participação na organização de eventos e em ações de divulgação dos cursos e do DEC.

O técnico superior e o assistente técnico, sob supervisão da direção do DEC, desempenham as funções necessárias à gestão, qualidade e segurança dos laboratórios, ao controlo, manutenção e calibração dos seus equipamentos, ao ensino prático laboratorial e à realização de prestações de serviço ao exterior.

O curso conta ainda com pessoal técnico e administrativo da ESTGV, em regime de tempo integral, afeto às áreas Financeira, Académica, Recursos Humanos, Manutenção, Informática, Documentação, Património e outros Serviços.

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

The DEC has a senior technician, an assistant technician and an operating assistant, all in full-time.

The senior technician and the operating assistant, under the supervision of the department's direction, perform administrative functions necessary to the proper functioning of the courses and the department, including the

management and the maintenance of the information in digital format, in the organization of events and to publicize courses and the department.

The senior and assistant technicians, under the supervision of the department's direction, perform the functions necessary for the management, quality and safety of the laboratories, the inspection, maintenance and calibration of its equipment, the teaching of laboratory practices and the realization of consultancies abroad. The course also includes technical and administrative staff of ESTGV in full-time of the areas of Finance, Academics, Human Resources, Maintenance, Informatics, Documentation, Heritage and other Services.

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

A qualificação académica do pessoal não docente está adequada às áreas específicas de atuação.

O técnico superior é licenciado em Engenharia Civil, o assistente técnico e o assistente operacional possuem o ensino secundário como habilitação.

Dos 39 trabalhadores do pessoal técnico e administrativo da ESTGV não afeto a nenhum departamento específico, 10% têm uma qualificação inferior ao 9º ano, 10% têm o 9º ano, 2% têm o Bacharelato, 34% têm o 12º ano, 2% têm cursos de especialização tecnológica, 34% são licenciados e 8% são Mestres.

De salientar o facto de 92,5% da totalidade dos trabalhadores da ESTGV pertencerem aos quadros da instituição há mais de 10 anos e do esforço que tem sido efetuado para promover a melhoria das suas qualificações académicas, nomeadamente através do incentivo à frequência de cursos de formação e à progressão de estudos superiores.

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

The academic qualifications of the non-academic staff are appropriate to their expertise specific areas.

The senior technician has a degree in Civil Engineering, the assistant technician and the operating assistant have a high school qualification.

Of the 39 workers of the technical and administrative staff of ESTGV that are not affected to any specific department, 10% have a qualification below the 9th grade, 10% have completed the 9th grade, 2% have a Bachelor's degree, 34% have completed the 12nd grade, 2% have technological specialization courses, 34% are graduates and 8% are postgraduate.

To stress the fact that 92.5% of all ESTGV workers are full time employees of the institution for more than 10 years and an effort has been made to promote the improvement of their academic qualifications, especially by stimulating the attendance at training courses or at higher education study cycles.

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

A avaliação do pessoal não docente é realizada de acordo com a Lei n.º 66-B/2007. O diretor de departamento, na condição de avaliador, contratualiza, no início do ano, com o técnico superior 3 objetivos e 5 competências. Com os assistentes (técnico e operacional) são contratualizadas 8 competências. O Conselho Coordenador de Avaliação fixou determinadas competências para as diferentes carreiras, com o objetivo de garantir maior justiça e transparência na avaliação. Até finais de Abril a secção autónoma valida os objetivos fixados. Durante o período de avaliação, o avaliador e os avaliados procedem à monitorização do desempenho, sendo analisadas as fichas de monitorização pela secção autónoma em mais 2 momentos (final de junho e final de outubro). No final do período de avaliação é efetuada a autoavaliação e a avaliação final de acordo com o SIADAP. Os objetivos têm uma ponderação de 60% e as competências de 40%. Ao nível do DEC, todos os docentes colaboram no processo de avaliação.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The evaluation follows the Law no. 66-B/2007. The Head of Department, being the main evaluator of the technicians, settles with the senior technician 3 goals and 5 skill assessments, at the beginning of the year. With the assistants (technical and operational) 8 skill assessments are settled. The Evaluation Coordinating Council has set certain skill assessments for different careers, in order to ensure greater fairness and transparency in the evaluation. By the end of April, the autonomous section validates the objectives set. During the evaluation, the evaluator and the evaluated carry out the monitoring of their performance, were the monitoring forms are analyzed by the autonomous section in other two more periods (late June and late October). At the end of the evaluation, a self-assessment and final assessment are made according to SIADAP. The goals have a weighting of 60% and the skills assesments of 40%. At the DEC level, all teachers collaborate in the evaluation process.

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

O Departamento de Planeamento e Gestão Administrativa e Financeira do IPV elabora, anualmente, o plano de formação tendo como objetivos: incentivar a atualização profissional, promover a motivação, melhorar a produtividade, e desenvolver as suas competências.

O técnico superior frequentou os seguintes cursos: CAD em Arquitectura (INA); Acústica de Edifícios e Controlo de Ruído (ANET); Segurança, Higiene e Saúde na Construção Civil (Coelho & Menaia Sistemas, Lda.); Comando Numérico (CNC) nas Indústrias da Madeira e do Mobiliário (ADIV); Arcpad 7 (ESRI Portugal); NI

LabVIEW Core 1 e Core 2 (National Instruments Portugal).

O assistente técnico frequentou os seguintes cursos: Formação Prática de Operadores de Laboratório: Módulo de Betões (APEB); Base de Dados Access; Relacionamento Interpessoal (IPV).

A assistente operacional frequentou os seguintes cursos: Atendimento ao Público; Fundamental do Microsoft Access 2003; Word para Utilizadores; Excel Básico e Avançado (IPV); Word (IPV).

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

The Department of Planning, Administrative and Financial Management of the IPV prepares annually the training plan with the following objectives: encourage professional updating, promote the motivation, improve the productivity and develop their skills.

The senior technician attended the following courses: CAD in Architecture (INA), Building Acoustics and Noise Control (ANET), Safety and Health in Construction (Coelho & Menaia Systems, Ltd.); Numerical Control (CNC) in Wood and Furniture Industries (ADIV); ArcPad 7 (ESRI Portugal); NI LabVIEW Core 1 and Core 2 (National Instruments Portugal).

The assistant technician attended the following courses: Practical Training for Lab Operators: Module of Concrete (APEB), Database Access, Interpersonal Relationship (IPV).

The operating assistant attended the following courses: Public Attendance; Basics of Microsoft Access 2003, Word for users, Basic and Advanced Excel (IPV), Word (IPV).

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

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

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	65
Feminino / Female	35

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	13
20-23 anos / 20-23 years	41
24-27 anos / 24-27 years	15
28 e mais anos / 28 years and more	31

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

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

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	9
Centro / Centre	89
Lisboa / Lisbon	2
Alentejo / Alentejo	0

Algarve / Algarve

0

Ilhas / Islands

0

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

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	5
Secundário / Secondary	14
Básico 3 / Basic 3	22
Básico 2 / Basic 2	18
Básico 1 / Basic 1	35

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

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	56
Desempregados / Unemployed	5
Reformados / Retired	12
Outros / Others	27

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	73
2º ano curricular	76
3º ano curricular	71
	220

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.**5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand**

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º de vagas / No. of vacancies	63	50	50
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	28	23	19
N.º colocados / No. enrolled students	60	43	22
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	28	23	19
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	96	104.2	114
Nota média de entrada / Average entrance mark	125.7	126.8	129.2
	400.7	370	353.2

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

O Departamento na sua organização interna está estruturado de modo a garantir aos alunos o efetivo apoio pedagógico e de aconselhamento, nomeadamente, através da disponibilidade do Diretor de curso para atendimento aos alunos, do secretariado do Departamento no esclarecimento de dúvidas e encaminhamento dos alunos para os diversos serviços da ESTGV e do IPV, do coordenador do Programa Erasmus para apoiar os alunos que pretendam participar em programas de mobilidade internacional e de reuniões periódicas com o núcleo de alunos. Por outro lado, foram implementadas as seguintes medidas: lecionação de unidades letivas de base (apoio na área da matemática e da física); implementação de um espaço de disponibilização e troca de informação destinado ao ciclo de estudos na plataforma moodle; a realização anual de um curso sobre "métodos de estudo e gestão do tempo"; e dinamização e alargamento do âmbito da sessão de receção aos novos alunos.

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

The Department, in its internal organization, is structured to ensure to the students an effective educational support and counseling, particularly through the availability of the course Director to attend the students, through the secretariat of the Department to clarify doubts and referral to the students for the ESTGV and IPV services, through the Erasmus coordinator to support students wishing to participate in mobility programs and international meetings with the core of students. Moreover, we implemented the following measures: teaching introductory units (support in the area of mathematics and physics); implementation of a space available to exchange information related with the cycle of studies through the use of the moodle platform; undertaking an annual course on "methods of study and time management" and boosting and broadening the scope of welcoming session for the new students.

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

Como medidas de integração dos estudantes na comunidade académica destacam-se as seguintes: organização e promoção do "Dia do DEC"; dinamização e alargamento do âmbito da sessão de receção aos novos alunos; implementação de um plano de visitas técnicas, em que se pretende realizar, por semestre, uma visita técnica para os alunos de cada ano curricular, proporcionando-lhes um contacto direto com a atividade profissional de Engenharia Civil; criação de um concurso de pontes de esparguete destinado aos alunos do 1.º ano do curso, proporcionando-lhes momentos de convívio, estimulando a sua criatividade e engenho; e realização de jantares convívio entre docentes, técnicos e alunos.

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

The measures to promote the students' integration into the academic community include the following: organizing and promoting the "Department's Day"; stimulating and expanding the scope of welcoming session for the new students, implementing a plan of technical tours, which aims to carry out, per semester, a technical visit with the students of each academic year, providing them the direct contact with the professional activities of civil engineering; the implementation of a spaghetti bridge contest for students in first year, providing them moments of conviviality, stimulating their creativity and imagination; and realization of dinners providing a better interaction between lecturers, technicians and students.

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

O IPV tem um serviço de inserção na vida ativa – SIVA, que tem como missão promover a empregabilidade e integração profissional dos estudantes e diplomados do IPV, através do reforço da cooperação e intercâmbios, com instituições de formação profissional e com os parceiros económicos e sociais, em particular com os empregadores, visando o desenvolvimento de iniciativas de apoio nas áreas de intervenção do serviço, designadamente: emprego, estágio, formação de desenvolvimento profissional, voluntariado, empreendedorismo e integração em atividades de investigação. A nível da escola, têm sido assinados protocolos com empresas, com vista a apoiar a inserção dos seus estudantes e diplomados no mundo do trabalho. Ao nível dos departamentos, também é feita a divulgação de ofertas de empregos aos diplomados.

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

The IPV has a service for the insertion into the active life - SIVA, which aims to promote the employability and professional integration of the students and graduates of IPV, through enhanced exchanges and cooperation with training institutions and with the economic and social partners in particular with employers, aiming at the development of initiatives to support the intervention of the service areas, namely: employment, internship, professional development training, volunteering, entrepreneurship and integration in research activities. At the school, protocols have been signed with companies, to support the inclusion of its students and graduates in the labor market. At the level of departments, one also makes disclosure of job offers to graduates.

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

Os resultados dos inquéritos de satisfação dos estudantes são analisados inicialmente pelos diretores de curso conjuntamente com o diretor de departamento, com base nos comentários efetuados pelos docentes responsáveis pelas unidades curriculares, no sentido de programar as etapas seguintes de discussão e reflexão sobre a razão de ser dos mesmos. Essas etapas englobam reuniões com o núcleo de alunos e, eventualmente, com um grupo mais alargado de alunos. Estas reflexões internas coletivas conduzem, diversas vezes, à definição e implementação de medidas de melhoria. Os resultados dos inquéritos são, ainda, de importância primordial em remodelações curriculares.

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

The results of the inquiries of students' satisfaction are analyzed initially by the course directors in conjunction with the department director, based on comments made by the lecturers responsible for the curricular units in order to plan the next stages of discussion and reflection on the results. These steps include meetings with the core of students and possibly with a wider group of students. These internal collective reflections lead several times, to the definition and implementation of improving measures. The results of the inquiries are still of paramount importance in remodeling the curricula of the course.

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

O IPV tem um serviço de relações externas composto por uma coordenadora académica na ESTGV e por um coordenador ao nível de cada um dos departamentos. A promoção da mobilidade, a cargo do gabinete do IPV, é feita através de informação disponibilizada no sítio da internet do IPV, por e-mail e através de cartazes e sessões de esclarecimento. Os alunos candidatam-se para instituições com as quais foi previamente estabelecido um acordo, sendo depois seriados segundo os critérios da ESTGV. Depois da candidatura aprovada, o coordenador departamental avalia o plano de estudos da instituição de acolhimento de modo a selecionar um conjunto de unidades curriculares que melhor se adapta ao perfil/curriculum do candidato. Todos os alunos da ESTGV seriados para programas de mobilidade têm conhecimento, antes da sua partida, do reconhecimento académico da sua atividade de mobilidade. A escola disponibiliza ainda alguns semestres internacionais (30 ECTS) lecionados em inglês.

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

The IPV has an external relation service composed by an academic coordinator at ESTGV and by one coordinator for each department. The promotion of mobility, in charge of the office of IPV, is made using information made available at the website of the IPV, by email and through posters and clarifying sessions. The students apply for institutions that have a previously agreement with the school and they are then selected according to the criteria defined by ESTGV. After the approval of the application, the departmental coordinator evaluates the curriculum of the host institution in order to select a set of curricular units that best fits the profile/curriculum of the candidate.

All ESTGV students in mobility programs have aware, prior to his departure, of the academic recognition of their mobility activity. The school also offers some international semesters taught in English (30 ECTS).

6. Processos

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

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

Os objetivos do ciclo de estudos, referidos em 1.1, são operacionalizados no âmbito das unidades curriculares (básicas, estruturantes, especialidade e síntese). Nas unidades curriculares da especialidade e de síntese elaboram-se projetos de índole profissional, cuja qualidade permite aferir o nível de conhecimentos e de competências adquiridos.

Como forma de medição do grau de cumprimento, são elaborados, anualmente, dossiers das unidades curriculares onde se incluem, entre outros, os seguintes elementos: programa cumprido, n.º de aulas previstas e lecionadas e enunciados dos trabalhos propostos e das provas de avaliação. O DEC tem, ainda, promovido inquéritos aos seus ex-alunos e entidades empregadoras, no sentido de aferir a adequabilidade das competências adquiridas ao longo do curso face às necessidades reais do mercado de trabalho.

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

The objectives of the course, referred to in 1.1, are operationalized in the context of the curricular units (fundamental, structural, specialized and synthesis). In the specialized and the synthesis curricular units, one elaborates projects of professional nature, allowing to measure the knowledge, skills and level of quality acquired.

As a way to measure the compliance of the objectives, one documents, annually for each curricular unit, several elements, including, among others: the program accomplished, the number of planned and taught lessons, and the set of proposed works and exams. The DEC has also promoted surveys of their alumni and employers, in order to assess the adequacy of the skills acquired throughout the course, meeting the real needs of the labor market.

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

O ciclo de estudos possui uma estrutura curricular de acordo com os princípios do Processo de Bolonha, designadamente em matéria pedagógica, no sentido de uma formação orientada para o desenvolvimento das competências dos estudantes, organizada com base no sistema europeu de transferência e acumulação de créditos (ECTS) e onde as componentes de trabalho experimental ou de projeto, entre outras, e a aquisição de competências transversais desempenham um papel decisivo.

Na organização do plano de estudos e seleção dos conteúdos programáticos das unidades curriculares, procurou-se garantir sempre a coerência horizontal (entre básicas, estruturantes, especialidade e síntese) e vertical entre as unidades curriculares pertencentes a cada uma das áreas de conhecimento da Engenharia Civil, na medida em que os alunos no fim do ciclo de estudos devem adquirir competências profissionais, com a coerência sequencial de lecionação das diversas unidades curriculares.

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

The cycle of studies has a curricular structure in accordance with the principles of the Bologna Process. The training envisages the development of the skills of the students based on the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) and where the components of experimental work or project and the acquisition of transverse skills play a decisive role.

In the organization of the study plan and at the selection of the syllabus of the curricular units, one expects to ensure horizontal (between fundamental, structural, specialized and synthesis) and vertical consistency between the curricular units, belonging to each of the knowledge areas of Civil Engineering. Therefore, at the end of the course, the students should acquire professional skills, consistent with the sequential coherence of the several curricular units.

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

O Departamento prevê a periodicidade de revisão curricular, com base nos resultados qualitativos e quantitativos provenientes de avaliações do ciclo de estudos. No entanto, essa revisão tem vindo a ser efetuada em intervalos de tempo que variam dos 3 aos 5 anos, estando em curso atualmente uma nova revisão. A forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho tem sido efetuada através do apoio financeiro do Departamento/ESTGV à participação dos docentes em congressos, seminários e conferências de cariz técnico-científico e, também, através da sua participação em cursos e ações de formação relacionadas com as temáticas abordadas nas unidades curriculares. Por sua vez, estes assuntos são, também, analisados no âmbito da Comissão Científica Departamental e da Comissão Pedagógica Departamental.

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

The Department expects the frequency of curricular review, based on qualitative and quantitative results from the evaluations of the course. However, this review has been performed at intervals ranging from 3 to 5 years and is currently under a new revision. The way to ensure the scientific update and methods of work has been performed by the financial support of the Department/ESTGV through the participation of lecturers in conferences, seminars and technical and scientific conferences and also through their participation in courses and training activities related to the themes addressed in the curriculum units. In turn, these issues are also discussed within the Departmental Scientific Committee and the Departmental Pedagogical Committee.

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

Ao longo do curso prevê-se a aplicação de modelos e metodologias a certas unidades curriculares, permitindo que os alunos estejam aptos a resolver desafios e problemas de Engenharia Civil de forma estruturada, rigorosa e multidisciplinar, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental, inculcando nos alunos o interesse pela descoberta do conhecimento. Algumas metodologias e aplicações de modelos são de cariz inovador em relação a métodos clássicos que, aliado a aspetos de maior complexidade, deixa ainda em aberto a discussão de algumas propostas. Em certas unidades curriculares

propõem-se trabalhos de investigação que pretendem promover a capacidade de procura de informação no âmbito da investigação científica, privilegiando documentos escritos em formato de artigo científico, com apresentação oral na sala de aula. Assim, pretende-se estimular a investigação científica dos alunos e incentivar a sua capacidade de expressão oral e escrita.

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

Throughout the course it is anticipated the application of models and methodologies to some curricular units, allowing the students to solve challenges and problems in a structured, rigorous and multidisciplinary form. They deal with civil engineering problems, framing in the scientific, technical, economic, social and environmental contexts. Some methodologies and applications of models with innovative nature, in comparison to the classical methods, combined with aspects of more complexity, leaves open for discussion some proposals, even under the existing codes. In some curricular units, some research works are proposed that seek to promote in the students the ability to search for information within the scientific research, focusing on documents written in a scientific format paper, and promoting oral presentations in the classroom. We intend to stimulate the students to the scientific research and encourage their ability to communicate both in oral and written presentations.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Análise Matemática I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I

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

Ana Maria Vale Seabra (T-19,5; TP- 117)

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

Vanda Alexandre Marques dos Santos (TP- 39)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Vanda Alexandre Marques dos Santos (TP- 39)

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

O programa foi elaborado com o objectivo de consolidar e ampliar os conhecimentos matemáticos dos estudantes visando a sua aplicação nesta e noutras áreas.

O aluno deverá dominar as técnicas de cálculo analítico referidas no programa, nomeadamente em diferenciação e integração de funções. É essencial saber trabalhar no plano e no espaço a três dimensões, em particular, calcular áreas de regiões planas e volumes de sólidos.

Esta unidade curricular pressupõe, pela sua natureza, que desenvolva nos estudantes capacidades de abstracção, de análise e de autonomia. É nosso objectivo construir uma ponte que facilite ao aluno o acesso, quer ao mercado de trabalho, quer à continuação dos estudos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Our aim with this program is to consolidate and extend the mathematical knowledge of students to be applied on this and/or on other areas. The students must know the techniques of analytical calculus referred in the program, for example, the differentiation and integration of functions. It is indispensable to know how to work in the plane $\mathbb{R}^2$ and in the three-dimensional space; Students need, in particular, to know how to get areas of plane regions and volumes of solids. This curricular unit assumes, by its nature, to develop in students some other capacities like abstraction and autonomy. We expect to build a bridge which makes possible the student access, either to the labor market, or to continue studies.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Complementos de funções reais de variável real: indeterminações; funções trigonométricas inversas. Funções de várias variáveis: superfícies de ; definição de função real de várias variáveis; domínios; limites. Função contínua num ponto; derivadas parciais; gradiente; derivadas direccionais; extremos de funções. Cálculo

Integral em IR, técnicas de primitivação; definição do Integral de Riemann, propriedades e critérios de integrabilidade; Teorema fundamental do cálculo do integral. Mudança de variável no integral definido; integrais impróprios. Cálculo integral em IRn: coordenadas polares; coordenadas cilíndricas e esféricas; integral duplo: definição e propriedades; cálculo de integrais duplos; mudança da ordem de integração no integral duplo; integral duplo em coordenadas polares; integral triplo: definição e propriedades; cálculo de integrais triplos; integrais triplos em coordenadas cilíndricas e esféricas; aplicação dos integrais múltiplos ao cálculo de áreas e volumes.

6.2.1.5. Syllabus:

Complements on real functions of one single real variable: inverse trigonometric functions. Functions of several variables: surfaces, definition of a real function of several variables; domains and limits. Continuous function definition, partial derivatives, gradient, directional derivatives, extreme points of functions. Integral Calculus in IR: some techniques and properties; Fundamental Integral Calculus Theorem. Change of variable in the definite integral. Improper integrals. Integral calculus in IRn: polar coordinates, cylindrical and spherical coordinates; double integral: definition and properties; change of integration order in double integral. Triple integral: definition and properties. Triple integrals in cylindrical and in spherical coordinates. Applying triple integrals to get volumes.

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

Os alunos iniciam o estudo desta unidade curricular com algumas revisões de matérias do ensino secundário, nomeadamente no estudo de funções reais de variável real. A representação gráfica destas funções é importante. O salto do plano para o espaço IR3 é feito com a representação gráfica de planos e superfícies. O objectivo final é o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno saber calcular áreas e volumes. Estas competências são desenvolvidas gradualmente: primeiro é necessário saber calcular derivadas totais e derivadas parciais, em seguida saber calcular integrais (sucessivamente, sobre um segmento de recta, sobre uma região do plano, sobre uma região do espaço IR3).

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

Students start the study of this curricular unit with some revisions of secondary education matters, particularly in the study of real functions on one single variable. The graphical representation of functions is important. The jump from the plane IR 2 to the space IR 3 is done with the graphical representation of planes and surfaces. The main aim is the development of aptitudes on students that allow them how to calculate areas and volumes. These aptitudes are gradually developed: first the students need to know the techniques to get total and partial derivatives, then they learn how to calculate integrals (successively on a line segment, a region on the plane, and on a region of space IR 3).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são expostos os conceitos seguindo-se a resolução de um exemplo simples. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios, incentivando à resolução individual. São discutidas dúvidas e o exercício é resolvido no quadro. A orientação do aluno é personalizada o mais possível. Os trabalhos de casa corrigem-se nas horas de orientação tutorial, que são marcadas de acordo com os horários dos turnos. Avaliação: duas provas de frequência F1, F2. O aluno pode dispensar de exame se obtiver nota mínima de 7,5 valores em cada uma das frequências e a média final = $0.5 F1 + 0.5 F2 \geq 9,5$ valores. Na época normal ou recurso há uma prova escrita de exame obtendo-se aprovação com classificação final igual ou superior a 9,5 valores. Um aluno com classificação final superior a 17 valores em qualquer uma das épocas terá que discutir a nota com o docente. Os trabalhos de casa entram na avaliação como um bónus que pode permitir um valor a mais na classificação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical classes the concepts are exposed and are followed by solving a simple example. In the practical classes some exercises are proposed and solved. The teacher must encourage the individual work. Questions are discussed and finally the exercise is solved in the blackboard. The orientation of the student is personalized as possible. Homework is corrected in the tutorial time, which is according to the students schedule. Evaluation: two tests F1, F2. The student may have approval if they get a minimum score of 7.5 points in each test and the final mean = $0.5 + 0.5 F2 F1 \geq 9.5$. In normal time or in resource time students have a written examination. The curricular unit approval is obtained if the final grade is equal to or greater than 9.5. A student with a final grade above 17 points in any of the times must discuss the evaluation with the teacher. Homework is also used to evaluate (as a bonus) the students. A good homework can allow one point more in the final evaluation.

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

curricular.

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram conhecimentos não só nos fundamentos teóricos como também nas técnicas usadas para resolução dos exercícios. A metodologia também permite acompanhar alunos que sentem alguma dificuldade em pré-requisitos para a unidade curricular.

Nas aulas teóricas, os conceitos novos são expostos e são acompanhados de exemplos ilustrativos que poderão ser de aplicação, por exemplo à Física. A docente procura ter a atenção dos alunos chamando-os a falar sobre os assuntos e, quando possível, a resolver algum exemplo no quadro, com exposição oral.

Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos onde se aplicam os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. Estas aulas teórico-práticas facilitam um ambiente de entreajuda e desenvolvem competências a nível de cálculo de desenvolvimento do raciocínio e desenvolvimento da autonomia do estudante, entre outras. O enunciado dos exercícios é colocado no quadro e analisado em conjunto pelo professor e pelos alunos (em voz alta). É privilegiada a apreciação crítica por parte dos alunos perante as diversas situações que surjam durante a resolução dos exercícios.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de trabalhos de casa, podendo estes contribuir de forma qualitativa positiva, para a classificação final da unidade curricular. Os trabalhos são orientados (e posteriormente corrigidos) nas horas de orientação tutorial. O horário tutorial funciona no gabinete do professor para um ou dois alunos e funciona numa sala quando há mais que dois alunos em simultâneo.

A plataforma moodle é uma meio muito importante para que os agentes intervenientes na unidade curricular possam comunicar fora da sala de aula. Na plataforma são disponibilizados todos os materiais relacionados com a unidade curricular, nomeadamente o programa e regras, a sebenta do professor, o enunciado dos trabalhos de casa, enunciados das provas de avaliação e respectivas correcções, etc.

O empenho dos estudantes é fundamental para atingir os objectivos propostos na unidade curricular e as respectivas competências associadas.

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

The presented methodology leads to the students acquirement of knowledge, not only in theoretical concepts but also on the techniques one use to solve the exercises. This methodology also permit some experience in some pre-requisites for the curricular unit.

In the theoretic lessons, the new concepts are exposed and are accompanied by illustrative examples which can be applied, for example to Physics. The teacher get the students' attention by asking to talk about the matters and, where possible, to resolve any examples in the blackboard, with oral exposure.

In practical classes it is offered to the students a set of exercises where one applies the knowledge acquired in lectures. These practical classes facilitate an environment of mutual support. Also, they develop aptitudes in calculus, they develop the thinking and develop the student independence. The statement of the exercises is placed on the board and it is analyzed by the teacher together with the students (aloud).

The teacher calls for students critical appreciation in the several situations which arise during the exercise resolution.

The accomplishment of the curricular unit during the semester is encouraged by the proposal of home work; this may have a positive contribute for the final classification on curricular unit.

The homework is oriented (and later corrected) in the hours of tutorial guidance. The tutorial time takes part in the office of teacher or in a classroom when there are more than two students at the same time.

The moodle platform is a very important tool for the agents that are involved in the course, to communicate outside the classroom. On the platform are available all materials related to the curricular unit, including the program and rules, the statement of homework, tests and their corrections, etc.

The commitment of the students is the key to achieve the proposed objectives in this curricular unit and the correspondent aptitudes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Disponível o “Caderno de Análise Matemática” da autoria da docente responsável pela unidade curricular. Este caderno contém, além da teoria, exercícios resolvidos e fichas de exercícios para resolver nas aulas.

Livros base: [1] Azenha, Alcina e Jerónimo, Maria Amélia, Elementos de Cálculo Diferencial e Integral, McGraw Hill, 1995. [517 AZE]; [2] Larson R., Hostetler R. e Edwards B. Cálculo, vol.1 e 2., São Paulo, McGraw Hill, 2006. [517 LAR]; [3] Swokowski, E. W., Cálculo com G. Analítica, volumes 1 e 2, McGraw Hill, 1995 [517 SWO];

Mapa IX - Álgebra Linear e Geometria Analítica**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Álgebra Linear e Geometria Analítica

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

André Codeço Marques (T-19,5; TP- 130)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Manipular operações com números complexos usando as formas algébrica, trigonométrica e exponencial.

Relacionar propriedades de matrizes e de sistemas de equações lineares, e aplicar as eliminações de Gauss e de Gauss-Jordan.

Compreender conceitos e propriedades sobre espaços vectoriais, e relacioná-las com matrizes: calcular bases de subespaços, coordenadas relativamente a uma base dada, a matriz de uma aplicação linear relativamente a bases dadas, etc.

Manipular as propriedades e técnicas de cálculo de determinantes.

Apreender noções de vectores e valores próprios, calculá-los e aplicá-los na diagonalização de matrizes.

Compreender os conceitos ligados à definição de produto interno, e trabalhá-los nos espaços R^n e de funções.

Obter uma base ortonormada a partir de uma dada base; determinar a projecção ortogonal de um vector sobre um subespaço. Usar as propriedades do produto externo em R^3 .

Aplicar sistemas de equações lineares e matrizes para resolver problemas de geometria em R^3 .

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Manipulate operations on complex numbers using the Cartesian, polar and exponential forms.

Relate properties of matrices and systems of linear equations, and apply Gaussian and Gaussian-Jordan eliminations.

Understand the concepts and properties on vector spaces, and relate them with matrices, calculate bases of subspaces, coordinates relative to a basis, the matrix of a linear mapping, etc.

Manipulate the properties and calculation techniques of determinants.

Understand the notions of eigenvalues and eigenvectors, computing and applying them to the diagonalization of matrices.

Understand notion of an inner product space and the basic concepts therein, and manipulate them in the R^n spaces and in function spaces. Obtain an orthonormal base from a given base and evaluate the orthogonal projection of a vector in a subspace. Manipulate the basic properties of the cross product in R^3 .

Apply systems of linear equations and matrices to solve geometric problems in R^3 .

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Números complexos

1. Matrizes e sistemas de equações lineares

Cálculo matricial. Sistemas de equações lineares. Eliminação de Gauss.

Factorizações LU e LDU; Inversão de matrizes.

2. Espaços e aplicações lineares

Espaços e subespaços vectoriais. Independência linear, bases e dimensão. Espaços nulo e das colunas de uma matriz. Aplicações lineares. Matriz de uma aplicação linear.

3. Determinantes

Definição e propriedades do determinante. Técnicas para o cálculo de determinantes

4. Valores próprios e vectores próprios

Definição. Polinómio e equação característicos. Espaços próprios. Matrizes diagonalizáveis

5. Espaços euclidianos

Produto interno, normas e ângulos em espaços R^n e em espaços de funções. Bases ortogonais e ortonormadas., ortogonalização de Gram-Schmidt. Projecção de um vector sobre um subespaço. Produtos.

Produtos externo e misto em R^3 .

6. Geometria analítica no espaço

Equações vectoriais e cartesianas. Posições relativas de rectas e planos. Ângulos e distâncias.

6.2.1.5. Syllabus:

0. Complex numbers

1. Matrices and systems of linear equations

Matrix algebra. Systems of linear equations. Gauss elimination.

LU (and LDU) decomposition. Calculation of the inverse of an invertible matrix.

2. Vector spaces and linear mappings

Vectorial spaces and subspaces. Linear independence, bases and dimension. Nullspace and column space of a matrix. Linear mappings and matrix of a linear mapping.

3. Determinants

Definition and properties. Techniques for calculating determinants

4. Eigenvalues and eigenvectors

Definition. Characteristic polynomial. Eigenspaces. Diagonalizable matrices.

5. Euclidian spaces

Inner product, norms and angles in R^n and in function spaces. Orthogonal and orthonormal bases, Gram-Schmidt process, orthogonal projection of a vector in a subspace. Cross product and scalar triple product in R^3 .

6. Analytic geometry

Equations of a line and equation of a plane, relative positions of lines and planes, distances and angles.

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

Os itens dos conteúdos programáticos são os conceitos e técnicas respeitantes às competências descritas em 6.2.1.4.

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

The items of the syllabus in 6.2.1.5. are the notions and techniques involved in the intended learning outcomes described in 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: Método expositivo - com utilização de quadro e projector - intercalado com situações de diálogo com os alunos que visam o desenvolvimento da intuição matemática, do sentido crítico e da capacidade de formular conceitos.

Aulas teórico-práticas: Complementação dos assuntos estudados nas aulas teóricas e apresentação de novos exercícios cuja resolução compreende as seguintes fases: discussão com os alunos do enunciado, intervalo de tempo em que os alunos procuram resolver por si próprios o exercício, discussão individualizada e colectiva das dúvidas que surgirem, e formulação da resposta.

Orientação tutória: Discussão das dificuldades apresentadas pelos alunos relativamente aos trabalhos extra-aulas propostos de forma a melhorar a compreensão dos assuntos envolvidos. Orientação para o melhoramento dos métodos de estudo e planificação do trabalho.

Utilização da plataforma de e-learning.

Avaliação: Dois testes a realizar ao longo do semestre ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures: Exposition using blackboard and projector – intercalated with dialogues with the students in order to develop their mathematical intuition and the understanding of the mathematical concepts.

Exercise classes: Resolution of exercises/problems on the studied subjects through the following phases: discussion with the students of the aim and the data of the problem, some time for the students working on, individually or in group, the problem, discussion of possible resolutions, formulation of a well written resolution.

Tutorial classes: Discussion of the difficulties presented by the students concerning the homework exercises/problems, as well as of the methods of study and planning of the student work.

E-learning: Use of the internet for providing information and study material to the students.

Evaluation: Two tests along the semester or a final exam.

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

As metodologias de ensino pretendem desenvolver no aluno, e no âmbito dos assuntos estudados, a clareza, o rigor, a destreza no cálculo, e a capacidade de relacionar saberes. Estas capacidades, no âmbito dos conhecimentos a adquirir, asseguram o cumprimento dos objectivos da aprendizagem enunciados acima.

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

The teaching methodologies aim to develop the mathematical fluency of the students on the studied subjects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada

Luís T. Magalhães

Texto Editora

Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica

F. R.. Dias Agudo
Escolar Editora

Álgebra Linear e Geometria Analítica
E. Gerales, V. H. Fernandes e M. H. Santos
MacGraw Hill

Notas de Álgebra Linear e Geometria Analítica,
Lurdes Sousa
Escola Superior de Tecnologia de Viseu, IPV.

Mapa IX - Geologia da Engenharia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia da Engenharia

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

Luís Manuel Fernandes Simões (T - 19,5)

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

Teresa de Jesus Lopes Rabaça (TP – 39; PL – 39)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Teresa de Jesus Lopes Rabaça (TP – 39; PL – 39)

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

- I. Enquadrar os materiais geológicos na dependência da evolução geológica e dos processos geodinâmicos.*
- II. Reconhecer estruturas geológicas com expressão cartográfica e, nomeadamente, com repercussão geotécnica.*
- III. Analisar e interpretar mapas, com evidência para mapas temáticos, de aplicação à Engenharia Civil.*
- IV. Conhecer os critérios de classificação geológica e geomecânica de maciços rochosos.*
- V. Descrever os métodos e as técnicas de prospeção mecânica e os ensaios in situ em maciço rochosos, evidenciando a aplicabilidade a diferentes obras de engenharia.*
- VI. Identificar e caracterizar as fases dos estudos geológico/geotécnicos para obras de Engenharia Civil.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- I. Framework for geological materials depending on the geological and geodynamic processes.*
- II. Recognize geologic structures with cartographic expression, and in particular with geotechnical impact.*
- III. Analyze and interpret maps, with evidence for thematic maps, application to Civil Engineering.*
- IV. Meet the criteria for classification of geological and geomechanical rock mass.*
- V. Describe the methods and techniques of prospecting and mechanical testing in situ rock mass, showing the applicability to different engineering works.*
- VI. Identify and characterize phases of the geological / geotechnical works for Civil Engineering.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- A. A geologia de engenharia: objetivos, carácter interdisciplinar e objetivo e perspectiva histórica da evolução do conhecimento.*
- B. Noções de geologia geral, mineralogia e petrologia. Materiais geológicos e suas aplicações em engenharia civil. Ciclo das rochas.*
- C. Tectónica de placas e estruturas geológicas.*
- D. Sismologia e sismicidade.*
- E. Cartografia topográfica e geológica.*
- F. Propriedades índice e classificação das rochas. Características geomecânicas.*
- G. Descontinuidades e compartimentação dos maciços rochosos.*
- H. Os sistemas de descontinuidades e as condições de estabilidade de vertentes e taludes rochosos.*
- I. Critérios e sistemas de classificação de maciços rochosos.*
- J. Prospeção mecânica e ensaios in situ.*
- K. Reconhecimento e caracterização geológico-geotécnica: fases de estudo, metodologia, fontes de informação, prospeção geofísica, prospeção mecânica e ensaios in situ.*

L. Metodologias de análise no âmbito da geologia da engenharia, para diferentes obras de engenharia.

6.2.1.5. Syllabus:

- A. The engineering geology: goals, objective and interdisciplinary and historical perspective of the evolution of knowledge.*
- B. Notions of general geology, mineralogy and petrology. The geological materials and their applications in civil engineering. The rock cycle.*
- C. Plate tectonics and geological structures.*
- D. Seismology and seismicity.*
- E. Topographic and geologic maps.*
- F. Index properties and classification of rocks. Geomechanical characteristics.*
- G. Discontinuities and fragmentation of rock masses.*
- H. The systems of discontinuities and the conditions of stability of slopes and rocky slopes.*
- I. Criteria and classification systems for rock masses.*
- J. Prospecting and mechanical testing in situ.*
- K. Recognition and geological and geotechnical characterization: phases of the study, methodology, information sources, geophysical prospecting, drilling and mechanical testing in situ.*
- L. Methods of analysis in engineering geology for various engineering works.*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, como a exploração dos objetivos, do carácter interdisciplinar da disciplina e da evolução histórica do conhecimento em geologia de engenharia.

O processo de desenvolvimento de competências prossegue como o comprimento do seguinte plano:

- o objetivo I é alcançado pelos conteúdos programáticos A, B, C, D;*
- o objetivo II, pelos conteúdos programáticos B e C;*
- o objetivo III, pelos conteúdos programáticos B, C e E;*
- o objetivo IV, pelos conteúdos programáticos F, G, H e I;*
- o objetivo V pelos conteúdos programáticos J e L e;*
- o objetivo VI é materializado pelos conteúdos programáticos K e L.*

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially we explore the aspects in preparation for the development of the course, as the exploration of the goals of discipline and interdisciplinary character of the historical evolution of knowledge in engineering geology.

The process of competence development proceeds as the length of the following plan:

- The first objective is achieved by the program contents A, B, C, D;*
- The objective II, the syllabus B and C;*
- The objective III, by the syllabus B, C and E;*
- The objective IV, the syllabus F, G, H and I;*
- Order the syllabus V and L and J;*
- The objective is materialized by VI syllabus K and L.*

All topics that constitute the program are illustrated with examples and exercises are also available for application with increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente Teórica (T) – Aulas expositivas com recurso a meios audiovisuais adequados e que contribuam para o reforço da vertente cognitiva das matérias; ilustração dos temas com exemplos reais referidos pelo docente e pelos alunos.

Componente Teórico-Prática e Componente Prática (TP+P) – Aulas expositivas e demonstrativas com recurso a cartas e esboços topográficos e geológicos. Propostos exercícios para serem resolvidos individualmente, fora das aulas TP. Aulas P laboratoriais recorrendo à coleção de amostras de mão de minerais e rochas, catálogos e posters.

Apoio no horário tutorial. Disponibilização do material de apoio à uc em formato digital e papel.

A avaliação é realizada em exame escrito sem consulta bibliográfica. A prova compreende toda a matéria lecionada; é constituída por parte T e por parte TP+P, tendo na nota final (Nf) os pesos de 60% e 40% respetivamente.

Para o sucesso na uc é requerida a reunião dos seguintes critérios:

T ≥ 8,5 val.

$TP+P \geq 9,5$ val.

$Nf \geq 9,5$ val.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical component (T) - Lectures with using media appropriate and contribute to strengthening the cognitive aspect of the material; illustration of the issues with real examples cited by teachers and students.

Theoretical-Practice Component and Component Practice (TP + P) - Lectures and demonstrations with the use of charts and topographic and geologic sketches. Proposed exercises to be solved individually, outside of class TP. Classes P laboratory using the collection of samples of minerals and rocks hand, catalogs and posters.

Support in time tutorial. Providing material support to uc digital and paper.

The evaluation is carried out in the written examination without consultation literature. The test comprises all matter taught, is constituted by T and TP by the P +, and the final score (Nf) of the weights 60% and 40% respectively.

For success in UC is requested meeting the following criteria:

T values ≥ 8.5

TP + P ≥ 9.5

Nf ≥ 9.5

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram conhecimentos quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações e implicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados de exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria ao exercício da engenharia civil. Nas aulas teórico-práticas e práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios e de atividades que implicam o desenvolvimento das competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular, pela aplicação dos conhecimentos adquiridos previamente.

Dado o caráter fundamental da unidade curricular no contexto do ciclo de estudos, é privilegiada a componente cognitiva das matérias e a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas. A participação dos alunos é sempre fomentada.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado e facilitado pela disponibilização dos materiais de apoio às diferentes componentes da uc, em formato digital e papel.

A comunicação na uc é facilitada pela disponibilização na primeira aula teórica e em formato digital, dos elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa, a bibliografia fundamental e complementar, os métodos e os critérios de avaliação e as normas gerais de funcionamento, o material de apoio às componentes T e TP, o caderno de exercícios TP e P. No decurso do semestre são ainda disponibilizados os sumários das aulas.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology presented allows students to acquire knowledge of either the theoretical or practical implications and applications of the material taught.

Theoretical classes are exposed to the theoretical foundations of course, always accompanied by illustrative examples of the applicability of the matter to the exercise of civil engineering. In the theoretical-practical and practical is offered to the students a set of exercises and activities that involve the development of skills expected by the objectives of the course, the application of previously acquired knowledge.

Given the fundamental character of the course in the context of the course, is the cognitive component of the privileged material and critical analysis of the students towards the various situations presented. Pupil participation is always encouraged.

Monitoring the contents by the students during the semester is encouraged and facilitated by the availability of materials to support different components of uc, digital and paper.

Communication in the uc is facilitated by the provision in the first lecture and in digital format, the elements related to it, including the program, the basic bibliography and complementary methods and evaluation criteria and general rules of operation, the material components to support T and TP, the TP workbook and P. During the semester are still available summaries of lessons.

Class attendance, a proactive attitude towards the realities of the student that the course presents and effort for the assimilation of the syllabus, are crucial for achieving the goals and tasks of the unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Principal:

APONTAMENTOS DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA (2011) coligidos pelo professor responsável da disciplina.
PLUMER E MCGEARY - Physical Geology (7ª ed.).
VALLEJO, LUIS L. GONZÁLEZ et al. (2004) – Ingeniería Geológica. Pearson Educación, Prentice Hall.

Bibliografia complementar:

BELL, F.G. (1993) - Engineering Geology. Blackwell Sc. Publication.
BLYTH, F.G.H E FREITAS, M.H. (1986) - Geologia para Ingenieros. Compania Editorial Continental, C.V. Mexico.
MACEDO R. E SOUSA, B. (1982) - Leitura e interpretação de cartas geológicas, Departamento de Ciências da Terra, F.C.T.U.C.
THOMAS, P.R. (1991) – Geological Maps and Sections For Civil Engineers. Blackie and Son Ltd.
WEST, T. R. (1995) – Geology, Applied to Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Mapa IX - Física Aplicada à Engenharia Civil

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física Aplicada à Engenharia Civil

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

António Miguel Costa Baptista (T – 19,5; TP – 65,0)

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

Nuno Pereira Raposo (TP – 32,5)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Nuno Pereira Raposo (TP – 32,5)

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

Considerando importante nivelar o conhecimento de todos os alunos do primeiro ano do curso de Engenharia Civil e uma vez que a sua área de proveniência do ensino secundário é muito diversificada, o objectivo fundamental da unidade curricular é dotar os alunos com as ferramentas básicas necessárias na área da mecânica. Assim, a aprovação na unidade curricular pressupõe que o aluno fique capacitado para compreender e resolver problemas nas seguintes temáticas: Cálculo vectorial; Cinemática; Dinâmica; Vibrações de sistemas com um grau de liberdade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Whereas it is important to level the knowledge of all students in the first year of Civil Engineering and since its area of origin of secondary education is very diverse, the fundamental objective of the course is to equip students with the basic tools needed in the area of mechanics. Thus, the curricular unit approval requires that the student be able to understand and solve problems in the following topics: Vector analysis; Kinematics, Dynamics, Vibrations of systems with one degree of liberty.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Cálculo Vectorial

Grandezas escalares e vectoriais. Componentes de um vector. Soma vectorial. Diferença de vectores. Produto de um escalar por um vector. Produto escalar. Produto vectorial.

2. Cinemática

Estudo escalar e vectorial do movimento. Movimento rectilíneo. Lançamento de projecteis.

Movimento circular.

3. Dinâmica

Quantidade de movimento ou momento linear de uma partícula. Noção de força de interacção ou de Newton. As três leis do movimento de Newton. Forças a considerar num sistema de partículas materiais. Trabalho e energia. Estudo dinâmico do movimento circular horizontal e vertical. Impulso de uma força. Centro de massa (CM) de um sistema de partículas.

4. Vibrações de Sistemas com um Grau de Liberdade.

Movimento vibratório, ciclo, período e frequência. Vibrações livres não amortecidas. Força e energia no movimento harmónico simples. Vibrações forçadas não amortecidas. Vibração causada por uma força. Ressonância. Vibração causada pelo movimento harmónico simples.

6.2.1.5. Syllabus:**1. Vector Analysis**

Scalar and vector quantities. Components of a vector. Vector sum. Difference vectors. A scalar product of a vector. Scalar product. Product vector.

2. Kinematics

Study of scalar and vector movement. Rectilinear movement. Launching projectiles.

Circular motion.

3. Dynamics

Amount of motion or momentum of a particle. Concept of interaction strength or Newton. The three laws of motion Newton. Forces to consider a system of material particles. Work and energy. Dynamic study of the circular movement horizontally and vertically. Impulse of a force. Center of mass (CM) of a particulate system.

4. Vibrations of Systems with a Degree of Liberty.

Vibration, cycle, period and frequency. Undamped free vibration. Force and energy in simple harmonic motion. Undamped forced vibrations. Vibration caused by a force. Resonance. Vibration caused by the simple harmonic motion.

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

Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objectivos da unidade curricular, visto que estão organizados de modo a possibilitar o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Inicialmente são desenvolvidos os conceitos relacionados com o cálculo vectorial e que assumem particular importância nos capítulos seguintes da cinemática e da dinâmica. Por fim, em articulação com o previsto para a unidade curricular, o programa prevê o desenvolvimento de competências básicas na área das vibrações de sistemas com um grau de liberdade. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit objectives, since they are organized to enable the gradual development of skills to be achieved by the students. Initially we developed the concepts related to vector analysis and that of particular importance in the following chapters of the kinematics and dynamics. Finally, in conjunction with that provided for the curricular unit, the program envisages the development of basic skills in the field of vibrations of systems with one degree of liberty. All topics that constitute the program are illustrated with clear examples and exercises are also available for application with increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos da unidade curricular são apresentados nas aulas teóricas, seguindo uma metodologia expositiva com recurso ao quadro e a equipamentos multimédia. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas de aplicação prática pelo docente ou pelos alunos devidamente acompanhados. O apoio aos alunos é ainda assegurado em horário tutorial, sendo utilizada a plataforma moodle para disponibilização de material de apoio necessário, nomeadamente folhas de exercícios, enunciados de provas de avaliação dos anos lectivos anteriores e o programa e os sumários da unidade curricular. A avaliação é feita com base na realização de uma prova escrita com duas partes, uma teórica e outra prática, com pesos na avaliação de, respectivamente, 30% e 70%. A avaliação é feita através da realização de uma prova escrita.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus of the curricular unit is presented in lectures, using an expositive methodology based on blackboard and multimedia equipment. In the theoretical-practical classes, problems are solved for practical application by the lecturer or the students, properly monitored. Support is also provided to students in tutorial time, using the moodle platform to provide support material, including worksheets, written test from previous years and the syllabus and curricular unit summaries. Assessment is based on performing a write test with two parts, a theoretical and a practical, with weights in the evaluation of respectively 30% and 70%. The evaluation is done through the performance of a written exam.

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

As metodologias de ensino estão de acordo com os objectivos da unidade curricular, uma vez que a metodologia expositiva usada na componente teórica é complementada com a resolução de problemas práticos de aplicação. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos acompanham a resolução de problemas práticos de aplicação sobre os temas estudados previamente nas aulas teóricas. Em síntese, as metodologias de ensino permitem que os alunos desenvolvam as competências necessárias à persecução dos objectivos da unidade curricular.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, because the methodology used in theoretical lectures is complemented with the resolution of real-life practical problems. Thus, in practical and laboratory classes, students are challenged to solve practical problems based on the topics previously studied in the lectures. In summary, the teaching methods allow students to develop the skills necessary to reach the objectives of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica Vectorial para Engenheiros, Estática (Volume I), Ferdinand P. Beer e Russell Johnston, Jr, Macgraw-Hill.

Mecânica Vectorial para Engenheiros, Dinâmica (Volume II), Ferdinand P. Beer e Russell Johnston, Jr, Macgraw-Hill.

Bibliografia complementar

Física, Volume 1 (Mecânica), Paul Tipler, Editora Guanabara-Koogan.

Física, Volumes 1 e 2, Robert Resnick e David Halliday.

Física, Um curso Universitário, Volume 1, Alonso e Finn.

Física, Volume 1 (Mecânica), Sears – Zemansky-Young.

Livros técnicos e Científicos Editora, S.A., 12º Ano, Exercícios, Maria da Graça V. Lourenço.

Mapa IX - Desenho de Construção**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Desenho de Construção

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

António Manuel Figueiredo Freitas de Oliveira (TP: 19,5; PL: 117,0)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objectivos:

- 1. Conhecimentos na área do desenho de construção civil;*
- 2. Conhecimento dos principais regulamentos e normas aplicados ao desenho de construção civil;*
- 3. Conhecimento dos elementos que constituem o projecto de um edifício;*
- 4. Dimensionar escadas*
- 5. Projeto de coberturas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. To know in the construction drawing;*
- 2. To know the key regulations and standards applied to the construction drawing;*
- 3. To know the elements that constitute the drawing project of a building;*
- 4. To calculate ladders;*
- 5. To draw roofings.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*1. Introdução*

O desenho técnico e sua importância; tipos de desenho técnico; resenha histórica.

2. Normalização

Objectivos e importância da normalização; organismos nacionais de normalização em Portugal e no estrangeiro. Normas Portuguesas; organismos internacionais de normalização; normalização no Desenho Técnico.

3. Convenções gerais na apresentação dos desenhos técnicos

Formatos e apresentação de elementos gráficos nas folhas de desenho; representações geométricas de formas: vistas, secções, cortes em perspectiva; cotagem.

4. Desenho técnico na Engenharia Civil

Geometria cotada; Desenho topográfico e urbanístico; Desenho arquitectónico.

5. Composição de um Projecto

Exigências de projecto; fases do projecto; peças de um projecto; apresentação do projecto.

6. Regulamento Geral de Edificações Urbanas (RGEU).

7. Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RJ SCIE).

8. Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios.

9. Normas Técnicas sobre Acessibilidade.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction

The technical drawing and its importance; types of technical drawing; Historical.

2. Standardization

Goals and importance of standardization, national standards in Portugal and abroad. Portuguese standards; international standardization; Standardization of technical drawing.

3. General conventions in the presentation of technical drawings

Presentation formats and graphics on sheets of drawing, geometric representations of forms: views, sections, in perspective; dimensioning.

4. Technical drawing in Civil Engineering

Marked Level Method, Topographic and urban drawing, architectural drawing.

5. Composition of a Project

Project Requirements, Project Phases, parts of a project, Project Presentation.

6. General Regulation of Urban Construction (RGEU).

7. Legal Regime of Fire Safety in Buildings (RJ SCIE).

8. Technical Regulation of Fire Safety in Buildings.

9. Technical Standards on Accessibility

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspectos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à composição de um projecto e às disposições regulamentares aplicáveis, nomeadamente o Regulamento Geral de Edificações Urbanas, a Regulamentação de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, as Normas Técnicas sobre Acessibilidade.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially the aspects in preparation for the development of the course are explored, where it fits in the scope of this cycle of studies with some basic concepts and begins the process of developing skills with respect to the composition of a project and regulatory provisions, including the General Regulation of Urban Construction, the Regulation of Fire Safety in Buildings, Technical Standards on Accessibility.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas-práticas com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; elaboração dos trabalhos nas aulas práticas e laboratoriais; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das actividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos 4 trabalhos individuais de carácter obrigatório, para serem elaborados nas aulas práticas e laboratoriais, têm uma classificação de 6 valores.

A prova de avaliação continua e o exame consistem numa prova escrita, de carácter individual. A avaliação escrita tem uma classificação de 14 valores.

O aluno para ter aprovação na disciplina teria de obter uma classificação igual ou superior a 9,5, numa escala de 0 a 20 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector, development work in the classroom and laboratory practices; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester 4 works are proposed to be developed in the classroom and laboratory practices, having a weight of 6 values.

Evidence of continuous assessment and examination consist of a written test of individual character. The written assessment has a classification of 14 values.

The student to have approval in the discipline would have to get a rating equal to or greater than 9.5 on a scale of 0 to 20.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.

Nas aulas teóricas-práticas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas e laboratoriais é proposto aos alunos a elaboração de 4 trabalhos práticos, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente.

Os quatro trabalhos versaram sobre: 1º trabalho- a partir de projecto de moradia unificada fornecido desenhar as plantas e fazer a respetiva cotagem; 2º trabalho- a partir de projecto de moradia unifamiliar fornecido desenhar e cotar os cortes. 3º trabalho- a partir de projecto de moradia unificada fornecido desenhar os alçados; 4º trabalho- a partir da planta do Rés-do-Chão de uma moradia unifamiliar fornecida, conceber os restantes elementos do "projecto" de Arquitectura, constituído por Cave (arrumos/garagem), Rés-do-Chão e aproveitamento do Sótão para habitação (quarto e IS) em conformidade com normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis.

Assim, nas aulas práticas e laboratoriais os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, observando e elaborando um conjunto de elementos de projecto de arquitectura propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objectivos da unidade curricular. Dado o carácter de base da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de elaboração de 4 trabalhos práticos. O objectivo destes trabalhos é acompanhar a matéria leccionada com casos práticos e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, aonde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano lectivo anterior, elementos de apoio, o projecto de arquitectura para a elaboração dos trabalhos ainda os sumários de forma a que os alunos tenham conhecimento da matéria leccionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical-practical classes the theoretical foundations of the course are presented and are always accompanied with illustrative examples of the applicability of the subjects. In practical and laboratory classes it is proposed the development of four practical works, applying the knowledge acquired previously. The four works are: 1st work- from a given project of a unified house they have to draw the plants and make the relevant technical dimensioning; 2nd work- from a given project of a unifamiliar house they have to draw and quote the sections; 3rd work- from a given project of a unified house they have to draw elevations; 4th work- from the plant's ground-floor of a unified house provided, the students need to develop the remaining elements of the Architecture "project", consisting of Basement (storage / garage), Ground Floor and the Attic used for housing (room and IS) in accordance with laws and regulations that apply to it. Thus, in practical and laboratory classes, the students have the opportunity to exercise with accompanying the theoretical topics discussed, observing and developing a set of architectural elements proposed, which will help them to develop the skills expected by the objectives of the course.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to

intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises or through the practice of laboratory work extra classroom. Such lab work or the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Cunha, Luís Veiga da, Desenho Técnico, Fundação Calouste Gulbenkian, 1981.

Silva, Arlindo; Ribeiro, Carlos Tavares; Dias, João; Sousa, Luís, Desenho Técnico Moderno, Lidel, 2004.

Regulamento Geral de Edificações Urbanas, DL 38382, de 7 de Agosto de 1951.

Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Decreto-Lei 220/2008, de 12 de Novembro.

Regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios, Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro.

Normas Técnicas sobre Acessibilidade, DL 163/2006, de 8 de Agosto.

Elementos que devem instruir os pedidos de informação prévia, de licenciamento e de autorização referentes a todos os tipos de operações de urbanização, Portaria 232/2008, de 11 de Março.

Mapa IX - Estática

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estatica

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

José Avelino Loureiro Moreira Padrão (T – 19,5; TP – 39)

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

Paulo José Arnaldo Albuquerque (TP – 78)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Paulo José Arnaldo Albuquerque (TP – 78)

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Noções de cálculo vectorial;*
- 2. Calcular a resultante e o seu ponto de aplicação, de um sistema de forças coplano e espacial;*
- 3. Calcular as reacções de uma estrutura simples e em associação de corpos;*
- 4. Determinar as forças de qualquer componente (barra) de um sistema articulado plano (SAP), através do método dos nós e do método de Ritter (ou das secções);*
- 5. Determinar os esforços em cabos sujeitos a cargas concentradas ou distribuídas;*
- 6. Determinar as reacções de sistemas isostáticos, aplicando o Princípio dos Trabalhos Virtuais (PTV).*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. Notions of vector analysis;*
- 2. To calculate the resultant and the resulting point of application, of a system of forces , 2D and 3D;*
- 3. To calculate the reactions of a simple structure and a compose structure;*
- 4. To determine the internal forces of any member (bar) of plane trusses, using the method of joints, and the method of Ritter (or sections);*
- 5. To calculate the internal forces of cables subjected to concentrated or distributed loads;*
- 6. To calculate the reactions of isostatic systems, applying the Principle of Virtual Work (PVT).*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Noções de Cálculo Vectorial*
- 2. Forças coplanares e forças concorrentes*

3. *Redução de um sistema de forças a um ponto*
4. *Estática do sólido. Sistemas de forças equivalentes*
5. *Ligações e apoios*
Noções de grau de liberdade. Apoios exteriores. Apoios interiores.
6. *Acções*
Forças concentradas. Forças distribuídas.
7. *Equilíbrio de um sistema de forças*
Equilíbrio de um corpo rígido em duas dimensões. Equilíbrio de um Corpo Rígido em Três Dimensões.
Cálculo de reacções.
8. *Forças concorrentes, paralelas e quaisquer no espaço*
Cálculo de reacções.
9. *Sistemas isostáticos, hipoestáticos e hiperstáticos*
10. *Associações isostáticas de corpos planos*
Vigas Gerber. Arcos de três rótulas e associações isostáticas compostas
11. *Sistemas articulados planos*
Conceitos. Método dos nós. Método de Ritter (ou das secções).
12. *Princípio dos Trabalhos Virtuais*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Basis of Vector Analysis*
2. *Coplanar forces and concurrent forces*
3. *Reduction of a system of forces to a point*
4. *Rigid bodies. Equivalent systems of forces*
5. *Connections and supports*
Understanding the degree of freedom. External supports. Internal supports.
6. *Actions*
Concentrated forces. Distributed forces.
7. *Equilibrium of a system of forces*
Equilibrium of a Rigid Body in Two Dimensions. Equilibrium of a Rigid Body in Three Dimensions
Calculation of reactions.
8. *Concurrent, parallel and any kind of forces in a three dimensional body.*
Calculation of reactions.
9. *Isostatic, hipostatic and hiperstatic systems*
10. *Isotactic associations of composite bodies*
Gerber beams. Three hinges archs and association of structural systems
11. *Trusses*
Concepts. Method of joints. Ritter method (or sections).
12. *Principle of Virtual Work*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos da Estática, nomeadamente a noção de equilíbrio e equivalência de sistemas de forças, acções, e análise de estruturas isostáticas. Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos. A matéria é acompanhada com a realização de fichas de exercícios práticos de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by the students. Initially the fundamental topics related to the course are presented and recalled, fitting the scope of this cycle of studies. Then, the development of skills in relation to the introductory concepts of Statics is explored, namely through the notions of equilibrium and equivalent systems of forces, different type of forces and analysis of isostatic structures. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples. The content is accompanied with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às

matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No final do ano são propostos alguns exercícios (normalmente exercícios de exame) para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

Avaliação contínua com duas frequências. Classificação final: média das duas frequências.

Exame: prova escrita, de carácter individual. É constituída por uma parte teórica (7 val.) e uma parte prática (13 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

At the end of semester are proposed some exercises to be solved by students outside the classroom. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

Continuous evaluation with two frequencies. The final grade corresponds to the average of the two frequencies. The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part (7 val.) and a practical part (13 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter de base da unidade curricular no contexto do curso, nomeadamente nas unidades curriculares da área da mecânica estrutural, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios através de fichas.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos, bem como as respectivas soluções e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, namely in the curricular units of structural mechanics area, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises

The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises (including the solutions), summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit

and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Beer, Ferdinand; Johnston E., “Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estática”, McGraw-Hill, 6.ª Edição, 2006 [531 MEC]

Bibliografia complementar:

Meriam, James, “Estática”, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1994 [531 MEC EST]

Riley William, Sturges, L., “Statics, Engineering Mechanics”, Prentice Hall, 1996 [531 RIL]

Mapa IX - Análise Matemática II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II

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

Ana Maria Vale Seabra (T-19,5; TP- 78)

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

André Codeço Marques (TP- 39)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

André Codeço Marques (TP- 39)

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

Pretende-se com este programa dar continuidade aos estudos feitos na unidade curricular de Análise Matemática I, dotando o aluno dos conhecimentos essenciais à continuação dos seus estudos. Os conteúdos programáticos integram-se no contexto das diversas disciplinas relacionadas com a Matemática. Desenvolvem-se actividades de preparação para que o aluno relacione a Matemática com outras unidades curriculares. É essencial a aquisição de conhecimentos em equações diferenciais, em análise vectorial e em séries de funções.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Our main aim with this program is to continue the mathematical study which is recently done in the previous unit, Mathematical Analysis I. This curricular unit offers to the student the essential aptitudes to the continuation of their studies. In the syllabus one can see that this curricular unit is related with the other different units in the course. The students develop some activities in the form of problems to get some physical concepts. It is essential to acquire knowledge on differential equations, in vector analysis and series of functions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Equações diferenciais: Definições e exemplos. Algumas técnicas para resolução de equações diferenciais de 1ª ordem. A Transformada de Laplace: definição e propriedades. Equações e sistemas, diferenciais lineares de ordem n e coeficientes constantes. Tópicos de Análise vectorial: Campos vectoriais. Integrais curvilíneos. Definição. Parametrização de curvas. Integrais sobre curvas em duas e três dimensões. Aplicação à Física do integral curvilíneo: o trabalho realizado por uma força ao longo de uma curva. Independência do caminho no integral curvilíneo. Teorema de Green. Aplicações. Integrais de superfície. Definição. Área de uma superfície. Teorema da divergência e Teorema de Stokes. Séries numéricas e de funções: Definições, exemplos e propriedades. Critérios de convergência para séries de termos não negativos. Séries alternadas: critério de Leibniz. Convergência absoluta e simples de séries alternadas. Séries de potências. Convergência. Série de Taylor.

6.2.1.5. Syllabus:

Differential Equations: Definitions and examples. First order differential equations techniques. The Laplace transform: definition and properties. Equations and systems of linear differential with n order and with constant coefficients. Topics of vector analysis: vector fields. Line integrals. Definition. Parameterization of curves. Line integrals over curves in two and three dimensions. Application to Physics: the work done by a force along a

curve. Independence of the path in line integral. Green's Theorem. Applications. Surface integral. Definition. The surface area. The divergence Theorem and the Stokes' Theorem. Infinite series and functions: definitions, examples and properties. Convergence criteria for series of nonnegative terms. Alternating series, Leibniz criterion. Absolute convergence. Power series. Convergence. Taylor series.

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

Os alunos iniciam esta unidade curricular com o estudo de equações diferenciais. São encorajados a rever alguns conceitos, tais como diferenciação e integração, leccionados na unidade anterior. O estudo de equações diferenciais, assim como o estudo de conceitos de análise vectorial fornece muitas aplicações à Física que são exploradas de modo a que o estudante possa relacionar esta unidade curricular com outras, para que possa ver a aplicação da matemática e, para que desenvolva competências que serão úteis mais tarde na sua vida profissional

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

The students start this curricular unit with the study of differential equations. They are encouraged to review some concepts, such as differentiation and integration, which they learned in the previous mathematical unit. The study of differential equations, as well as the study of concepts of vector analysis provides many applications to physics. We explore those applications so that students can relate this curricular unit with others in their course. The students can see the application of mathematical concepts and they can develop some aptitudes that will be useful later in their professional lives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são expostos os conceitos seguindo-se a resolução de um exemplo simples. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios, incentivando à resolução individual. São discutidas dúvidas e o exercício é resolvido no quadro. A orientação do aluno é personalizada o mais possível. Os trabalhos de casa corrigem-se nas horas de orientação tutorial, que são marcadas de acordo com os horários dos turnos. Avaliação: duas provas de frequência F1, F2. O aluno pode dispensar de exame se obtiver nota mínima de 7,5 valores em cada uma das frequências e a média final = $0.5 F1 + 0.5 F2 \geq 9,5$ valores. Na época normal ou recurso há uma prova escrita de exame obtendo-se aprovação com classificação final igual ou superior a 9,5 valores. Um aluno com classificação final superior a 17 valores em qualquer uma das épocas terá que discutir a nota com o docente. Os trabalhos de casa entram na avaliação como um bónus que pode permitir um valor a mais na classificação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical classes the new concepts are exposed and followed by solving a simple example. In the practical classes some exercises are proposed and solved. The teacher must encourage the individual work. Questions are discussed and finally the exercise is solved in the blackboard. The orientation of the student is personalized as possible. Homework is corrected in the tutorial time, which is according to the students schedule. Evaluation: two tests F1, F2. The student may have approval if they get a minimum score of 7.5 points in each test and the final mean = $0.5 + 0.5 F2 F1 \geq 9.5$. In normal time or in resource time students have a written examination. The curricular unit approval is obtained if the final grade is equal to or greater than 9.5. A student with a final grade above 17 points in any of the times must discuss the evaluation with the teacher. Homework is also used to evaluate (as a bonus) the students. A good homework can allow one point more in the final evaluation.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram conhecimentos não só nos fundamentos teóricos como também nas técnicas usadas para resolução dos exercícios. A metodologia também permite acompanhar alunos que sentem alguma dificuldade em pré-requisitos para a unidade curricular. Nas aulas teóricas, os conceitos novos são expostos e são acompanhados de exemplos ilustrativos que poderão ser de aplicação, por exemplo à Física. A docente procura ter a atenção dos alunos chamando-os a falar sobre os assuntos e, quando possível, a resolver algum exemplo no quadro, com exposição oral. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos onde se aplicam os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas. Estas aulas teórico-práticas facilitam um ambiente de entreajuda e desenvolvem competências a nível de cálculo de desenvolvimento do raciocínio e desenvolvimento da autonomia do estudante, entre outras. O enunciado dos exercícios é colocado no quadro e analisado em conjunto pelo professor e pelos alunos (em voz alta). É privilegiada a apreciação crítica por parte dos alunos perante as diversas situações que surjam durante a resolução dos exercícios. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de trabalhos de casa, podendo estes contribuir de forma qualitativa positiva, para a classificação final da unidade curricular. Os trabalhos são orientados (e posteriormente corrigidos) nas horas de orientação tutorial. O horário

tutorial funciona no gabinete do professor para um ou dois alunos e funciona numa sala quando há mais que dois alunos em simultâneo.

A plataforma moodle é uma meio muito importante para que os agentes intervenientes na unidade curricular possam comunicar fora da sala de aula. Na plataforma são disponibilizados todos os materiais relacionados com a unidade curricular, nomeadamente o programa e regras, a sebenta do professor, o enunciado dos trabalhos de casa, enunciados das provas de avaliação e respectivas correcções, etc.

O empenho dos estudantes é fundamental para atingir os objectivos propostos na unidade curricular e as respectivas competências associadas.

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

The presented methodology leads to the students acquirement of knowledge, not only in theoretical concepts but also on the techniques one use to solve the exercises. This methodology also permit some experience in some pre-requisites for the curricular unit.

In the theoretic lessons, the new concepts are exposed and are accompanied by illustrative examples which can be applied, for example to Physics. The teacher get the students' attention by asking to talk about the matters and, where possible, to resolve any examples in the blackboard, with oral exposure.

In practical classes it is offered to the students a set of exercises where one applies the knowledge acquired in lectures. These practical classes facilitate an environment of mutual support. Also, they develop aptitudes in calculus, they develop the thinking and develop the student independence. The statement of the exercises is placed on the board and it is analyzed by the teacher together with the students (aloud).

The teacher calls for students critical appreciation in the several situations which arise during the exercise resolution.

The accomplishment of the curricular unit during the semester is encouraged by the proposal of home work; this may have a positive contribute for the final classification on curricular unit.

The homework is oriented (and later corrected) in the hours of tutorial guidance. The tutorial time takes part in the office of teacher or in a classroom when there are more than two students at the same time.

The moodle platform is a very important tool for the agents that are involved in the course, to communicate outside the classroom. On the platform are available all materials related to the curricular unit, including the program and rules, the statement of homework, tests and their corrections, etc.

The commitment of the students is the key to achieve the proposed objectives in this curricular unit and the correspondent aptitudes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Azenha, Acilinea e Jerónimo, Maria Amélia, Elementos de Cálculo Diferencial e Integral, McGraw Hill, 1995. [517 AZE]

Ferreira, M., Equações Diferenciais Ordinárias, um primeiro curso com aplicações. McGraw Hill, 1995. [517.9 FER]

Spiegel, Murray R. Transformadas de Laplace, McGraw-Hill, 1971. [517 SPI - Dep.]

Swokowski, E. W., Cálculo com G. Analítica, volumes 1 e 2, McGraw Hill, 1995. [517 SWO]

Mapa IX - Mecânica Aplicada

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada

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

Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (T – 19,5)

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

Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida (TP – 39)

Paulo José Arnaldo Albuquerque (TP – 78)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida (TP – 39)

Paulo José Arnaldo Albuquerque (TP – 78)

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

(1) Determinação das características geométricas das secções; (2) O conhecimento dos princípios básicos da mecânica dos meios contínuos; (3) A compreensão e a capacidade de aplicação dos princípios básicos da

análise elementar de tensões e deformações; (4) O conhecimento teórico e experimental do comportamento mecânico dos materiais; (5) A determinação dos diagramas de: (a) esforço normal; (b) esforço transversal; (c) momento flector; (d) momento torsor em estruturas isostáticas planas e espaciais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

(1) Determination of geometric characteristics of the cross sections, (2) Knowledge of basic principles of continuum mechanics; (3) The understanding and ability to apply basic principles of elemental analysis of stresses and deformations; (4) The theoretical and experimental mechanical behavior of materials; (5) The determination of internal forces diagrams (a) axial, (b) shear, (c) bending moment (d) torsion; either in plane or in spatial isostatic structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Características Geométricas das Secções das Peças Prismáticas. Introdução à Mecânica dos Materiais; Teoria das Tensões. Teoria das Extensões. Lei Constitutiva. Diagramas de Esforços de Estruturas Isostáticas planas e espaciais.

6.2.1.5. Syllabus:

Geometrical characteristics of the prismatic sections. Introduction to mechanics and strength of materials. The stress tensor. The strain tensor. Constitutive law. Internal forces diagrams of plane and spatial isostatic structures.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico-práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.

A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV is available courseware, examinations and respective corrections and are reported various events related to the course.

The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment period.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-

práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Dado o caráter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

2006, Ferdinand P. Beer and E. Russell Johnston, *Mecânica Vectorial para Engenheiros: Estática*, McGraw-Hill (531 MEC)
 1999, V. Dias da Silva, *Mecânica e Resistência dos Materiais*, Coimbra ZUARI (624.04 SIL)
 1996, A. Portela; A. Silva, *Mecânica dos Materiais*, Edições Técnicas Plátano (624.04 POR)
 1994, C. Moura Branco, *Mecânica dos Materiais*, Fundação Calouste Gulbenkian (624.04 BRA MEC)

Mapa IX - Programação de Computadores

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação de Computadores

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

Ernesto Rodrigues Afonso (T - 13; TP – 39; PL – 78)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A Unidade Curricular de Programação de Computadores tem, como principal objectivo, dotar os alunos de conhecimentos introdutórios acerca da programação e das suas principais problemáticas, capacitando-os para a programação estruturada, segundo o paradigma da programação imperativa. Para o efeito, o aluno deverá:

- *Dominar as técnicas de descrição algorítmica que potenciem a resolução de problemas através da sua decomposição em passos elementares.*
- *Conhecer uma linguagem de programação estruturada para implementação efectiva de algoritmos e, desse modo, obter a resolução de problemas através de sistemas informáticos, qualquer que seja a sua complexidade.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit aims at providing the students the introductory knowledge about programming and its main issues, enabling them to structured programming, according to the imperative programming paradigm. At the end, the student will be able to:

- *use algorithmic description techniques that enhance the resolution of problems through its decomposition into elementary steps.*
- *use a structured programming language for effective implementation of algorithms and thus obtain the resolution of problems through computer systems, whatever their complexity.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos Gerais (Sistemas de numeração, Hardware e software); Conceitos básicos de programação (objectivos, linguagens, ...); análise estruturada de problemas (formulação e representação de algoritmos, componentes fundamentais e estruturas de controlo);

Programação em Visual Basic: estrutura de um módulo; tipos de dados; declaração de constantes e variáveis; instruções de leitura e escrita e atribuição; expressões e operadores; estruturas de decisão e estruturas de repetição; variáveis estruturadas (o tipo array e tipos de dados definidos pelo utilizador); a instrução With ... End With; conversões entre tipos de dados (implícitas e explícitas); estruturação por subprogramas (funções e procedimentos) - conceito e utilidade; argumentos (nomeados, opcionais, por referência e por valor), âmbito e tempo de vida das variáveis.

Interligação do Visual Basic com o Excel: objectos, métodos e propriedades; gravação, edição e execução de macros; os métodos Range e Cells; elaboração de Forms.

6.2.1.5. Syllabus:

General Concepts (numbering systems, hardware and software) programming basics (goals, languages, methodologies), structured analysis of problems (formulation and representation of algorithms, key components and control structures);

Programming in Visual Basic: structure of a module, data types, declaration of constants and variables, reading and writing instructions (InputBox and MsgBox) and assignment; expressions and operators, decision-making structures and repetition structures, structured variables (array type user defined data types), the With ... End With statement, conversions between data types (implicit and explicit); structure by subprograms (functions and procedures) - concept and usefulness; arguments (named, optional, by reference and by value); scope and time life of the variables.

Interconnection of Visual Basic with Excel: objects, methods and properties; recording, editing and running macros; Range and Cells methods, development of Forms.

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

Os conteúdos programáticos estão organizados de modo a fornecer competências de forma gradual. Define-se o método para a descrição de problemas, o algoritmo, apresentando, para o efeito, as suas componentes elementares.

A descrição de problemas através de algoritmos só fica completa quando concretizada numa linguagem de programação, sendo o Visual Basic para Aplicações a linguagem escolhida. Nesta fase é feita uma analogia entre a descrição algorítmica e as várias componentes da linguagem e respectiva sintaxe onde são também introduzidos gradualmente conceitos mais avançados, tais como, a utilização de variáveis estruturadas e a subdivisão do problema em funções e procedimentos.

Por fim, num nível de abstracção mais elevado envolvendo conceitos de programação orientada a objectos, são apresentados os métodos de interligação do Visual Basic com as aplicações onde está inserido, utilizando como exemplos o Excel e o Autocad.

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

The syllabus of the unit is organized such a way that the development of programming skills is done gradually, starting by defining the method for describing problems, algorithms, giving, for this purpose, its basic components.

The description of problems through algorithms is only complete when implemented with a programming language and, Visual Basic for Applications are the selected language. At this stage, an analogy is made between the algorithmic description and the various components of language and its syntax where are also gradually introduced more advanced concepts, such as the use of structured variables and the subdivision of

the problem functions and procedures.

Finally, at higher level of abstraction, concepts involving oriented programming objects, the methods for interconnection with the Visual Basic and applications are presented, using Excel and Autocad as examples.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino e aprendizagem utilizadas na disciplina são essencialmente as seguintes: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector em conjunto com a explicação de alguns exemplos de aplicação; intervenção permanente dos alunos na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; aulas práticas organizadas em grupos de dois alunos ou, sempre que possível, individualmente, para a execução dos exercícios propostos; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a entrega das resoluções.

*A avaliação à unidade curricular é composta pela Avaliação Teórica, Avaliação Prática e Avaliação Contínua, ponderadas da seguinte forma: Classificação Final = 85% * Av. Teórica + 10% * Av. Prática + 5% * Av. Contínua.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical methodologies used in the course are: presentation of subjects using the blackboard and video projector in conjunction with the explanation of some application examples; permanent intervention of students in relevant issues relating to the lectures; resolution of practical exercises in theoretical-practical classes, practical classes arranged in groups of two students or, where possible, individually, to perform the exercises; student support in tutorial time; usage of Moodle platform for provision of support material and delivery of the resolutions.

*The curricular unit assessment has three parts: Theoretical, Practical and Continuous assessments, according to the following criteria: Final = 85% * Theoretical + 10% * Practical + 5% * Continuous*

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram as competências necessárias ao desenvolvimento de programas em linguagem Visual Basic através da apresentação dos detalhes da linguagem nas aulas teóricas, sempre acompanhados da explicação de exemplos práticos. Nas aulas teórico-práticas são reforçados os assuntos abordados nas aulas teóricas através da resolução de problemas tipo. Nas aulas práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar os tópicos abordados na unidade curricular, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela entrega, semana a semana, da resolução das fichas de exercícios propostas, com peso na classificação final da unidade curricular. Esse incentivo traduz-se numa maior solicitação do docente para esclarecimentos de dúvidas, quer seja no horário tutorial, quer seja por e-mail. A atitude e empenho dos alunos na resolução e entrega das fichas práticas são cruciais para a assimilação dos conteúdos programáticos e desse modo atingir os objetivos e competências da unidade curricular.

A utilização da plataforma Moodle simplifica a gestão da unidade curricular pelo facto de disponibilizar toda a documentação da disciplina em formato electrónico aos alunos, à qual eles podem aceder em qualquer lugar e a qualquer hora, assim como permite ao docente gerir a entrega das resoluções das fichas práticas.

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

The teaching methodology presented enables the students to acquire the skills needed to develop programs using Visual Basic, by presenting the details of the language in lectures, accompanied by the explanation of practical examples. In the theoretical-practical lectures subjects are reinforced through solving problems. In practical classes students have the opportunity to exercise the topics covered in the curricular unit, solving a set of practical problems proposed, that will help them to develop the competencies expected.

Monitoring the contents by the students during the semester is encouraged by delivery, week by week, the resolution of proposed exercises worksheets, weighing in the final classification of the course. This incentive translates into higher demand of the teacher for clarification of doubts, either in tutorial time, either by e-mail. The attitude and commitment of the students in the resolution and delivery of worksheets are crucial for the assimilation of program content and thus achieving the objectives and competencies of the course.

The use of the Moodle platform simplifies the management of the course because all the documentation are available in electronic format for students, which they can access anywhere and anytime, as it allows teachers to manage the delivery of the resolutions of the worksheets more easily.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

• Ernesto Afonso, Manuel Baptista, et al, Acetatos de apoio às aulas, Departamento de Informática – ESTV/IPV, 2010.

- Valter Alves, *Sebenta de Informática, Departamento de Informática – ESTV/IPV, 1997.*
- Paul McFedries, *Visual Basic For Applications, SAMS Publishing, 1997.*
- Nathan Gurewich, Ori Gurewich, *Teach Yourself Visual Basic, SAMS Publishing, 1997.*
- Andrew G. Roe, *Using Visual Basic with AutoCAD, Thomson Learning, 2ª ed. 2001.*

Mapa IX - Probabilidades e Estatística

6.2.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística

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

Ana Cristina Bico Rodrigues de Matos (T- 19,5; TP-32,5)

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

Carla Manuela Ribeiro Henriques (TP- 65)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Carla Manuela Ribeiro Henriques (TP- 65)

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

Pretende-se desenvolver no aluno uma compreensão intuitiva da estatística e do raciocínio estatístico, que lhe permita, perante um problema, saber qual ou quais as ferramentas estatísticas a aplicar e, se necessário, investigar técnicas probabilísticas e estatísticas que o ajudem a resolver o problema.

Pretende-se também que o aluno adquira a capacidade de representar adequadamente e sumariamente um conjunto de dados, calcule medidas estatísticas (com auxílio de programas estatísticos - SPSS e Excel) e que seja capaz de usar adequadamente técnicas de inferência estatística. Com a preparação adquirida, o aluno deve ser capaz de aprofundar o conhecimento nesta área para poder responder com facilidade às necessidades de uma atividade profissional que requeira a utilização dos métodos estatísticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim is to develop in the student an intuitive understanding of statistics and statistical thinking, whereby it may, facing a problem, knowing which one or ones statistical tools to apply and, if necessary, investigate probabilistic and statistical techniques to help you solve the problem .

It is also intended that the students acquire the ability to correctly and summarily represent a data set and calculate proper statistical measures, using computers with statistical packages (SPSS e Excel) and be able to make an inference from a sample to the whole population.

The student should be able of deepening the knowledge in this area to respond easily to the needs of a professional activity that requires the use of statistical methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estatística Descritiva: conceitos fundamentais; escalas de medida; frequências; representação tabular e gráfica; medidas de posição e de dispersão.

Teoria de Probabilidades: definições; axiomas; teorema das Probabilidades Totais e de Bayes.

Variáveis Aleatórias (v.a.): v.a. discretas e contínuas; função de probabilidade, densidade de probabilidade e de distribuição; valor esperado; variância e desvio padrão.

Distribuições de Probabilidade: Bernoulli, binomial, Poisson, Normal, Qui-quadrado, F de Snedcor e T de Student.

Amostragem e Distribuições por Amostragem: amostragem aleatória; números aleatórios; teorema Limite Central; média, proporção e variância amostral.

Estimação Pontual e Intervalar e Testes de Hipóteses Paramétricos para a média, variância, proporção, diferença entre de médias e de proporções; razão de variâncias.

Análise de regressão linear simples: método dos mínimos quadrados; qualidade de ajustamentos; testes à significância dos parâmetros e global do modelo.

6.2.1.5. Syllabus:

Descriptive Statistics: types of data; frequency, tables and graphs; measures of central tendency; measures of variability and dispersion.

Theory of Probability: probability models, compound events, conditional probability, independence, Bayes theorem.

Random Variables and Probability Distributions: discrete and continuous random variables, binomial distribution and Poisson, Normal, Chi-square, F Snedcor and T Student distributions.

Sampling and Sampling Distributions: random sampling, random numbers, Central Limit Theorem, mean, proportion and sample variance.

Confidence Intervals and Hypothesis testing: confidence intervals for a single mean, small-sample t, difference in two means independent samples, proportions, difference in two proportions. Hypothesis testing using confidence intervals, p-value, classical hypothesis tests for one sample and for two-samples.

Simple linear regression: the regression model; testing significance.

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

A revisão de conceitos já adquiridos no secundário e o aprofundar de conhecimentos dos mesmos permite introduzir no programa da unidade curricular um conjunto variado de técnicas de inferência estatística com as quais o aluno desenvolve a capacidade de raciocínio estatístico ficando apto para aprofundar o conhecimento nesta área.

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

The revision of concepts previously acquired and the improvement of knowledge in the statistical area allows to introduce in the program a wide range of statistical inference techniques in which the learner develops the ability of statistical reasoning and becomes able to deepen their knowledge in this area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na unidade curricular de Métodos Estatísticos nas aulas teóricas é adotado o modelo expositivo onde são explicados os fundamentos teóricos dos métodos em estudo; nas aulas teórico-práticas os alunos são convidados a resolver uma série de exercícios tipo sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas.

O aluno para obter aprovação tem que ter classificação final (CF) superior ou igual a 9.5 valores, que é obtida da seguinte forma:

CF= 0.1 Classificação do Trabalho + 0.2 Nota Mini-teste+0.70 (nota da prova do exame da época Normal ou de recurso)

- A classificação de cada aluno no trabalho de grupo será igual a zero se o aluno tiver classificação inferior a 7 valores no mini-teste.

- Um aluno que obtenha uma classificação final superior a 17 poderá defender a sua nota numa prova oral, caso não o faça ficará com classificação de 17 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical classes is adopted in the model expositive which explains the theoretical foundations of the methods under study, in the theoretical -practical lessons the students are encouraged to solve a series of such exercises on the subject taught in theoretical lectures.

To get approve the student has to have the final classification (CF) greater than or equal to 9.5, which is obtained as follows:

CF= 0.1 practical task classification + 0.2 quiz note+0.70 written test classification

- The practical task classification will be zero rated if the student has less than 7 points in the quiz.

- A student who obtains a final grade above 17 points, must defend his note an oral test, if not the classification will be at 17 points.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas, a exposição dos fundamentos teóricos dos métodos em estudo permite que o aluno adquira raciocínio estatístico e capacidade crítica na resolução prática dos exercícios. A exposição é feita com auxílio do quadro, retroprojector e videoprojector.

Nas aulas teórico-práticas é proposto um conjunto de exercícios práticos aplicando os conhecimentos adquiridos previamente. É dada oportunidade ao aluno de tirar dúvidas, sendo também incentivado a participar respondendo às questões colocadas pelo docente.

Em alguns tópicos do programa, a resolução dos exercícios é feita não só manualmente mas também recorrendo a software específico, onde o aluno desenvolve a capacidade de efetuar análises e interpretar os resultados obtidos em softwares estatísticos.

O trabalho incluído na avaliação aborda aplicações em SPSS/Excel e uma defesa que poderá ser escrita. A elaboração deste trabalho, realizado em grupo, permite que os alunos discutam e se confrontem com as dificuldades inerentes à familiarização dos softwares, aplicações das matérias e interpretações de resultados.

Nas aulas de orientação tutorial e em horas de atendimento disponibilizadas pelos docentes é dado um acompanhamento aos alunos que lhes permite ultrapassar as dificuldades.

Nesta unidade curricular utiliza-se a plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

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

The teaching methodology presented allows students to gain a solid understanding of the theoretical and practical applications of the material taught.

In the lectures, the exhibition of the theoretical underpinnings of the methods under study allows the student acquire statistical reasoning and critical capacity in the resolution of practical exercises. Exposure is supported by the blackboard, overhead projector and video projector.

In practical classes is proposed a set of practical exercises applying the knowledge acquired previously. Is given the opportunity to the student to ask questions and also encouraged to participate by answering questions posed by the teacher.

In some topics of the program the resolution of exercises is done not only manually but also using specific software, where the student develops the ability to perform analyzes and interpret the results in statistical software.

The practical task included in the assessment covers applications in SPSS / Excel and a defense that can be written. The preparation of this task, performed in a group, allows students discussions and confront the difficulties inherent in the familiarization of software, applications of materials and interpretations of results. In orientation classes and tutorial hours of care provided by teachers is given tracking students that allows them to overcome difficulties.

In this course we use the moodle platform for providing the material support and information about activities related to the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Henriques, C. Apointamentos de Probabilidades e Estatística, Publicação do Departamento de Matemática da Escola Superior de Tecnologia de Viseu e da ADIV.*
- *Henriques, C. Madalena Malva, Exercícios Resolvidos de Probabilidades e Estatística, Publicação do Departamento de Matemática da Escola Superior de Tecnologia de Viseu.*
- *Maroco, J. (2007). Análise Estatística com utilização do SPSS, Edições Sílabo;*
- *Pedrosa, A. C. e Gama, S. M. A. (2004). Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística. Porto Editora.*
- *António Robalo (1997). Estatística – exercícios: probabilidades variáveis aleatórias: Vol I, Edições Sílabo;*
- *António Robalo (2001). Estatística: exercícios: distribuições e inferência estatística: Vol II, Edições Sílabo;*
- *Pestana, D. e Velosa, S. (2006). Introdução à Probabilidade e Estatística, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.*
- *Conjunto de slides produzidos por docentes de Estatística da ESTGV e disponibilizados na plataforma moodle.*

Mapa IX - Materiais de Construção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Materiais de Construção

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

Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida (T – 19,5; TP – 78; PL – 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular pretende promover o primeiro contacto dos alunos com o sector da Construção Civil, através da identificação dos seus principais intervenientes e das principais indústrias a ele associadas. É dado a conhecer os métodos e processos de fabrico de materiais e produtos das principais indústrias associadas ao mercado da construção (cimento, betão pronto, agregados, aço, etc). São abordadas as principais características dos materiais mais utilizados na actividade da construção, sendo fundamental, nesta área, o conhecimento prático e a compreensão do comportamento dos materiais, baseado na experiência laboratorial. Serão desenvolvidas as seguintes competências: conhecimentos de ciências fundamentais, conhecimentos nucleares da ciência dos materiais, pensamento e resolução de problemas práticos de engenharia,

experimentação e descoberta do conhecimento, conhecimentos avançados de engenharia, iniciação à investigação científica e capacidade de comunicação (oral e escrita).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course aims to promote the students first contact with the construction sector, through the identification of their key players and major industries associated with it. It is exposed to students the methods and manufacturing processes of materials and products of the major industries associated with the construction sector (cement, concrete, aggregate extraction and manufacturing, steel, etc.). It will be discussed the main properties of the materials commonly used in construction activity, based on an experimental approach, based on laboratory experience, which is fundamental in this area, for a better understanding of the material behavior. It will be developed the following skills: knowledge of basic sciences, core knowledge of materials science, thinking and solving practical engineering problems, experimentation and discovery of knowledge, advanced knowledge of engineering, introduction to scientific research and communication skills (oral and written).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

INTRODUÇÃO: Terminologia; Classificação dos materiais.

AGREGADOS: Constituição e classificação dos agregados; Modo de obtenção; Granulometria; Propriedades; Ensaios laboratoriais.

LIGANTES: Gesso; Cal aérea e cal hidráulica; Cimento; Presa, endurecimento e hidratação; Modificações da composição e adições ou substitutos do cimento Portland.

ARGAMASSAS: Propriedades que se exigem a uma argamassa; Aplicações; Traço em peso e traço em volume; Fórmulas de Feret e de Bolomey para previsão da resistência; Fórmula rigorosa de Bolomey para o cálculo da água.

BETÃO: Constituintes do betão; Propriedades do betão fresco; Propriedades do betão endurecido; Ensaios de caracterização e respectiva normalização; Estudo da composição do betão; Análise do DL 301 de 2007 e da NP EN 206-1.

AÇOS: Processo de fabrico; Tratamentos; Propriedades; Diagrama tensão/extensão; Comportamento de um aço macio e de um aço duro; Tenacidade e resiliência; Armaduras para pré-esforço.

6.2.1.5. Syllabus:

INTRODUCTION: Terminology; classification of materials; Comparison and evaluation of materials.

AGGREGATES: Constitution and classification; Production; Particle size; Properties of aggregates; Laboratory tests for the characterization of aggregates and standardization.

BINDERS: Gypsum; Lime; Cement; Hydration; Cement replacement materials; Modification of Portland cement.

MORTARS: Properties required to a mortar; Applications; Designation by weight and by volume; Feret and Bolomey formulas for strength prediction; Bolomey formula for calculating the water content.

CONCRETE: Concrete constitution; Properties of fresh concrete; Properties of hardened concrete; Characterization and testing (standardization); Concrete mix design; Analysis of DL 301, 2007, and NP EN 206-1.

STEEL: Forming of steel; Heat and mechanical treatments; Mechanical properties and testing; The tensile strength test; Stress/strain behavior; Ductility and plasticity; Fatigue; Dislocation energy; Prestressing steel.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos.

A construção tradicional em Portugal assenta na utilização de estruturas porticadas de betão armado. Nesse sentido, e tendo em consideração que se pretende familiarizar os alunos com o sector da construção e as principais indústrias a ele associadas, os conteúdos programáticos definidos para a unidade curricular abordam os materiais de construção mais utilizados. Estes materiais são devidamente caracterizados do ponto de vista do seu desempenho e são abordadas as questões regulamentares associadas à sua aplicação em obra. A unidade curricular inclui ainda uma forte componente laboratorial para a caracterização das propriedades dos materiais estudados.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students.

The traditional construction in Portugal is based on the use of frame structures of reinforced concrete.

Accordingly, and taking into account that it is intended to familiarize students with the construction sector and the major industries associated with it, the program content defined for the course address the most commonly used construction materials. These materials are properly characterized in terms of its performance and it is addressed the regulatory issues associated with its application. The unit also includes a strong laboratory component to characterize the properties of the materials studied.

All topics that constitute the program are illustrated with clear examples and exercises for application with increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; resolução de exercícios; realização de ensaios nas aulas laboratoriais; estímulo à intervenção dos alunos; apoio aos alunos; utilização da plataforma de moodle.

No decorrer do semestre é proposto aos alunos a realização de trabalhos de grupo com uma valorização máxima de 6,0 val: um trabalho de investigação e um trabalho de carácter essencialmente prático.

A realização dos trabalhos, com classificação superior a 50%, é condição de admissão ao exame da época normal, que será valorizado em 14 val. Para aprovação na U.C. é obrigatória uma classificação superior a 45% no exame.

O aluno, para ter aprovação na U.C., terá que obter uma classificação final total igual ou superior a 9,5 valores. Os alunos que não obtiverem a classificação mínima exigida, podem obter aprovação através de um exame de recurso a realizar no final do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies adopted: lecture with use of the blackboard and video projector; resolution of exercises; testing in laboratory classes; encourage the involvement of students, student support, particularly in tutorial time; use of the web platform moodle.

During the semester it is proposed to students to carry out group coursework: a research project and a practical study of a concrete mix.

To the projects will be given a maximum rating of 6,0 val.

The completion of the work, with a rating higher than 50%, is a condition of admission to the examination of the regular season, which will be valued at 14 marks. To pass the U.C. is mandatory a rating higher than 45% on the exam.

The student, to be approved at the UC, must obtain a final mark of not less than 9.5.

Students that do not obtain the minimum grade required can pass through an examination of appeal, to be held at the end of the semester. In this test the final mark must be at least 10 on a scale of 0 to 20.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objectivos da unidade curricular. A caracterização das propriedades dos materiais é uma componente fundamental da unidade curricular sendo suportada por uma forte componente laboratorial, que permite uma visualização e interacção da parte dos alunos, melhorando significativamente o nível de aprendizagem.

Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O trabalho de investigação que é proposto pretende promover nos alunos a capacidade de procura de informação no âmbito da investigação científica. Este trabalho é escrito em formato de artigo científico, com apresentação oral na sala de aula. Pretende-se, por esta via, estimular a investigação científica dos estudantes e incentivar a sua capacidade de expressão oral e escrita.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. This will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. The characterization of material properties is a key component of

the course and is supported by a strong experimental module in the laboratory, which allows the students to visualize and interact with the problems, significantly improving the level of learning.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The research coursework proposed is intended to encourage in students the ability to search for information and to perform scientific research. This work is written in scientific paper format, with oral presentation in the classroom. Therefore, it is intended to stimulate the scientific research of students and stimulate their communication skills, both oral and written.

The class attendance, together with a proactive attitude towards the realities, presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

NP EN 206-1: Betão: Especificação, desempenho, produção e conformidade, 2007.

Especificação E 477: Guia para especificação do betão de ligantes hidráulicos conforme com NP EN 206-1, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 2007 [691 POR].

J.M. Illston e P.L.J. Domone, "Construction Materials – Their Nature and Behaviour", FN Spon, 3rd edition, 2006 [691 CON].

L.A.F. Bauer, "Materiais de Construção", LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2000 [691 MAT].

W.F. Smith, "Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais", McGraw-Hill, 1998 [620 SM].

A.S. Coutinho, "Fabrico e propriedades do betão: vol. 1, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 1997 [691 COU FAB].

A.S. Coutinho, "Fabrico e propriedades do betão: vol. 2, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 1997 [691 COU FAB].

Mapa IX - Desenho Assistido por Computador

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Assistido por Computador

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

António Manuel Figueiredo Freitas de Oliveira (TP - 39)

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

António Luís Pimentel Vasconcelos (PL - 97,5)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

António Luís Pimentel Vasconcelos (PL - 97,5)

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objectivos:

- 1. Conhecimentos na área do desenho de construção civil;*
- 2. Conhecimentos de Desenho Assistido por Computador;*
- 3. Conhecimento dos principais regulamentos e normas aplicados ao desenho de construção civil;*
- 4. Conhecimento dos elementos que constituem o projeto de um edifício e a organização do projecto;*
- 5. Elaborar um "Projecto de Arquitectura" de um edifício multifamiliar.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. To Know in the field of construction drawing;*
- 2. To Know of Computer Aided Design;*
- 3. To Know of the key regulations and standards applied to the construction drawing;*
- 4. To Know the elements that constitutes a building project and the organization of the project;*
- 5. To draw a "architecture project " for a multifamily building.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. AutoCAD

Apresentação; Introdução e conhecer o AutoCAD; Gerir os ficheiros de desenho; Visualizar o desenho; Começar a desenhar no AutoCAD; Desenhar com rigor; Organizar o desenho; Desenhar formas mais complexas; Modificar o desenho; Seleccionar e construir de modo eficiente; Criar tramas e calcular áreas; Partilhar conteúdos; Adicionar texto ao desenho; Utilizar atributos de blocos; Criar um desenho com base em referências externas; Cotar o desenho; Imprimir desenhos.

2. Regulamento Geral de Edificações Urbanas.**3. Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios.****4. Regulamento técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios**

Condições exteriores comuns; Condições gerais de comportamento ao fogo, isolamento e protecção; Condições gerais de evacuação; Condições gerais das instalações técnicas; Condições gerais dos equipamentos e sistemas de segurança; Condições gerais de autoprotecção; Condições específicas das utilizações-tipo.

5. Normas Técnicas sobre Acessibilidade.**6.2.1.5. Syllabus:****1. AutoCAD**

Introduction, Introduction to Computer Aided Design; Meet the AutoCAD drawing files Manage, View the drawing; Start drawing in AutoCAD Drawing with precision; organize the drawing, Drawing more complex shapes; Change the drawing, select and build efficiently; Create plots and calculate areas; Share content; Add text to the drawing, use block attributes, create a drawing based on external references; Quote drawing; Print drawings.

2. General Regulation of Urban Construction.**3. Legal Regime of Fire Safety in Buildings.****4. Technical Regulation for Fire Safety in Buildings**

Common external conditions; Terms of fire behavior, isolation and protection; Terms of evacuation, General conditions of technical installations; Terms equipment and security systems; General conditions for self-protection; Conditions of type-specific uses.

5. Technical Standards on Accessibility.**6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à composição de um projecto e às disposições regulamentares aplicáveis, nomeadamente o Regulamento Geral de Edificações Urbanas, a Regulamentação de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, as Normas Técnicas sobre Acessibilidade.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially the aspects in preparation for the development of the course are explored, which fits the scope of this cycle of studies, with some basic concepts and begins the process of developing competence with respect to the composition of a project and regulatory provisions, including the General Regulation of Urban Construction, the Regulation of Fire Safety in Buildings, Technical Standards on Accessibility.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas-práticas com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; elaboração dos trabalhos em CAD nas aulas práticas e laboratoriais; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das actividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos 2 trabalhos individuais de carácter obrigatório, para elaborar nas aulas práticas e laboratoriais, com uma classificação de 6 valores.

A prova de avaliação contínua e o exame consistem numa prova escrita, de carácter individual. A avaliação escrita tem uma classificação de 14 valores.

O aluno para ter aprovação na disciplina teria de obter uma classificação igual ou superior a 9,5, numa escala

de 0 a 20 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector, development of CAD work in practical and laboratory classes; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester 2 work are proposed to be developed in the classroom and laboratory practices, have a rating of 6 values.

Evidence of continuous assessment and examination consist of a written test of individual character. The written assessment has a classification of 14 values.

The student to have approval in the discipline would have to get a rating equal to or greater than 9.5 on a scale of 0 to 20.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas-práticas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas e laboratoriais é proposto aos alunos a elaboração de 2 trabalhos práticos, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Os dois trabalhos versaram sobre: 1.º trabalho- a partir de projecto de arquitectura da moradia unifamiliar fornecido na unidade curricular de Desenho de Construção, desenhar no AutoCAD, as plantas, os cortes e respectiva cotagem, os alçados e plotar para apresentação; 2.º trabalho- dado um Lote pertencente a um Loteamento Urbano, conceber um "Projecto de Arquitectura" de um Edifício constituído por Cave, Rés-do-Chão, 4 Pisos de Habitação e aproveitamento do Sótão para arrumos, em conformidade com normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis. Assim, nas aulas práticas e laboratoriais os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, observando e elaborando um conjunto de elementos de projecto de arquitetura propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular, aplicando uma ferramenta de CAD. Dado o caráter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de elaboração de 2 trabalhos práticos. O objetivo destes trabalhos é acompanhar a matéria leccionada com casos práticos e é também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, elementos de apoio, o projeto de arquitetura para a elaboração dos trabalhos ainda os sumários de forma a que os alunos tenham conhecimento da matéria leccionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In theoretical-practical classes the theoretical foundations of course are presented, always accompanied with illustrative examples of the applicability of the matter. In practical and laboratory classes is proposed the development of two practical works, applying the knowledge acquired previously. These works were about: 1st Work- from an architectural project of a unifamiliar house provided in the course of Construction Drawing, draw in AutoCAD the plants, the sections and the elevations, the relevant technical drawing and plot for presentation; 2nd Work- from an Urban allotment design an "Architecture Project" of a building consisting of Basement, Ground Floor, 4 Floors of Housing and use of attic for storage, in accordance with applicable laws and regulations that apply to it. Thus, in practical and laboratory classes students have the opportunity to exercise with accompanying the theoretical topics discussed, observing and developing a set of architectural elements proposed, which will help them to develop the skills expected by the objectives of the course, applying a CAD tool. Given the importance character of the issues addressed in the context of course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred, particularly in the placement of relevant issues relating to the matters addressed, allowing the intervention of the students. The monitoring of the contents by the students during the semester is encouraged through the proposal of the development of two practical work. The objective of these works is to follow the matter taught with case studies and is also a means of frequency of the tutorial

time to clarify any doubt. The communication module is facilitated through the use of the moodle platform, where several elements are available, including the syllabus and the rules, statements of evidence to evaluate the previous school year, support elements, the architectural project for preparation of work, summaries of the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

AutoCAD 2002, Guia de Consulta Rápida, João Santos, FCA.

Curso Avançado de AutoCAD, João Santos, FCA, 2003.

Cunha, Luís Veiga da, Desenho Técnico, Fundação Calouste Gulbenkian, 1981.

Silva, Arlindo; Ribeiro, Carlos Tavares; Dias, João; Sousa, Luís, Desenho Técnico Moderno, Lidel, 2004.

Regulamento Geral de Edificações Urbanas, DL 38382, de 7 de Agosto de 1951.

Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Decreto-Lei 220/2008, de 12 de Novembro.

Regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios, Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro.

Normas Técnicas sobre Acessibilidade, DL 163/2006, de 8 de Agosto.

Elementos que devem instruir os pedidos de informação prévia, de licenciamento e de autorização referentes a todos os tipos de operações de urbanização, Portaria 232/2008, de 11 de Março.

Apontamentos teóricos fornecidos pelo docente.

Mapa IX - Mecânica dos Solos I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Solos I

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

Nuno Pereira Raposo (T – 19,5; TP – 52; PL – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Habilitar os alunos em áreas relacionadas com a Mecânica dos Solos, nomeadamente no que concerne à identificação e classificação dos solos, à determinação de tensões induzidas em maciços terrosos, ao traçado de redes de percolação e ao cálculo de assentamentos por consolidação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the students should have a good knowledge in the following themes: soil identification and classifications, determination of soil stresses induced by external forces, seepage networks and consolidation settlements.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Origem dos Solos.

2. Grandezas Básicas. Características de identificação. Classificação dos solos.

3. Estado de tensão nos maciços terrenos.

4. A água nos solos – Percolação.

5. Compressibilidade e consolidação de estratos de argila

6.2.1.5. Syllabus:

1. The origin of the soils

2. Soil indexes. Identification of soils. Soil classifications

3. Stresses in soils

4. The water in soils – Seepage

5. Compressibility and consolidation of soft soils

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos básicos acerca da mecânica dos solos e da engenharia geotécnica. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of the basic concepts related to the soil mechanics and geotechnical engineering. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and exercises of increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos trabalhos laboratoriais ou exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses trabalhos e exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, que compreende toda a matéria lecionada. É constituída por uma parte teórica (7 val.), onde não é permitida a consulta bibliográfica, e uma parte prática (13 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some laboratory work and/or exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these laboratory work and/or exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the topics taught. It consists of a theoretical part (7 val.) and a practical part (13 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas e laboratoriais fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

Dado o carater estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios ou de trabalhos laboratoriais extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da

plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, while being accompanied by the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical or laboratory classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises or through the practice of laboratory work extra classroom. Such lab work or the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos. Conceitos e Princípios Fundamentais - Manuel de Matos Fernandes, Edições FEUP, 2006. ISBN: 972-752-086-3

Bibliografia complementar:

Soil Mechanics - T. William Lambe & Robert V. Whitman, SI version, John Wiley & Sons, 1969

Engineering Properties of Soils And Their Measurement - Joseph E. Bowles, McGraw-Hill

Physical and Geotechnical Properties of Soils - Joseph E. Bowles, McGraw-Hill

Soil Mechanics - John N. Cernica, John Wiley & Sons

Mapa IX - Topografia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Topografia

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

Paulo José Arnaldo Albuquerque (T – 19,5; TP – 26; PL – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objectivos:

- 1. Identificar e distinguir os diferentes equipamentos usados em topografia;*
- 2. Obter os conhecimentos necessários à execução de um "levantamento" de uma determinada área, zona ou*

território;

3. *Conseguir interpretar plantas, e cartas topográficas, ou quaisquer outros elementos de cartografia;*
4. *Dominar as áreas da matemática e física, inerentes às operações topográficas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

1. *Identify and distinguish the different equipment used in topography;*
2. *Obtain the required knowledge to execute the surveying of a given area, zone or territory;*
3. *Be able to interpret topographic maps and any other cartographic elements;*
4. *Master the areas of mathematics and physics, inherent to topographic applications.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Generalidades

Objectivos da topografia. Planimetria e altimetria. Triangulação geodésica. Triangulação topográfica. Coordenadas planas e rectangulares.

2. Medição de distâncias

Classificação quanto à precisão. Métodos de medição.

3. Nivelamento

Métodos gerais de nivelamento. Nivelamento trigonométrico.

4. Observações topográficas. Estudo do teodolito

Medição de ângulos.

5. Erros em observações topográficas

Erros instrumentais.

6. Estudo da intersecção inversa e da poligonação

6.2.1.5. Syllabus:

1. Generalities

Topography's objectives. Planimetry and altimetry. Geodesic triangulation. Topographical triangulation. Planar and rectangular coordinates.

2. Distances measuring.

Accuracy. Measuring methods.

3. Leveling

General methods of leveling. Trigonometric leveling.

4. Topographical observations. Study of the theodolite

Measurement of angles.

5. Errors in topographical observations

Instrumental errors.

6. Study of the reverse intersection and the traverse

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspectos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de topografia.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of topography.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às

matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das actividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos trabalhos para serem desenvolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios será tido em conta na classificação final (5 val.).

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria leccionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (5 val.) e uma parte prática (10 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some practical works are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these works will be taken into account in the final grade (5 val.).

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part (5 val.) and a practical part (10 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objectivos da unidade curricular. Nas aulas práticas e laboratoriais fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

É privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano lectivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria leccionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical or laboratory classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.

A critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance, together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit, and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Gonçalves, J.; Madeira, S.; Sousa, J.; *Topografia – Conceitos e Aplicações*; Lidel; 2008
 Casaca, J.; Matos, J.; Baio, M.; *Topografia Geral*; Lidel; 2000

Bibliografia complementar:

Xerez, A.; *Topografia Geral – Revista de Engenharia*; Associação dos Estudantes do IST; Lisboa; 1978
 Fonte, Cidália M. P. Costa; *Textos de apoio de Topografia*; F.C.T.U.C; 2008

Mapa IX - Métodos Numéricos e Investigação Operacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Numéricos e Investigação Operacional

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

Teresa de Jesus Resende Silva dos Santos Neto (T – 19.5; TP – 39; PL – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

*Proporcionar ferramentas numéricas apropriadas para a resolução de problemas concretos.
 Sensibilizar os alunos para o extenso campo das aplicações da Investigação Operacional no domínio da engenharia e planeamento.
 Preparar os alunos para a formulação e resolução de problemas de apoio à decisão, em áreas como o planeamento, gestão de recursos, e outros, recorrendo para tal a modelos de programação linear e análise de decisão.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Provide appropriate numerical tools to solve concrete problems.
 Sensitize students to the large number of applications of operational research in the field of engineering and planning.
 Prepare students for the formulation and solution of decision support problems in areas such as planning, resource management, and others, using models of linear programming and decision analysis.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Erros em cálculo numérico: erros de truncatura e de arredondamento.*
- 2. Resolução de sistemas não lineares: método de Newton.*
- 3. Interpolação polinomial: interpolação com diferenças divididas; interpolação com splines.*
- 4. Diferenciação e integração numéricas: fórmulas para a diferenciação numérica; regra dos Trapézios e regras de Simpson.*
- 5. Soluções numéricas de equações diferenciais ordinárias: problema do valor inicial; métodos de série de Taylor e métodos de Runge-Kutta.*
- 6. O modelo de programação linear: formulação de problemas de optimização e de programação linear; resolução gráfica.*
- 7. Método Simplex: algoritmo Simplex Primal; casos particulares.*
- 8. Análise de sensibilidade em programação linear.*
- 9. Introdução à teoria da decisão: o problema da decisão; acções admissíveis e inadmissíveis; critérios de decisão não probabilísticos e probabilísticos; valor da informação perfeita; decisões sequenciais.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Numerical errors; truncation errors and round-off errors.*
- 2. Resolution of nonlinear systems: Newton method.*
- 3. Interpolation: interpolation with divided-differences; spline interpolation.*
- 4. Numerical differentiation and integration: numerical differentiation formulas; Trapezoidal rule and Simpson's rules.*
- 5. Numerical solutions of ordinary differential equations: initial value problem; Taylor methods and Runge-Kutta*

methods.

6. The linear programming model: formulation of optimization problems and formulation of linear programming problems; graphic resolution.

7. Simplex method: Simplex Primal algorithm; special cases.

8. Sensitivity analysis in linear programming.

9. Introduction to decision theory: decision problem; feasible and not feasible actions; non-probabilistic and probabilistic decision criteria; value of perfect information; sequential decisions.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir a obtenção dos objectivos propostos. São apresentados diferentes ferramentas numéricas para a resolução de problemas concretos. Os últimos quatro itens dos conteúdos programáticos preparam os alunos para a formulação e resolução de problemas de apoio à decisão.

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

The syllabus is organized in a way to provide that the objectives are reached. Different numerical tools to solve concrete problems are presented. The last four items of the syllabus prepare the students for the formulation and solution of decision support problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas: método expositivo nas aulas com utilização de videoprojector e quadro; resolução de exercícios sobre as matérias estudadas; implementação dos métodos dados usando um software apropriado (Matlab ou Excel); apoio aos alunos; utilização da plataforma Moodle.

Avaliação: dois testes a realizar ao longo do semestre ou um exame no final do semestre dividido em duas partes (testes). Na época normal, o estudante que obtenha uma classificação mínima de 9.5 valores em alguma dos testes não necessita de se submeter a avaliação a essa parte no exame. A classificação final é dada por $CF = 0.15 \times QP + 0.85 \times PA$, onde PA designa a média das classificações obtidas nos testes, e QP a classificação dada pelo docente à qualidade da participação do aluno nas aulas.

Outras épocas: exame dividido em duas partes. A classificação final é dada pela média das classificações obtidas nas duas partes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed: lecture method in class using blackboard and projector; resolution of exercises; implementation of the methods studied using appropriate softwares (Matlab or Excel); support for the students; use of the Moodle platform.

Evaluation: two tests along the semester or an exam at the end of the semester divided into two parts (tests). The first part and second part includes the syllabus of Numerical Methods and Operational Research, respectively. At normal season, the student who obtains a minimum score of 9.5 in any test only needs to perform the part where he has not yet obtained the minimum grade of 9.5. The final grade is given by $CF = 0.15 \times QP + 0.85 \times PA$, where PA is the arithmetic average of the tests scores, and QP is the rating given by the teacher to the quality of student participation in classes.

Other seasons: an exam divided into two parts. The final grade is given by the arithmetic average of the part scores.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas. No que se refere às bases teóricas, só são apresentadas demonstrações matemáticas nos casos mais simples, sendo no entanto importante que o aluno compreenda a importância do rigor matemático. Dá-se mais espaço à aplicação dos conceitos e resultados matemáticos (que tem obviamente de passar pela sua compreensão), ao desenvolvimento da destreza no cálculo à mão e com utilização de software, e à ligação da matemática a fenómenos práticos de algum modo relacionados com a engenharia. Neste aprender a resolver problemas, é dada especial importância ao sentido crítico, em particular, no respeitante à aplicação das técnicas matemáticas (boas aproximações, coerência entre os resultados numéricos e os comportamentos físicos esperados, etc.)

Nas aulas teórico-práticas, a resolução de cada exercício proposto usualmente compreende várias fases: interpretação do enunciado com os alunos, resolução do exercício por parte dos alunos, discussão colectiva e

individualizada das dúvidas que surgiram, e resolução do exercício no quadro. As aulas práticas laboratoriais complementam os assuntos abordados nas aulas teórico-práticas sendo implementados numa linguagem apropriada os métodos estudados.

As metodologias descritas foram também um meio de motivar o interesse do aluno, cujo trabalho e empenho é fundamental para atingir os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A plataforma Moodle é usada para disponibilizar o programa, bibliografia, avaliação e outros, e para disponibilizar material de apoio.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. With regard to the theoretical basis, mathematical proofs are shown only in the simplest cases, it is however important that the student understands the importance of the mathematical precision. It is given more room to the application of mathematical concepts and results, the development of skills in the calculation by hand and using mathematical software, and the connection of mathematics to practical phenomena somehow related to engineering. Concerning learning to solve problems, it is given special importance to the critical thinking, particularly as regards the application of mathematical techniques (good approximations, consistency between the numerical results and the expected physical behavior, etc.).

In the theoretical-practical classes, the resolution of each exercise usually comprises several phases: discussion with the students of the aim and the data of the problem, some time for the students working on, individually or in group, the problem, discussion of possible resolutions, and problem solving on the blackboard. In practical and laboratorial classes, an appropriate language is used to implement the methods studied.

The methods described are also a way of motivating the interest of the students whose work and commitment is the key to achieving the objectives of the course.

The web platform Moodle is used to report on the program, bibliography, assessment, and other material.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Métodos Numéricos:

- Atkinson K., *An Introduction to Numerical Analysis*, John Wiley & Sons-New York;
- Burden, R. e Faires, J., *Numerical Analysis*, PWS-Kent Publishing Company-Boston;
- Chapra, S. e Canale, R., *Numerical Methods for Engineers*, McGraw Hill-Boston;
- Ledermann, W., *Handbook of Applicable Mathematics: Numerical Methods*, John Wiley & Sons-New York;
- Pina, Heitor, *Métodos Numéricos*, McGraw Hill-Lisboa.

Investigação Operacional:

- Bronson, Richard, *Pesquisa Operacional*, McGraw-Hill-São Paulo;
- Guerreiro, Jorge, Alípio Magalhães e Manuel Ramalhe, *Programação Linear*, volumes 1 e 2, McGraw Hill-Lisboa;
- Hillier, Frederick S. e Gerald J. Lieberman, *Introduction to operations research*, McGraw Hill-Boston;
- Ravidran, A., Don T. Philips e J. James Solberg, *Operations Research - Principles and Practice*, John Wiley & Sons-New York;
- Tavares, Luis Valadares, Rui Carvalho Oliveira, Isabel Hall Themido e F. Nunes Correia, *Investigação Operacional*, McGraw Hill-Lisboa.

Mapa IX - Hidráulica I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidráulica I

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

Tiago André Martins de Azevedo Abreu (T – 19,5; TP – 26; PL – 13)

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

Francisco José Paulos Martins (TP – 26; PL – 13)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Francisco José Paulos Martins (TP – 26; PL – 13)

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

1. Conhecer as propriedades físicas dos fluidos e resolver problemas apresentados em diferentes sistemas de unidades;
2. Calcular as impulsões devidas a fluidos em repouso;
3. Traçar a linha piezométrica e a linha de energia em circuitos hidráulicos;
4. Calcular as forças exercidas pelos escoamentos em maciços de amarração;
5. Determinar caudais escoados por orifícios e descarregadores;
6. Calcular as perdas de carga de um determinado sistema, utilizando leis empíricas dos escoamentos uniformes e escoamentos permanentes sob pressão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

1. To know the physical properties of fluids and solve problems presented in different systems of units;
2. To calculate the buoyancy forces due to resting fluids;
3. To draw the hydraulic grade line and the energy line in hydraulic circuits;
4. To calculate the forces exerted by drainage in mooring massifs;
5. To calculate the flow rate drained by orifices and dischargers;
6. To calculate the lost loads of a determined system using the different uniform disposals rules.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Propriedades Físicas dos Fluidos*

Definições. Sistemas de unidades.

2. *Hidrostática*

Lei hidrostática de pressões. Manómetros. Impulsão hidrostática. Teorema de Arquimedes. Impulsão Hidrostática sobre superfícies planas e curvas. Impulsão sobre a base e totalidade de recipientes.

3. *Hidrocinemática*

Trajcetórias e linhas de corrente. Tipos de escoamentos. Caudal, tubo de fluxo e velocidade média. Equação da continuidade. Escoamentos laminares e turbulentos.

4. *Conceitos e Princípios Fundamentais da Hidrodinâmica*

Teorema de Bernoulli para líquidos perfeitos e líquidos reais. Linha piezométrica e linha de energia. Perda de carga uniforme e perda de carga localizada

5. *Estudo Global dos Escoamentos Líquidos*

Potência hidráulica. Teorema de Euler ou da quantidade de movimento. Exemplos de aplicação do teorema de Euler.

6. *Leis de Resistência dos Escoamentos Uniformes*

Conceitos Fundamentais. Escoamento uniforme: Perda de carga unitária. Fórmula fundamental das perdas de carga. Leis empíricas

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Fluids' physical properties.*

2. *Fluid statics.*

Equilibrium of a Fluid Element. Hydrostatic Pressure. Manometry. Hydrostatic Forces on Submerged Objects. Hydrostatic Forces in Layered Fluids. Buoyancy. Stability of Submerged and Floating Bodies

3. *Hydrocinematics.*

Hydraulic grade line and energy line in hydraulic circuits. Inviscid Flows. Mass Conservation.

4. *Concepts and fundamental principles of hydrodynamics.*

Conservation of Energy. Bernoulli Equation. Conservation of Momentum. Laminar and turbulent flows. Major and minor losses.

5. *General study of liquid drainages.*

Integral relations for a control volume. Euler's theorem.

6. *Uniform drainage resistance rules.*

Fundamental concepts. Energy losses. Uniform flows.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de Hidráulica, hidrostática e hidrocinemática.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of Hydraulics, fluid statics and fluid dynamics.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos trabalhos laboratoriais ou exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (8 val.) e uma parte prática (12 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some laboratory work and/or exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part (8 val.) and a practical part (12 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas e laboratoriais fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

Dado o carater estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios ou de trabalhos laboratoriais extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the

knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical or laboratory classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises or through the practice of laboratory work extra classroom. Such lab work or the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Quintela, A. C., “Hidráulica”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1996 [626 QUI]

Bibliografia complementar:

Novais-Barbosa, J., “Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral” (1º e 2º Volumes), Porto Editora, 1985 [532 BAR MEC]

Lencastre, A., “Hidráulica Geral”, Edição Luso Brasileira, 1983 [626 LEN]

Mapa IX - Resistência de Materiais I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais I

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

António Ventura Gouveia (T-19,5; TP-78,0)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular de Resistência de Materiais I, pressupõe o alcance dos seguintes objetivos: conhecimento do comportamento dos materiais; determinação de esforços e deformações (estruturas hiperestáticas em tração compressão); determinação de tensões normais e dimensionamento de peças sujeitas a vários tipos de esforços – esforço axial e momento fletor; cálculo de flechas e rotações em estruturas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Approval in Strength of Materials I unit presupposes the achievement of the following goals: knowledge of the behavior of materials; calculation of the deformations and design of members under axial loading, including statically indeterminate structures; calculation of normal stresses and design of structures subjected to axial and bending moment; calculation of displacements and rotations in structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos Fundamentais de Resistência de Materiais: comportamento de materiais dúcteis e frágeis; conceito de tensão e de deformação; trabalho de deformação; aços endurecidos; fadiga; princípio de Saint Venant; princípio da Sobreposição de Efeitos; noção de segurança; peças lineares.

Esforço Axial: dimensionamento de peças sujeitas a esforço axial; deformações axiais; estruturas hiperestáticas em tração-compressão; cálculo elásto-plástico; noção de pré-esforço; peças constituídas por mais do que um material; peças lineares não prismáticas; efeito do peso próprio; concentrações de tensão.

Momento fletor: flexão circular reta; flexão circular desviada; flexão circular composta; deformação do plano da secção; influência de esforço transversal variável; tensões de flexão numa peça de secção variável; flexão em peças mistas; deformações devidas ao momento fletor; estruturas hiperestáticas em flexão; flexão em regime não linear; cálculo elásto-plástico em flexão.

6.2.1.5. Syllabus:

Fundamental Concepts of Strength of Materials: ductile and brittle material behavior; concept of stress and strain; work of deformation; high-strength steel; fatigue failure; Saint-Venant's principle; principle of superposition; introduction to structural safety; slender members.

Axially loaded members: design of members under axial loading; axial deformations; statically indeterminate structures under traction-compression; elasto-plastic analysis; introduction to the prestressing technique; introduction of composite members; non-prismatic members; non-constant axial force – self-weight; stress concentrations.

Bending Moment: pure plane bending; pure inclined bending; composed bending; deformation in the cross-section plane; influence of a non-constant shear force; non-prismatic members; introduction of the bending of composite members; deflections caused by the bending moment; statically indeterminate frames under bending; nonlinear bending; elasto-plastic analysis under bending.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à determinação de esforços e deformações em estruturas hiperestáticas em tração compressão, ao dimensionamento de peças sujeitas a vários tipos de esforços, nomeadamente esforço axial e momento fletor e ao cálculo de flechas e rotações em estruturas.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to development of the unit are explored, fitting the scope of the cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and then the development of the skills in relation to the calculation of the deformations and design of members under axial loading (including statically indeterminate structures), to the design of structures subjected to axial and bending moment and to the calculation of displacements and rotations in structures are initiated.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with practical exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos, individualmente, fora das aulas teórico-práticas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (6 val.) e uma parte prática (14 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects in theoretical and practical lessons are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the practical lessons; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester, practical exercises are put in the web platform to be resolved by the student outside the theoretical and practical lessons. The performance in these exercises may be taken into account in the final mark of this subject.

The exam consists of an individual written test. It comprises all the matter taught and no bibliographical consult is allowed. The exam has a theoretical part (6 val.) and a practical part (14 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carater estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes exercícios ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários de forma a que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples of the exposed matters. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these classes the students have the opportunity to solve the proposed problems with the help of the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of this unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations proposed in the classroom is stimulated. Thus, relevant questions are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of exercises extra classroom. Although the principal scope of these exercises is the monitoring of the matter taught, they can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a way of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt.

The moodle platform is also an efficient way to provide several elements related to the curricular unit, namely the syllabus of the course, the teaching methodologies, including evaluation, the previous exams, the exercises and the summaries, so that students have knowledge of the subject taught..

The class attendance, the proactive attitude of the student towards the realities presented in the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are considered crucial to reach the goals and the skills of the unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Silva, V. D., “Mecânica e Resistência dos Materiais”, Zuari, 3ª edição, 2004.

Bibliografia complementar:

Portela, A. e Silva, A., “Mecânica dos Materiais”, Plátano Edições Técnicas, 1ª edição, 1996.

Beer, F.P., Johnston, E.R., Dewolf, J.T., “Resistência dos Materiais”, McGraw-Hill, 4ª edição, 2006.

Branco, C. A. G. M., “Mecânica dos Materiais”, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª edição.

Brazão Farinha, J.S. e Correia dos Reis, A., “Tabelas Técnicas”, Edições Técnicas, Lisboa, 2000.

REAE “Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios”, Decreto-Lei n.º 211/86, de 31 de Julho de 1986.

Mapa IX - Qualidade e Segurança na Construção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Qualidade e Segurança na Construção

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

António Ugo Silvestre Berardinelli (T - 19,5; TP - 52)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Habilitar os alunos para o exercício da atividade profissional no âmbito da Engenharia Civil, nas áreas de segurança, saúde e higiene no trabalhos e da qualidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Enable the students to the exercise of professional activity in the field of Civil Engineering, in the areas of health, safety and hygiene at work and quality.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. HIGIENE E SEGURANÇA NA CONSTRUÇÃO

1.1. Projetos (Design).

1.2. Sistemas de Qualificação para o exercício da Atividade de Construção Civil e Obras Públicas

1.3. Legislação de Obras Públicas

1.4. Legislação de Obras Particulares

1.5. Legislação da Segurança Higiene e Saúde no Trabalho;

1.6. Regulamentação de Segurança no Trabalho da Construção;

1.7. Organização e Instalação de Estaleiros de Obras;

1.8. Planeamento de Obras na Construção;

1.9. Coordenação de Segurança e Saúde na Construção;

1.10. Equipamento de Protecção Colectiva;

1.11. Equipamento de Protecção Individual;

1.12. Segurança Contra Riscos Eléctricos;

2. QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO

2.1. Teoria Geral da Qualidade (ISO 9000-2000);

2.2. Qualidade no Projecto;

2.3. Qualidade na Concepção de Edifícios;

6.2.1.5. Syllabus:

1. HYGIENE AND SAFETY IN CONSTRUCTION: 1.1. Projects (Design); 1.2. Qualification systems for the activity of Civil Construction and Public Works; 1.3. Legislation of Public Works; 1.4. Legislation of Private Works; 1.5. Legislation of Safety, Hygiene and Health at Work; 1.6. Security Regulations in the work of construction; 1.7. Organization and Installation of construction yards; 1.8. Planning Works in Construction; 1.9. Coordination of Health and Safety in Construction; 1.10. Equipment for collective protection; 1.11. Personal Protective Equipment; 1.12. Security against electrical hazards;
2. QUALITY IN CONSTRUCTION. 2.1. General Theory of Quality (ISO 9000-2000); 2.2. Quality in the project; 2.3. Quality in the design of buildings.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências nesta área. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

A avaliação consiste num exame de prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica e um trabalho. O exame teórico-prático vale 15 valores e o trabalho 5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The assessment consists of an examination of written evidence of individual character involving the whole matter, not being allowed bibliographic consultation or any work. The theoretical test and practical valley 15 values and the work 5 values

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e

o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Plano de Segurança e Saúde na Construção, IST

Manual de Segurança no Estaleiro, AECOPS

A Coordenação de Segurança, IDICT

Construção – Qualidade e Segurança no Trabalho, IDICT

J. Ferry Borges, “Qualidade na Construção”, Curso 167, LNEC, Lisboa, 1988

“Qualidade na Construção” – LNEC Relatório 22/87, Lisboa 1986.

L. Teixeira Trigo, J.G. Bacalhau – “O Desafio da Qualidade na Construção de Edifícios” – Memória nº 124, LNEC, 1980

Construção – Qualidade e Segurança no Trabalho, IDICT.

Mapa IX - Planeamento Territorial e Gestão Urbanística

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento Territorial e Gestão Urbanística

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

Carlos dos Santos Costa (T – 19,5; TP – 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular de Planeamento Territorial e Gestão Urbanística tem por objectivo a análise e concepção de modelos de organização do território, atendendo a variáveis de natureza física, social e económica.

Compreensão dos modelos organizacionais das sociedades e das instituições, as respectivas atribuições e competências, e os meios de que se dispõe para a materialização de políticas de natureza espacial, por intermédio, por exemplo, dos planos urbanísticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit goal is the analysis and conception of organizational models of territories, attending to physical, social and economic variables. Understanding of the organizational models of societies and institutions, their functions and competencies, and the available means for the implementation of spatial nature policies, through, for instance, the urbanization plan.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A: Alguns conceitos genéricos; B: O Planeamento na actualidade; C: O Planeamento Urbano; D: Os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT); E: Os Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT); F: O Planeamento Regional na União Europeia; G: O Planeamento a nível nacional.

6.2.1.5. Syllabus:

A: Some generic concepts; B: Planning in actuality; C: The Urban Planning; D: The Municipal Plans for Land Use (PMOT); E: The Regional Land Use Plans (PROT); F: The Regional Planning in the European Union; G: The planning at national level.

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

Os conteúdos programáticos organizam-se de forma a permitir uma assimilação gradual das competências. Primeiramente explana-se a razão da existência da disciplina no curso. Depois avança-se para conceitos de planeamento físico, económico e social. Posteriormente abordam-se questões de organização administrativa e respectivas competências institucionais (com exemplos: nacionais e internacionais). Para consolidar a matéria realiza-se um trabalho prático que se desenvolve ao longo do semestre nas aulas teórico-práticas.

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

The course contents are organized to allow a gradual assimilation of skills. Initially some preliminary topics related to development of the unit are explored, fitting the scope of the cycle of studies. Concepts of physical, economic and social planning are presented. Questions of administrative organization and its institutional competencies are addressed (with examples: nationals and internationals). To consolidate the subjects a practical work is carried out and developed during the semester on the theoretical-practical classes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas, com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; resolução de exercícios nas aulas teórico-práticas; incentivo à intervenção dos alunos; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma de e-learning. Para aprovação na disciplina de PTGU o aluno necessita de uma classificação não inferior a dez valores (numa escala de 0 a 20): 14 valores para a prova escrita; 6 valores para o trabalho prático. O aluno deverá obter classificações mínimas de 7.0 e 3.0 valores, respectivamente para a prova escrita e para o trabalho prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive method in theoretical classes is adopted, using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the theoretical-practical classes, encouraging the intervention of students; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; use of an e-learning platform. The student to be approved in the curricular unit needs a grade higher or equal to 10 values (in a 0 to 20 scale): 14 values for the written test, 6 values for the practical work. The student must obtain a minimum rating of 7.0 and 3.0 values, respectively, for the written test and the practical work.

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

A metodologia de ensino seguida permite a assimilação quer dos conhecimentos teóricos quer dos conhecimentos práticos. Nas aulas teóricas explanam-se sobretudo os fundamentos do planeamento físico, social e económico, dando-se destaque ao planeamento físico. Explanam-se, ainda, os diferentes níveis e âmbitos dos planos urbanísticos. Nas aulas teórico-práticas é materializado, pela realização de um trabalho prático, o "plano urbanístico" – trabalho este a desenvolver nas aulas TP ao longo do semestre. Para além das aulas T e TP a comunicação entre professor/aluno é complementada pela utilização da plataforma moodle e Google Docs, onde são disponibilizados elementos relacionados com a unidade curricular: programa; avaliação; bibliografia; enunciados do trabalho; exemplo de trabalhos; sumários; legislação, etc.

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

The teaching methodology used allows the assimilation of both theoretical and practical knowledge. In the lectures the main fundamentals of physical, social and economic planning are exposed, giving emphasis to the physical planning. The different levels and areas of urban planning are also exposed. During the theoretical-practical classes the "urbanization plan" is materialized through the elaboration of a practical work, developed throughout the semester. Besides the T and TP classes the communication between teacher / student is supplemented by the use of the platform Moodle and Google Docs, where the related items are made available (syllabus, evaluation, bibliography, statements of work, example works; summaries; legislation, etc).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Legislação de Bases do Ordenamento do Território e do Urbanismo, Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto (e sucessivas alterações);

Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro (e sucessivas alterações);

Cardoso, António, J. M.; Planeamento Regional e Urbano; Textos de Apoio; 3ª edição; IPC/ISEC; Coimbra, 1992.

Mapa IX - Hidráulica II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidráulica II

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

Tiago André Martins de Azevedo Abreu (T – 19,5; TP – 52; PL – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Calcular as perdas de carga de um determinado sistema, utilizando as diferentes leis dos escoamentos uniformes e escoamentos permanentes sob pressão;*
- 2. Calcular sistemas de condutas em série e em paralelo com vários reservatórios ligados por adutoras gravíticas;*
- 3. Dimensionar redes ramificadas, malhadas e mistas de sistemas de distribuição de água;*
- 4. Calcular sistemas de adução, verificando o choque hidráulico e calculando o sistema de bombagem;*
- 5. Traçar qualitativamente o perfil da superfície livre de escoamentos, identificando os regolfos e os ressaltos que, eventualmente, se possam formar.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. Calculate the energy losses of a determined network, using different laws of flow resistance of steady uniform flows;*
- 2. Describe the flow and pressure distribution within a pipe network under steady state conditions, considering parallel and series pipes;*
- 3. Draw and compute water supply networks;*
- 4. Calculate water supply systems, checking the water hammer, and evaluate a pumping system.*
- 5. Open channel flow. Draw qualitatively the profile of the free-drainage surface, by identifying hydraulic bores and other shapes that the surface may eventually form.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Leis de Resistência dos Escoamentos Uniformes

Escoamentos laminares e turbulentos. Regimes turbulentos. Fórmulas de resistência.

2. Escoamentos Permanentes sob Pressão

Escoamento permanente. Perdas de carga contínuas. Perdas de carga localizadas. Sistemas de condutas em série e em paralelo. Turbomáquinas hidráulicas. Redes de distribuição de água.

3. Escoamentos Variáveis sob Pressão. Choque Hidráulico

Análise do choque hidráulico. Tipo de manobras. Cálculo de sobrepressões e subpressões. Proteção de condutas elevatórias contra o choque hidráulico.

4. Turbomáquinas Hidráulicas-Bombas

Considerações gerais. Funcionamento de bombas em paralelo e em série. Altura de aspiração de bombas. Cavitação. Escolha de bombas.

5. Escoamentos com Superfície Livre

Escoamentos uniformes. Escoamento permanente gradualmente variado. Regime crítico, rápido e lento. Determinação das alturas do escoamento para uma dada energia. Declive crítico, forte e fraco. Curvas de regolfo.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Flow resistance of uniform laminar and turbulent Flows. Turbulent regimes.
2. Steady flows under pressure.
Steady flows. Continuous and local energy losses. Hydraulics of pipe systems. Hydraulic turbo machinery. Water supply networks.
3. Variable flows. Water hammer
Analysis of Water hammer. Maneuvers. Calculation of pressures. Protection of pipelines against water hammer.
4. Pumps.
General considerations. Net positive suction head. Cavitation. Choice of pumps.
5. Open channel flow
Uniform flow. Gradually varied flow. Subcritical flow, critical flow and supercritical flow. Determination of the flow heights for a given energy.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de cálculo de sistemas de distribuição de água, verificação do choque hidráulico, dimensionamento de bombas hidráulicas e escoamentos de superfície livre.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the computation of water supply networks, the analysis of the water hammer, the choice of hydraulic pumps and to open channel flows matters.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos trabalhos laboratoriais ou exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (8 val.) e uma parte prática (12 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some laboratory work and/or exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part (8 val.) and a practical part (12 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um

conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas e laboratoriais fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios ou de trabalhos laboratoriais extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical or laboratory classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises or through the practice of laboratory work extra classroom. Such lab work or the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Quintela, A. C., “Hidráulica”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1996 [626 QUI]

Bibliografia complementar:

Novais-Barbosa, J., “Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral” (1º e 2º Volumes), Porto Editora, 1985 [532 BAR MEC]

Lencastre, A., “Hidráulica Geral”, Edição Luso Brasileira, 1983 [626 LEN]

Mapa IX - Mecânica dos Solos II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Solos II

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

Nuno Pereira Raposo (T – 19,5; TP – 52; PL – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Habilitar os alunos em áreas relacionadas com a Mecânica dos Solos, nomeadamente no que concerne à resistência ao corte, dimensionamento de muros de suporte, estabilidade de taludes e ensaios in situ e amostragem.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the students should have a good knowledge in the following themes: soil shear resistance, earth retaining gravity walls, slope stability and stabilization, in situ tests and soil sampling.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Resistência ao corte. Relações tensões-deformações.*
2. *Compactação de solos.*
3. *Impulsos de Terras. Dimensionamento de Muros de Suporte*
4. *Estabilidade de taludes e aterros*
5. *Ensaaios in situ e amostragem*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Shear resistance of soils. Strain-stress relations.*
2. *Soil compaction.*
3. *Earth pressures. Gravity retaining wall design.*
4. *Slope stability.*
5. *In situ tests and soil sampling*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos específicos acerca da mecânica dos solos e da engenharia geotécnica.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of the specific concepts related to the soil geotechnical engineering.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and exercises of increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojector; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos trabalhos laboratoriais ou exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses trabalhos ou exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, que compreende toda a matéria lecionada. É constituída por uma parte teórica (7 val.), onde não é permitida a consulta bibliográfica, e uma parte prática (13 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some laboratory work and/or exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these laboratory works and/or exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the topics taught. It consists of a theoretical part (7 val.) and a practical part (13 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas e laboratoriais fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios ou de trabalhos laboratoriais extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, while being accompanied by the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical or laboratory classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises or through the practice of laboratory work extra classroom. Such lab work or the resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos. Conceitos e Princípios Fundamentais - Manuel de Matos Fernandes, Edições FEUP, 2006. ISBN: 972-752-086-3

Mecânica dos Solos. Introdução à engenharia geotécnica - Manuel de Matos Fernandes, Edições FEUP, 2011. ISBN: 978-972-752-136-4

Bibliografia complementar:

Soil Mechanics - T. William Lambe & Robert V. Whitman, SI version, John Wiley & Sons, 1969

Engineering Properties of Soils And Their Measurement - Joseph E. Bowles, McGraw-Hill

Physical and Geotechnical Properties of Soils - Joseph E. Bowles, McGraw-Hill

Soil Mechanics - John N. Cernica, John Wiley & Sons

Mapa IX - Estruturas I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estruturas I

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

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva (T – 19,5; TP – 78)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Tomar conhecimento da regulamentação nacional para verificação da segurança de estruturas de edifícios;*
- 2. Determinar as linhas de influência de reações e de esforços em estruturas isostáticas;*
- 3. Adquirir a noção de hiperestaticidade e de flexibilidade;*
- 4. Calcular os diagramas de esforços de estruturas reticuladas hiperestáticas através do método das Forças;*
- 5. Análise de estruturas reticuladas simétricas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. Basic concepts of reliability theory and actions on structures. Safety requirements for structural building design.*
- 2. Notions and determination of influence lines for statically determinate structures;*
- 3. Hiperestaticity and flexibility concepts.*
- 4. Study the principles of statically indeterminate frame structures behavior and development of the method of forces for their calculation.*
- 5. Analysis of symmetrical frame structures.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos Gerais

Definição de estrutura. A evolução da Engenharia Estrutural. Hipóteses gerais da análise de estruturas. Tipo de estruturas.

2. Cálculo de Deslocamentos em Estruturas Isostáticas

Teorema dos trabalhos virtuais. Método da unidade fictícia de carga.

3. Segurança Estrutural (Eurocódigos e RSAEEP)

Conceitos sobre a verificação de segurança. Noção de estados limites. Classificação das ações. Critérios de combinação das ações. Verificações de segurança. Quantificação de ações. Combinação de ações.

4. Linhas de Influência

Noção de linha de influência. Linhas de influência de reações e de esforços. Cálculo dos esforços à custa das linhas de influência.

5. Método das Forças

Grau de hiperestaticidade. Cálculo de estruturas hiperestáticas contínuas e mistas. Cálculo de deslocamentos em estruturas hiperestáticas.

6. Cálculo de Estruturas Hiperestáticas Simétricas

Condições de simetria. Estruturas simétricas com uma ação qualquer. Simplificações de estruturas simétricas.

6.2.1.5. Syllabus:**1. General Concepts**

Definition of structure. The evolution of Structural Engineering. General hypothesis of structural analysis. Structural types

2. Displacement calculation of statically determinate structures

Theorem of virtual work. The Maxwell-Mohr method

3. Structural Safety (Eurocodes and RSAEEP)

Safety requirements for structural building design. Limit states concepts. Types of actions. Rules for safety evaluation. Quantify actions. Combinations of actions.

4. Influence lines

Notion of influence line. Determination of influence lines of reactions, shear efforts and bending moments in statically determinate structures. Apply influence lines in the determination of structural efforts

5. Force Method

Structural hiperstaticity degree. Final efforts in hyperstatic structures. Mixed structures. Calculation of displacements in hyperstatic structures

6. Symmetrical hyperstatic structures

Symmetrical conditions. Symmetrical structures with any charge. Simplification of symmetric structures

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

Para a realização de projetos de estruturas de edifícios é necessário prever a distribuição de tensões e deformações em todos os pontos das estruturas, devido às ações regulamentares, de modo a satisfazer os requisitos regulamentares. Portanto, é essencial conhecer a regulamentação nacional de segurança (eurocódigos e RSAEEP) e o modo de quantificar essas ações. Por fim, é necessário dominar as metodologias de análise estrutural que permitem a determinação do estado de tensão e deformação nos diversos elementos estruturais.

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular e é feito o seu enquadramento no âmbito do ciclo de estudos. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

To perform structural projects is necessary the assessment of stress and strain distribution at all points of the structures, due to actions proposed by codes, in order to compare them with established limits. Therefore, it is essential to know the national safety codes (eurocodes and RSAEEP) and the way to quantify those actions. Finally, to determine stress and strain states it is necessary to know the methods of structural analysis for the various types of structures and structural elements. Thus, the syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e do videoprojector; resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos alunos, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente, no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio da unidade curricular.

Durante o semestre serão propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos fora das aulas e entregues no horário tutorial. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final. O exame final consiste numa prova escrita, de carácter individual, constituída por duas partes teórico-práticas: Parte I - 8 val. (sem consulta bibliográfica) e Parte II - 12 val. (com consulta dos eurocódigos). O aluno obtém aprovação com uma classificação final igual ou superior a 10 val., com um mínimo de 2 val. (Parte I) e um mínimo de 4 val. (Parte II).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The subjects are exposed using the blackboard and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester complementary exercises are proposed to be solved by students outside the classes and delivered at tutorial schedule. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of two theoretical-practical parts: Part I – 8 val. (not allowed bibliographic consultation); Part II – 12 val. (eurocodes consultation). The approval is obtained with a final grade greater than or equal to 10 val. and a minimum of 2 val. (Part I) and 4 val. (Part II).

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

A metodologia de ensino permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de se habituarem a consultar a regulamentação nacional sobre segurança estrutural e a utilizarem métodos de análise estrutural no cálculo dos deslocamentos e esforços em estruturas reticuladas. O desenvolvimento do sentido crítico é potenciado com a discussão dos resultados do cálculo de estruturas tendo em vista a validação do processo de cálculo. São, ainda, propostos e discutidos, no âmbito do método das forças, sistemas base eficientes com um número mínimo de incógnitas.

Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously.

Thus, in these practical classes the students have the opportunity to get to know the national codes on structural safety and to use methods of structural analysis to determine the displacements and internal forces of frame structures. The development of a critical sense is improved with the discussion of results from the calculation of structures in order to validate the calculation process. In the force method are also proposed and discussed, efficient base systems with a minimum number of unknowns.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

NP EN 1990, “Eurocódigo – Bases para o projecto de estruturas”, 2009.

NP EN 1991-1-1, “Eurocódigo 1 – Acções em estruturas. Parte 1-1: Acções gerais. Pesos volúmicos, pesos próprios, sobrecargas em edifícios”, 2009.

NP EN 1991-1-3, “Eurocódigo 1 – Acções em estruturas. Parte 1-3: Acções gerais. Acções da neve”, 2009.

NP EN 1991-1-4, “Eurocódigo 1 – Acções em estruturas. Parte 1-4: Acções gerais. Acções do vento”, 2010.

Regulamento de segurança e acções para estruturas de edifícios e pontes, Porto Editora, 1993. [351.71 POR]
Portela, A., Silva, A., "Mecânica dos Materiais", Plátano Edições Técnicas, 1ª edição, 1996. [624.04 POR]
Gahli, A., Neville, A.M., "Structural Analysis: a unified classical and matrix approach", E&FN Spon, 4th edition, 1997. [624.04 GHA STR]
Hibbeler, R.C., "Structural Analysis", Prentice-Hall, 4th edition, 1998. [624.04 HIB]
Farinha, J.S.B., Reis, A. C., "Tabelas técnicas", Edições Técnicas ETL, 2003. [62(083.53) FAR]

Mapa IX - Resistência de Materiais II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais II

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

António Ventura Gouveia (T-19,5; TP-78,0)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular de Resistência de Materiais II, pressupõe o alcance dos seguintes objetivos: cálculo de tensões e deformações devidas ao esforço transversor; cálculo de tensões e deformações devidas ao momento torsor; dimensionamento e verificação de secções sujeitas a combinação de esforços; dimensionamento de estruturas tendo em conta fenómenos de instabilidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Approval in Strength of Materials II unit presupposes the achievement of the following goals: calculation of shear stresses and deformations due to shear forces; calculation of shear stresses and deformations due to torsion; design and verification of sections subjected to combined forces; design of structural members taking into account structural stability.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Esforço transversor: esforço de escorregamento; tensões tangenciais devidas ao esforço transversor: secções retangulares; secções simétricas; secções abertas de paredes finas; secções fechadas de paredes finas; eixos não principais; centro de corte; efeito do esforço transversor variável; deformações devidas ao esforço transversor.

Momento torsor: tensões e deformações em barras de secção de contorno circular, de secção retangular, de secção fechada de paredes finas: fórmulas de Bredt, de secção aberta de paredes finas.

Esforços combinados: dimensionamento e verificação de secções sujeitas a esforço axial, esforço transversor, momento fletor e momento torsor.

Análise de fenómenos de instabilidade: cargas críticas; instabilidade em compressão axial: carga crítica de Euler; verificação da segurança e dimensionamento de peças axialmente comprimidas segundo o Eurocódigo 3; instabilidade em flexão composta: verificação da segurança e dimensionamento segundo o Eurocódigo 3.

6.2.1.5. Syllabus:

Shear force: the longitudinal shear force; shear stresses caused by the shear force: rectangular cross-sections, symmetrical cross-sections, open thin-walled cross-sections, closed thin-walled cross-sections; non-principal reference axes; the shear center; influence of a non-constant shear force; deflections caused by the shear force.

Torsion: stresses and deformations in bars of circular cross-sections; rectangular cross-sections; closed thin-walled cross-sections: the Bredt formulas; open thin-walled cross-sections.

Combined forces: design and verification of sections subjected to axial, shear forces, bending moment and torsion.

Structural Stability: computation of critical loads; instability under axial compression: Euler's problem; verification of the safety and design of axially compressed members according to Eurocode 3; instability under composed bending: verification of the safety and design according to Eurocode 3.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita ao cálculo de tensões e deformações devidas ao esforço transversal, ao cálculo de tensões e deformações devidas ao momento torsor, ao dimensionamento e verificação de secções sujeitas a combinação de esforços e ao dimensionamento de estruturas tendo em conta fenómenos de instabilidade.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to development of the unit are explored, fitting the scope of the cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and then the development of the skills in relation to the calculation of shear stresses and deformations due to shear forces, to the calculation of shear stresses and deformations due to torsion, to the design and verification of sections subjected to combined forces and to the design of structural members taking into account structural stability.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with practical exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos, individualmente, fora das aulas teórico-práticas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (6 val.) e uma parte prática (14 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects in theoretical and practical lessons are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the practical lessons; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester, practical exercises are put in the web platform to be resolved by the student outside the theoretical and practical lessons. The performance in these exercises may be taken into account in the final mark of this subject.

The exam consists of an individual written test. It comprises all the matter taught and no bibliographical consult is allowed. The exam has a theoretical part (6 val.) and a practical part (14 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos

fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes exercícios ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários de forma a que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples of the exposed matters. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these classes the students have the opportunity to solve the proposed problems with the help of the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of this unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations proposed in the classroom is stimulated. Thus, relevant questions are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of exercises extra classroom. Although the principal scope of these exercises is the monitoring of the matter taught, they can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a way of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt.

The moodle platform is also an efficient way to provide several elements related to the curricular unit, namely the syllabus of the course, the teaching methodologies, including evaluation, the previous exams, the exercises and the summaries, so that students have knowledge of the subject taught..

The class attendance, the proactive attitude of the student towards the realities presented in the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are considered crucial to reach the goals and the skills of the unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Silva, V. D., “Mecânica e Resistência dos Materiais”, Zuari, 3ª edição, 2004.

Simões, R.A.D., “Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas – Eurocódigo 3: Projecto de Estruturas de Aço. Parte 1-1: Regras gerais e regras para Edifícios”, CMM – Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista, 2ª edição, 2007.

Bibliografia complementar:

Portela, A. e Silva, A., “Mecânica dos Materiais”, Plátano Edições Técnicas, 1ª edição, 1996.

Beer, F.P., Johnston, E.R., Dewolf, J.T., “Resistência dos Materiais”, McGraw-Hill, 4ª edição, 2006.
 Branco, C. A. G. M., “Mecânica dos Materiais”, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª edição.
 Brazão Farinha, J.S. e Correia dos Reis, A., “Tabelas Técnicas”, Edições Técnicas, Lisboa, 2000.
 EN 1993-1 - Design of Steel Structures : General rules and rules for buildings.
 Reis, A. e Camotim, D., “Estabilidade Estrutural”, Editora McGraw-Hill de Portugal, Lda., 2001.

Mapa IX - Vias de Comunicação I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Vias de Comunicação I

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

António Luís Pimentel Vasconcelos (T - 19,5; TP - 78)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na disciplina de Vias de Comunicação I pressupõe o alcance dos seguintes objetivos gerais:

- *Compreender o atual planeamento rodoviário nacional e a importância das estradas como obras indispensáveis ao desenvolvimento nacional, regional e local;*
- *Assimilar os conceitos fundamentais a nível de parâmetros de projeto;*
- *Entender as várias fases e todo o processo do estudo de um traçado;*
- *Compreender a aplicar todas as regras e normas de geometria do traçado (planta, perfil longitudinal e perfil transversal).*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A student approved at the Roads I subject is expected to have reached the following objectives:

- *To understand the national road planning process and the importance of roads as infrastructural elements indispensable to the national, regional and local development;*
- *To understand the main concepts regarding road project parameters;*
- *To understand the several phases and the whole process of a road project;*
- *To apply all the rules and design guidelines (horizontal alignment, vertical alignment, cross section) according to terrain and traffic constraints*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução*
2. *Principais elementos de uma estrada*
3. *Principais condicionantes do traçado*
4. *Definição geométrica geral de uma estrada*
5. *Fases do estudo de uma estrada*
6. *Análise e previsão do tráfego*
7. *Condições de circulação*
8. *Distâncias de visibilidade*
9. *Traçado em planta*
10. *Traçado em perfil longitudinal*
11. *Homogeneidade do traçado coordenação planta-perfil*
12. *Perfil transversal*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introduction*
2. *Main constituents of a road*
3. *Restrains to road alignment*
4. *Geometric definition of a road*
5. *Tasks in a road design project*

6. Traffic prediction and analysis
7. Estimation of level of service
8. Visibility distances
9. Horizontal alignment
10. Vertical alignment
11. Horizontal alignment – vertical alignment coordination
12. Cross section

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

Os alunos adquirem as ferramentas necessárias à solução de problemas correntes no âmbito do projeto rodoviário através de uma estruturação da unidade curricular em quatro áreas fundamentais: a) apresentação do contexto em que o projeto de infraestruturas rodoviárias é realizado e identificação das principais condicionantes e componentes; b) conceitos teóricos associados à caracterização e análise de tráfego e à descrição da interação entre condutores e estrada; c) desenho geométrico de troços de estrada correntes; d) estimação de capacidades e níveis de serviço.

Este conjunto de blocos temáticos garante uma aprendizagem natural iniciada com a importância dos elementos que vão ser estudados, seguida da aquisição de ferramentas e modelos básicos de análise e projeto adequadas à resolução de problemas correntes.

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

The students will acquire the tools required to solve current problems in the roadway project environment by organizing the curricular unit in four fundamental areas: a) road presented in a national/local development context and main constraints to road project; b) theoretical concepts related to traffic prediction and analysis, and the relations between traffic and road infrastructure; c) geometric design of current road elements; d) estimation of capacities and level of service. This set of thematic blocks assures a natural learning that begins with understanding the importance of the elements to be studied, followed by the acquisition of basic tools and models required to analyze and design current road elements.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; Resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; Apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; Utilização da plataforma para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das actividades relacionadas com a unidade curricular. Prova escrita e trabalhos práticos obrigatórios (dois individuais), com as classificações assim distribuídas: Prova escrita – 70% (14,0 valores, sendo 7,0 para a parte teórica e 7,0 para a parte Prática); Trabalhos Práticos – 30% (6,0 valores). A prova escrita é de carácter individual, compreende toda a matéria leccionada, sendo permitida a consulta de formulário apenas na parte prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive method in the theoretical classes using blackboard and PowerPoint. Resolution of practical exercises in the theoretical-practical classes. Student support in the tutorial time. Usage of Moodle to share documents and information related with the unit. Evaluation: a) written test (14 values) divided in two parts (theoretical, practical). In the practical part students are allowed to used reference material; b) two individual practical assignments (6 values).

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

A unidade de Vias de Comunicação I é, neste curso e em muitos outros, tipicamente uma das primeiras no plano curricular na qual os alunos de engenharia civil são confrontados com a necessidade de aplicar os conhecimentos teórico-práticos à resolução de problemas relativamente abertos e indefinidos, típicos das situações reais. Os fundamentos teóricos e teóricos práticos são transmitidos nas aulas teóricas; nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de complexidade crescente que ilustram e consolidam os conceitos apresentados nas aulas teóricas e preparam os alunos para a resolução dos trabalhos práticos. O primeiro destes trabalhos é relativamente “fechado”, tendo essencialmente como objetivo garantir a aprendizagem atempada do traçado em planta; o segundo trabalho é mais “aberto”, abrangendo todos os elementos geométricos do projeto rodoviário em secção corrente. Este segundo trabalho pretende motivar cada aluno a refletir sobre o melhor traçado e a justificar essa opção, tendo em conta as condicionantes do terreno e do tráfego. Finalmente, a prova escrita garante que a generalidade dos conhecimentos teóricos/práticos foram efetivamente adquiridos pelos alunos, o que não seria possível apenas recorrendo à participação nas aulas e à informação dos trabalhos.

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

The unit of Roads I is, in this course and in many others, typically one of the first in the curriculum in which students of civil engineering are faced with the need to apply the theoretical and practical knowledge to solve problems relatively undefined, typical of real world situations. The theoretical and practical topics are transmitted in theoretical lectures; in the practical lectures exercises of increasing complexity are solved to illustrate and to consolidate the main concepts and to prepare students for the resolution of practical assignments. The first of these assignments is relatively "closed", mainly with the aim of ensuring timely learning of the horizontal alignment design; the second assignment is more "open", covering all the geometric elements of the highway project (in current section). This assignment aims to motivate each student to reflect on the best alignment and justify its choice, taking into account the constraints of terrain and traffic. Finally, the written test ensures that the majority of theoretical / practical subjects were actually acquired by students, which cannot be achieved only with class participation or assignment assessment.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *AASHTO GREEN BOOK - A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 5th Edition, American Association of State and Highway Transportation Officials / 01-Nov-2004 / 872 pages*
- *Picado-Santos, L., Capitão, S., Branco, F.: Apontamentos da disciplina de Vias de Comunicação, Volume I, FCTUC, Coimbra.*
- *Junta Autónoma de Estradas (JAE), 1994 - Norma de traçado JAE P3/94; Divisão de Estudos e Projectos da Junta Autónoma das Estradas, Edição JAE*
- *Vasconcelos, L., Seco, A. (2005) - Cálculo de capacidade e níveis de serviço de estradas – texto didáctico. (versão resumida)*
- *Níveis de serviço em estradas e autoestradas, Costa, A; Macedo, J. (2008) in Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes. Ed. CCDRN*

Mapa IX - Betão Estrutural I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Betão Estrutural I

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

Paulo Miguel Ferreira de Castro Mendes (T – 9,75; TP – 19,5)

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

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva (T – 9,75; TP – 19,5)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva (T – 9,75; TP – 19,5)

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Recordar os conceitos de verificação de segurança;*
- 2. Identificar os componentes do betão armado, materiais e propriedades;*
- 3. Aprender as primeiras noções de concepção estrutural;*
- 4. Aprender noções de cálculo e detalhe do projecto estrutural;*
- 5. Adquirir conhecimentos suficientes para o cálculo de uma viga e pilar;*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. Review the concepts of structural safety models;*
- 2. Identify the components of reinforced concrete, materials and properties;*
- 3. Learn the first notions of structural conception;*
- 4. Learn principles of design and detailing procedures;*
- 5. Acquire the complete ability to design a beam and a column;*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Segurança estrutural*

Método dos coeficientes Parciais. Estados limites últimos e de utilização. Acções. Verificações de segurança.

- 2. Propriedades dos materiais*

Considerações sobre o betão armado. Betão e aço: propriedades, relações tensões-extensões.

3. Estado limite último de resistência. Esforços normais e de flexão

Domínios de deformação. Flexão simples. Compressão e Tracção simples. Flexão composta. Flexão composta desviada.

4. Durabilidade e disposições construtivas relativas a armaduras

Durabilidade. Aderência aço-betão. Amarração de armaduras. Sobreposição de armaduras.

5. Esforço transversal

Elementos sem e com armadura de esforço transversal. Verificação de segurança. Disposições construtivas.

6. Disposições relativas a vigas

Disposições regulamentares. Interrupção da armadura longitudinal. Pré-dimensionamento de vigas.

7. Efeitos de segunda ordem devidos ao esforço normal. Pilares

Método baseado numa curvatura nominal. Disposições construtivas relativas a pilares e paredes.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Structural safety

Partial factor method. Ultimate limit state (ULS) and serviceability limit state (SLS). Actions. Safety verifications.

2. Materials properties

Considerations on reinforced concrete. Concrete and reinforcing steel: properties, stress-strain relations.

3. Ultimate limit state (ULS)

Strain distributions in ULS. Bending. Compression and tension. Bending with axial force. Biaxial bending.

4. Durability and general detailing of reinforcements

Durability. Ultimate bond stress. Anchorage and lap of reinforcement.

5. Shear

Members requiring and not requiring design shear reinforcement. Verification procedure. Detailing.

6. Beams detailing

Longitudinal reinforcement. Preliminary analysis and member sizing of beams.

7. Analysis of second order effects with axial load. Columns

Method based on nominal curvature. Columns and walls detailing.

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

A unidade curricular introduz os princípios fundamentais e as bases para o projeto de elementos estruturais (vigas e pilares) em betão armado. O aluno, após uma abordagem inicial dos conceitos de verificação de segurança e do material betão armado, entra em contato, de uma forma integrada, com os aspetos científicos e técnicos da análise e dimensionamento de estruturas de betão armado, de acordo com as normas europeias (Eurocódigos). Estas matérias, importantes na formação de um engenheiro civil, são fundamentais na atividade profissional, quer seja nas áreas de projeto ou de produção (direção de obra, fiscalização).

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The curricular unit introduces the fundamental principles and the basis for the design of reinforced concrete elements (beams and columns). The student, after an initial contact with safety concepts and reinforced concrete material, learn, in an integrated way, the scientific and technical aspects of the analysis and design of reinforced concrete structures, according to european standards (Eurocodes). These subjects, very relevant to the formation of a civil engineer, are essential for the professional activity in the areas of design, and management and control of construction.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria leccionada. É constituído por uma parte teórica (4 val.) sem consulta bibliográfica e uma parte prática com consulta bibliográfica (16 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead

projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part (4 val.) and a practical part (16 val.) with possibility of references consultation.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Os estudantes são incentivados a desenvolver soluções para o correto dimensionamento de elementos (viga e pilar) de betão armado, aplicando as disposições constantes da regulamentação nacional e do Eurocódigo 2 e apresentar peças desenhadas que permitam a correta execução em obra dos elementos dimensionados.

Paralelamente são estimulados a criticar as soluções encontradas e a escolher soluções estruturais seguras com a melhor relação custo/desempenho.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar, com acompanhamento, os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

Students are encouraged to develop solutions for the appropriate design of reinforced concrete elements (beam and column), by applying the provisions of national regulations and of Eurocode 2 and to present detailings for the correct construction of the designed elements.

The students are also stimulated to criticize the obtained solutions and chose safe structural solutions with the best cost/performance ratio.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor.

The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos da unidade curricular. Exemplos práticos resolvidos.

Barros, H., Figueiras, J.A., “Tabelas e ábacos de dimensionamento de secções de betão solicitadas à flexão e a esforços axiais segundo o eurocódigo 2”, FEUP edições, ISBN: 978-972-752-121-0, 2010.

Farinha, J.S.B., Reis, A. C., “Tabelas técnicas”, Edições Técnicas ETL, 2003.

Lima, J.D., Monteiro, V., Mun, M., “Betão armado: Esforços normais e de flexão (REBAP-83), LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1985.

NP EN 1990 – “Eurocódigo – Bases para o projecto de estruturas”, 2009.

NP EN 1992-1-1 – “Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios”, 2010.

REBAP, “Regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado”, Porto Editora, ISBN: 972-0-06186-3, 1993.

RSA, “Regulamento de segurança e acções para estruturas de edifícios e pontes”, Porto Editora, 1993.

Mapa IX - Hidráulica Aplicada I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidráulica Aplicada I

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

Francisco José Paulos Martins (T – 19,5; TP – 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Conhecer e quantificar os elementos de base a considerar num Sistema Público de Abastecimento de Água, nomeadamente estimar necessidades de consumo de água;*
- 2. Calcular caudais médios diários anuais, caudais de ponta e caudais de dimensionamento dos diferentes órgãos que compõem um Sistema de Abastecimento de Água;*
- 3. Projetar e dimensionar os diferentes órgãos de sistemas de abastecimento de água;*
- 4. Conhecer e ser capaz de elaborar as peças escritas de projetos de Abastecimento de Água nomeadamente, a Memória Descritiva e Justificativa, Anuncio de Concurso, Programa de Concurso e caderno de Encargos;*
- 5. Elaborar medições, quantidades de trabalhos e orçamentos em sistemas de abastecimento de água;*
- 6. No que diz respeito às peças desenhadas ser capaz de elaborar o traçados em planta, perfis longitudinais das aduções, esquemas de nós e desenhos de pormenor.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. To know and quantify the basic elements to consider in a Public System of Water Supply, namely to estimate water consumer needs;*
- 2. To calculate flow rates necessary to the design and construction of the different elements that constitute the water supply;*
- 3. To the planning and design of the elements composing the infrastructures of water supply systems;*
- 4. To know and be able to draw the written pieces for systems projects discussed, including the specification, justification, announcement of the tender contract and all related matters;*
- 5. To elaborate measurements, quantities of work and budgets for water supply systems;*
- 6. Concerning the drawing pieces, to be able to draw the networks of the water supply systems, including all the constructive aspects and details.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Considerações gerais (a água e a vida; nota histórica; a água na natureza e sua gestão; importância sanitária e económica; ciclo natural da água e ciclo de utilização da água; sistemas de abastecimento de água; normalização e legislação; peças de projeto). Elementos de base (horizonte de projeto, estudo de populações e sua evolução, captações, caudais e consumos a determinar, variações no consumo, fatores de ponta, caudais médios e de ponta, perdas e fugas, caudais de dimensionamento). Captações superficiais e subterrâneas. Adução (tipo de adutoras, dimensionamento de adutoras gravíticas e adutoras elevatórias, acessórios e disposições construtivas). Estações elevatórias. Tubos e acessórios. Redes de distribuição (dimensionamento, aspetos construtivos, formulação das malhas com Hardy Cross e formulação dos troços com a teoria linear). Reservatórios (tipos, dimensionamento hidráulico, aspetos funcionais e construtivos).

6.2.1.5. Syllabus:

Life and water. Historical note. Water in Nature. Sanitary and economic importance of water-related diseases. Hydrologic cycle and water use cycle. Water supply systems. Normalization and legislation. Water supply types. Drawn parts of a water supply project. Base elements (Project horizon or life cycle; Study of the population and its evolution; capitations; Flows to be determined; Consumption to be determined; Consumption variations; Leading factors; Dimensioning flows). Intakes (underground water intakes; superficial intakes). Adduction (Types of adductions; Rules of Floor dimensions and in profile; Dimensioning; Determination of the economic diameter of the feeder; Accessory bodies and constructive dispositions). Types of Pipes and accessories. Distribution systems (dimensioning, constructive aspects; Alignment; Accessory elements; Hardy-Cross Methods and Linear Theory). Reservoirs (Types; Hydraulic dimensioning; Functional and constructive Aspects; manoeuvre and safety bodies).

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de Hidráulica Aplicada (abastecimento de águas).

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of Applied Hydraulics (water supply).

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

Por forma a melhorar as classificações, incentivam-se os alunos a elaborar, de forma facultativa, trabalhos e projeto ou de investigação sobre os conteúdos programáticos abordados.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica e uma parte prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

To improve the ratings, one encourages students to draw on a voluntary basis, project works or researchs on covered by the syllabus.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part and a practical part.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e

o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises work extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (DR - I Série de 28/08/1995) [626 POR REG];
- Manual de Saneamento Básico (Volumes I e II) [626 POR MAN];
- Aparentamentos fornecidos pelos docentes:
- MARTINS, F. J. P. "Sistemas Públicos de Abastecimento de Água". Elementos de apoio à disciplina Hidráulica Aplicada I. DEC - ESTGV, Viseu 2004, revisão em 2007;

Bibliografia complementar:

- Quintela, A. C., "Hidráulica", Fundação Calouste Gulbenkian, 1996 [626 QUI];
- Novais-Barbosa, J., "Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral" (1º e 2º Volumes), Porto Editora, 1985 [532 BAR MEC];
- Lencastre, A., "Hidráulica Geral", Edição Luso Brasileira, 1983 [626 LEN];
- ALFEU MARQUES e JOAQUIM SOUSA, Hidráulica Urbana - Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Imprensa da universidade de Coimbra.

Mapa IX - Planeamento e Gestão de Obras

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento e Gestão de Obras

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

António Ugo Silvestre Berardinelli (T - 19,5; TP - 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular de Planeamento e Gestão de Obras tem como objectivo o estudo dos seguintes aspectos:

- Estabelecimento de uma base de entendimento da linguagem utilizada em planeamento de obras e estaleiros.
- Gestão de projectos.
- Planeamento de obras: definições, objectivos e métodos de planeamento.

- *Gestão de recursos físicos e planeamento dos recursos financeiros do projecto.*
- *Medições na construção;*
- *Estrutura de custos na construção.*
- *Organização de estaleiros;*
- *Coordenação e Fiscalização de Obras Públicas e Particulares*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit has the following objectives:

- *Establishment of a basis of understanding of the language used in planning works and shipyards.*
- *Management of projects.*
- *Planning works: definitions, goals and methods of planning.*
- *Management of physical resources and planning of the financial resources of the project.*
- *Measurements in construction;*
- *Cost structure in the construction.*
- *Organization of yards;*
- *Coordination and supervision of public and private works.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos*
- *Introdução à unidade curricular de Planeamento de Obras e Estaleiros*
2. *Gestão de projectos*
3. *Planeamento*
- *Métodos de planeamento*
4. *Diagramas de redes*
5. *Gestão de recursos físicos do projecto*
6. *O planeamento dos recursos financeiros do projecto*
7. *Medições em construção de edifícios e vias de comunicação*
8. *Estrutura de custos na construção*
9. *Encargos de mão de obra e rendimento*
10. *Organização de estaleiros*
11. *Coordenação na execução e orientação técnica de obras*
12. *Fiscalização de empreitadas*
13. *Noções sobre expropriações*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *concepts*
- *Introduction to the course of planning works and yards*
2. *Project management*
3. *Planning*
- *Planning methods*
4. *Diagrams of networks*
5. *Management of physical resources project*
6. *The planning of the financial resources of project*
7. *Measurements in construction*
8. *Cost structure in the construction*
9. *Charges of labor and income*
10. *Organization of yards*
11. *Coordination in the implementation and technical guidance works*
12. *Monitoring works*
13. *Concepts on expropriations*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências nesta área. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

A avaliação consiste num exame de prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica, e num trabalho. O exame teórico-prático vale 18 valores e o trabalho 2 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The assessment consists of an examination of written evidence of individual character involving the whole matter, not being allowed bibliographic consultation, and a practical work. The written test has a classification of 18 values and the work 2 values.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Roldão, Victor Sequeira, 1992, "Gestão de Projectos – Como gerir em tempo, custo e qualidade", Edições Monitor
- Branco, José Paz, 1977, "Introdução ao Planeamento na Construção de Edifícios", LNEC
- "Medições da Construção de Edifícios" - CPP 504, LNEC
- "Critérios de Medição e Definição de Rubricas Rodoviárias" – IEP 1997
- Farinha, Brasão e Paz Branco, 1996, "Manual de Estaleiros de Construção de Edifícios", LNEC
- Branco, José Paz, 1991, "Rendimentos de Mão-de-Obra, Materiais e Equipamentos em Edificações e Obras

Públicas”, Texto Editora.

- Fonseca, M. Santos, 1998, “Curso sobre Regras de Medição na Construção”, LNEC

- Santos, Adriano Amendoeira, 1983, “A Problemática das Obras Públicas e a Quantificação dos Trabalhos”, CPP 529 LNEC

- Manso, A Costa, Espada, J. Carvalho, 1997, “Informação Sobre Custos – Fichas de Rendimentos”, LNEC.

- Wiest, Jerome D. e Levy, Ferdinand K., 1996, “PERT/CPM – Métodos de Planeamento e Programação”.

Mapa IX - Instalações Prediais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instalações Prediais

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

Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida (T – 19,5; TP – 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Pretende-se habilitar os alunos para o exercício da actividade profissional. A unidade curricular tem por objectivos a aquisição de conhecimentos nas temáticas abordadas bem como a consequente elaboração de projectos de execução.

Pretende-se desenvolver os conhecimentos relativos às instalações de distribuição de água, de drenagem de águas residuais, de sistemas de combate a incêndios e de sistemas solares térmicos, complementar esta formação com uma visão geral das outras instalações que se incluem em edifícios, definir critérios de apreciação e concepção do projecto de redes prediais, fomentar o espírito crítico e desenvolver a aptidão para adaptar com excelência os conhecimentos adquiridos à resolução de situações concretas.

As competências a desenvolver incluem o conhecimento, a compreensão, a aplicação, a análise, a capacidade de síntese, a capacidade de avaliação, a execução de projecto em engenharia, a investigação em engenharia e a prática em engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to enable students with practical engineering knowledge. The unit aims to acquire know-how in the themes addressed and the consequent development of projects meeting the regulatory requirements and quality standards.

The aim is to develop knowledge concerning the water distribution facilities, drainage of domestic water and rainwater, the fire-fighting systems and solar thermal systems, complement this training with an overview of the other facilities which are included in buildings and are the subject of study in other fields, to define criteria for assessment and project design for building services, to promote the critical and to develop the skills to adapt the scientific and technological knowledge acquired to solve concrete situations.

The skills developed include: knowledge, understanding, application, analysis, synthesis capacity, ability to evaluate, implementation of project engineering, engineering research and practice in engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

SISTEMAS PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA: *Sistemas de alimentação, concepção, níveis de conforto e qualidade, tubagens, dispositivos, dimensionamento dos sistemas, instalações elevatórias e sobressoras, sistemas de produção e distribuição de água quente, dimensionamento de redes prediais com base na EN 806-3.*

SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIOS COM ÁGUA: *meios e exigências regulamentares de combate a incêndios, fontes de alimentação, caracterização e dimensionamento dos diferentes sistemas.*

SISTEMAS PREDIAIS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS: *sistemas de drenagem, caudais de descarga, concepção, níveis de conforto e qualidade, tubagens, acessórios, aparelhos sanitários, dimensionamento dos sistemas, recepção dos sistemas.*

SISTEMAS PREDIAIS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS E FREÁTICAS: *concepção, dimensionamento, recepção dos sistemas.*

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS: *energia e geometria solar, sistemas solares térmicos, componentes de um*

sistema, dimensionamento.

6.2.1.5. Syllabus:

BUILDING SYSTEMS WATER DISTRIBUTION: water supply systems, reservoirs, water consumption, design, quality and comfort levels, pipes, devices used, design of the cold water distribution systems, pumping facilities, production and distribution systems of hot water, designing building water distribution systems based on EN 806-3.

FIRE FIGHTING SYSTEMS WITH WATER: means and regulatory requirements for firefighting systems, water supplies, characterization and designing of the systems.

BUILDING SYSTEMS DOMESTIC WASTE WATER DRAINAGE: drainage systems, systems design, quality and comfort levels, pipes, sanitary equipment's.

BUILDING SYSTEMS RAIN WATER DRAINAGE: conception, design, reception of the system.

SOLAR THERMAL SYSTEMS: solar energy, solar geometry, solar thermal systems, system components, design of an installation.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos.

Pretende-se que os alunos adquiram a capacidade de executar projectos de especialidade e, como tal, os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial são apresentadas as bases teóricas e regulamentares da execução dos projectos de especialidade seguindo-se a apresentação de diversos exemplos e problemas práticos de aplicação.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students.

It is intended that students acquire the ability to perform engineering projects and, as such, the course contents are organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially it's presented the theoretical background and the legal requirements related to the projects, followed by the presentation of various practical examples and problems.

All topics that constitute the program are illustrated with clear examples and exercises for application with increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; resolução de exercícios/trabalhos de carácter prático nas aulas teórico-práticas; estímulo à intervenção dos alunos; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma de moodle.

O aluno para obter aprovação na unidade curricular tem que obter uma classificação final superior ou igual a 10 valores numa escala de 0 a 20 valores, obtida através da seguinte fórmula:

Classificação final = 0,60 x Exame + 0,40 x Trabalho

Esta fórmula é válida para todas as épocas de avaliação. As notas mínimas necessárias para a aprovação na unidade curricular são as seguintes:

- Exame escrito: nota mínima 50%;*
- Trabalho prático: nota mínima 50%.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies adopted: lecture with use of the blackboard and video projector; resolution of exercises/works in practical classes; encourage the involvement of students, student support, particularly in tutorial time; use of the web platform moodle.

The student to pass the course must obtain a final mark greater than or equal to 10 on a scale of 0 to 20, obtained using the following formula:

Final mark = 0.60 x Written exam + 0.40 x Coursework (project)

This formula is valid for all evaluation periods. The minimum marks required for approval in the course are as follows:

- Written exam: 50%;*
- Coursework (project): 50%.*

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

curricular.

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.

Pretende-se atingir cada uma das competências da seguinte forma:

- o conhecimento (apreender os principais conceitos dos sistemas e os critérios de avaliação da qualidade das instalações e identificação de patologias a elas associadas);
- a compreensão (interpretar e manipular os elementos escritos e desenhados que fazem parte dos projectos de construção);
- a aplicação (estabelecer processos conducentes às diversas soluções de concepção, dimensionamento, construção e gestão de instalações de modo a identificar as mais eficientes);
- a análise (avaliar os resultados da aplicação de metodologias de modo a possibilitar a escolha as melhores relações custo/eficiência);
- a capacidade de síntese (definir soluções que permitam a melhoria do projecto e se reflectam numa melhor solução de execução construtiva e a sua sustentabilidade a longo prazo);
- a capacidade de avaliação (criticar as metodologias e conceitos utilizados e propor novas soluções a seguir);
- a execução de projecto em engenharia (lidar com elementos reais de projecto e procurar desenvolver melhores e mais eficientes soluções no âmbito da trilogia função/custo/benefício);
- a investigação em engenharia (identificar as várias fontes de referências técnicas e científicas acessíveis via web ou clássica e sua aplicabilidade no projecto e na construção em Portugal);
- a prática em engenharia (conhecer e contactar com informação disponibilizada em situações concretas e já concretizadas e reflectir a sua aplicação no desenvolvimento das soluções para as situações às quais é chamado).

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Dado o carácter da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

It is intended to achieve each of the skills as follows:

- knowledge (grasp the main concepts of building systems and criteria for evaluating the quality of facilities and identify pathologies related with them);
- understanding (interpreting and manipulating all the elements that are included in construction projects);
- application (establishing processes leading to different design solutions, design, construction and facilities management in order to identify the most efficient);
- analysis (evaluating the results of applying the methodologies to enable the choice of the best with life cycle cost analysis);
- synthesis capacity (define solutions to improve the project and its constructive implementation regarding long-term sustainability);
- ability to evaluate (criticize the methodologies and concepts used and propose new solutions);
- implementation of project engineering (dealing with real elements of design and seek to develop better and more efficient solutions in the context of a life cycle cost analysis);
- engineering research (identifying the various sources of technical and scientific references accessible via the web or classic and its applicability in the design and construction in Portugal);
- practice in engineering (knowledge and information provided in real situations and its applicability in the development of new solutions).

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The class attendance, together with a proactive attitude towards the realities, presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

V. Pedroso, “Sistemas de combate a incêndios em edifícios: de acordo com a nova regulamentação”,

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 2010 [69 PED].

V. Pedroso, “Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem de águas”, Coleção Edifícios do LNEC, 2000 [69 PED].

V. Pedroso, “Regras de dimensionamento dos sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais – ITE 31”, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 1996 [69 PED].

Regulamento Geral dos Sistemas Público e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais, Decreto-Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto.

Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RGSCIE), Decreto-Lei nº220/2008 de 12 de Novembro.

Mapa IX - Estruturas II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estruturas II

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

Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (T – 19,5; TP – 52)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

(1) Determinação de diagramas de esforços e de deformadas de estruturas hiperestáticas planas e espaciais através do método dos deslocamentos; (2) Determinação de diagramas de esforços e de deformadas de estruturas planas através da análise matricial formulada pelo método dos deslocamentos; (3) Determinar quantitativamente as linhas de influência de reacções e de esforços de estruturas hiperestáticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Determination of internal forces and deflections diagrams of plane and spatial statically indeterminate structures using the displacement method. Determination of plane diagrams and deflections of statically indeterminate structures using the matrix displacement method of analysis. Determination of influence lines of reactions and internal forces for statically indeterminate structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Método dos Deslocamentos.

2.Análise Matricial de Estruturas Planas formulada pelo Método dos Deslocamentos.

3.Linhas de Influência de Estruturas Hiperestáticas. Noção de Linha de Influência – Estruturas Isostáticas e Hiperestáticas. Aplicação da extensão unitária correspondente ao esforço/reacção pretendido. Determinação da Linha de Influência utilizando o Método dos Deslocamentos. Traçado quantitativo de linhas de influência de estruturas hiperestáticas.

6.2.1.5. Syllabus:

1.Displacement method of analysis

2.Matrix Displacement Method for Analysis of Plane Structures

3.Influence lines of statically indeterminate structures. Concept of influence line - statically determinate and indeterminate structures. Application of unit extension corresponding to the desired internal force/reaction. Determination of the influence line using the displacement method. Draw influence lines of statically indeterminate structures.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que

constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.

A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matters leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV is available courseware, examinations and respective corrections and are reported various events related to the course.

The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment period.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial

schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and with an effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

2012, *Apontamentos da unidade curricular (Moodle)*

2008, *Luís Duarte, Apontamentos: Estruturas (Moodle).*

1973, *Tavares, A. Segadães, Análise Matricial de Estruturas, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (624.04 TAV ANA)*

1996, *Artur Portela, Arlindo Silva, Mecânica dos Materiais, Plátano (624.04 POR)*

1997, *Gahli, A., Neville, A. M., Structural Analysis: A Unified Classical and Approach, London: E & FN Spon (624.04 GHA STR)*

1997, *Lewis P. Felton, Richard B. Nelson, Matrix Structural Analysis, New York: John Wiley (624.04 FEL MAT)*

2000, *William McGuire, Richard H. Gallagher, Ronald D. Ziemian, Matrix Structural Analysis, New York: John Wiley & Sons (624.04 MCG)*

1993, *West, Harry H., Geschwindner, Louis F., Fundamentals of Structural Analysis, New York: John Wiley & Sons (624.04 WES FUN)*

1993, *F. Arbabi, Structural Analysis and Behavior, New York : McGraw-Hill (624.04 ARB STR)*

Mapa IX - Vias de Comunicação II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Vias de Comunicação II

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

António Miguel Costa Baptista (T – 19,5; TP – 13; PL – 6,5)

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

António Luís Pimentel Vasconcelos (TP – 13; PL – 6,5)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

António Luís Pimentel Vasconcelos (TP – 13; PL – 6,5)

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

A unidade curricular de Vias de Comunicação II vem na sequência da de Vias de Comunicação I. A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objectivos: Compreender a distribuição de terras, desde o cálculo dos volumes de terras e gráfico de Brückner, até à determinação da linha de distribuição de terras mais económica; Entender as terraplanagens e todos os trabalhos e conceitos que lhe estão subjacentes; Dimensionar passagens hidráulicas, valetas e outros órgãos de drenagem; Dimensionar pavimentos rodoviários flexíveis. Assim, esta unidade curricular proporciona aos alunos a aquisição dos conhecimentos básicos de engenharia rodoviária, uma das áreas mais proeminentes ao nível das obras públicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The topics taught in the curricular unit, are connected to those taught previously in Roads I. A student approved at the Roads II subject is expected to have reached the following objectives: a) to understand the process of earthworks: calculation of soil volumes, plot the mass haul chart; find the optimal distribution line; b) understand the process of soil compaction and all the related concepts; c) design culverts, ditches and other drainage structures; d) design flexible road pavements. This way, this subject provides students with the basic

knowledge of road engineering, one of the most prominent at the level of public works.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Movimento de terras

Introdução. Volumes de escavação e de aterro. Distribuição de terras. Método de Brückner.

2. Terraplenagens

Introdução. Caracterização de solos. Compactação de solos. Trabalhos de terraplenagem. Controlo de execução

3. Drenagem

Introdução. Drenagem superficial. Drenagem subterrânea. Avaliação de caudal de ponta. Dimensionamento de passagens hidráulicas. Dimensionamento de valas e valetas.

4. Pavimentação

Introdução. Solicitações. Fundação dos pavimentos. Materiais de pavimentação. Metodologia de dimensionamento de pavimentos rodoviários flexíveis. Manual de concepção de pavimentos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Earthworks

Introduction. Cut and fill volumes. Distribution of soils along the road. Mass haul chart.

2. Road Geotechnics

Introduction. Characterization of soils. Compaction of soils. Earthworks. Quality control.

3. Drainage

Introduction. Surface drainage. Underground drainage. Evaluation of design flow. Design of culverts, ditches and gutters.

4. Pavements

Introduction. Actions. Foundation. Paving materials. Road pavements design. The Portuguese pavement design handbook.

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

Os conteúdos programáticos estão em consonância com os objectivos da unidade curricular visto que o programa adoptado, em conjunto com o programa de Vias de Comunicação I, contempla as temáticas consideradas como essenciais na área da engenharia rodoviária. Depois do estudo do movimento de terras e das terraplenagens, são estudados os órgãos de drenagem rodoviária e a pavimentação.

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

The syllabus is consistent with the curricular unit objectives, because, in conjunction with the Roads I syllabus, it contemplates the majority of themes considered essential in the road engineering scope. After the study of road geotechnics and earthworks, are studied drainage structures and pavements. This is a natural sequence according to real life projects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos programáticos da unidade curricular são apresentados nas aulas teóricas, seguindo uma metodologia expositiva com recurso ao quadro e a equipamentos multimédia. Nas aulas teórico-práticas são resolvidos problemas de aplicação prática pelo docente ou pelos alunos devidamente acompanhados. A aprendizagem em grupo é promovida nas aulas laboratoriais e através da realização de dois trabalhos práticos em grupo. O apoio aos alunos é ainda assegurado em horário tutorial, sendo utilizada a plataforma moodle para disponibilização de material de apoio necessário, nomeadamente folhas de exercícios, enunciados dos trabalhos práticos em grupo, enunciados de provas de avaliação dos anos lectivos anteriores e o programa e os sumários da unidade curricular. A avaliação é feita através da realização de uma prova escrita e de dois trabalhos práticos obrigatórios, em grupo, com pesos na avaliação de, respectivamente, 70% e 30%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus of the curricular unit is presented in lectures, using an expositive methodology based on blackboard and multimedia equipment. In the classes, problems are solved for practical application by the teacher or the students, properly monitored. Group learning is promoted in the laboratory classes by conducting two practical assignments in groups. Support is also provided to students in tutorial time, using the moodle platform to provide support material, including worksheets, statements of the practical group assignments, written test from previous years and the syllabus and curricular unit summaries. The evaluation is done by performing a written test and three practical group assignments, in groups of two or three students, with an evaluation distribution of 70% and 30%, respectively.

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

As metodologias de ensino estão de acordo com os objectivos da unidade curricular, uma vez que a metodologia expositiva usada na componente teórica é complementada com a resolução de problemas práticos de aplicação. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos acompanham a resolução de problemas práticos de aplicação sobre os temas estudados previamente nas aulas teóricas. A realização dos trabalhos em grupo e as aulas laboratoriais possibilitam aos alunos um aprofundamento dos conhecimentos adquiridos. Em síntese, as metodologias de ensino permitem que os alunos desenvolvam as competências necessárias à persecução dos objectivos da unidade curricular.

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

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, because the methodology used in theoretical lectures is complemented with the resolution of real-life practical problems. Thus, in practical and laboratory classes, students are challenged to solve practical problems based on the topics previously studied in the lectures. The group assignments and laboratory classes give students excellent conditions to acquire and consolidate new subjects. In summary, the teaching methods allow students to develop the skills necessary to reach the objectives of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Picado-Santos, L., Capitão, S., Branco, F.: *Apontamentos da disciplina de Vias de Comunicação, Volume II*, FCTUC, Coimbra;
 - Picado-Santos, Luís; Branco, Fernando; Pereira, Paulo: *"Pavimentos Rodoviários"*;
 - JAE - Junta Autónoma de Estradas. *Manual de Concepção de pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional*. Julho de 1995.

Mapa IX - Betão Estrutural II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Betão Estrutural II

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

Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (T - 19,5; TP - 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Habilitar os alunos para o cálculo de estruturas de betão armado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Enable the students for the design of reinforced concrete structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Estado limite último: torção. Método de cálculo. Torção com empenamento.*
- 2. Estado limite último: lajes maciças. Teoria do comportamento de lajes maciças. Lajes maciças. Lajes de escada. Lajes aligeiradas. Lajes com moldes recuperáveis. Lajes com vigotas pré-esforçadas. Lajes fungiformes.*
- 3. Estado limite último: punçoamento. Distribuição das ações e primeiro perímetro de controlo. Verificação da resistência ao punçoamento. Resistência ao punçoamento de lajes com e sem armadura de punçoamento.*
- 4. Estados limites últimos: projeto com modelos de escoras e tirantes. Escoras. Tirantes. Nós.*
- 5. Estados limites de utilização. Limitação das tensões. Controlo da Fendilhação. Controlo da deformação.*
- 6. Disposições construtivas relativas a armaduras para betão armado.*
- 7. Disposições construtivas relativas a elementos e regras particulares.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Ultimate limit states: torsion. Design procedure. Warping torsion.*
2. *Ultimate limit states: solid slabs. Theory of flexural behavior of solid slabs. Solid slabs. Stairs slabs. Ribbed slabs. Waffle Slabs. Hollow Slabs. Flat slabs.*
3. *Ultimate limit states: punching. Load distribution and basic control perimeter. Punching shear calculation. Punching shear resistance slabs with or without shear reinforcement.*
4. *Ultimate limit states: design with strut and tie models. Struts. Ties. Nodes.*
5. *Serviceability limit states. Stress Limitation. Crack Control. Deflections Control.*
6. *Detailing of reinforcement.*
7. *Detailing of members and particular rules.*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico-práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.

A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matters leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problems. In the Moodle Platform ESTGV one makes available courseware, exams and respective corrections and various reported events related to the course.

The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment period.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria

leccionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

2010, Norma Portuguesa, EN 1992 1 1, Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão. Parte 1 1: Regras gerais e regras para edifícios, FEUP Edições

2010, Joaquim Figueiras & Helena Barros, Tabelas e ábacos de dimensionamento de secções de betão solicitadas à flexão e a esforços axiais segundo o Eurocódigo 2 (624.04 BAR)

2007, Paulo Miguel F. de C. Mendes, Betão Estrutural – EC2, ESTGV, Viseu (Moodle)

2005, A. W. Beeby and R. S. Narayanan, Designers' Guide to EN1992-1-1 and EN1992-1-2 Eurocode 2: Design of concrete structures. General rules and rules for buildings and structural fire design, Series editor Haig Gulvanessian, Thomas Telford (<http://pt.scribd.com/>)

1990, Renaud Favre et al., Dimensionnement des structures en béton, vol. 8, Traité de Génie Civil de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (624.04 DIM)

Mapa IX - Fundações

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundações

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

Nuno Pereira Raposo (T – 19,5; TP – 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular de Fundações, pressupõe o alcance dos seguintes objetivos: Conhecimento dos vários métodos de dimensionamento de fundações superficiais e profundas; Conhecimento dos principais problemas que ocorrem quer no projeto, quer na execução dos vários tipos de fundações; Perceção da filosofia de dimensionamento de fundações presente no Eurocódigo 7.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the students should: know the several methods to design shallow and deep foundations; Know the main setbacks that might occur either during design or during the execution of the different kinds of foundations; Understand the design criteria in wich Eurocode 7 is based on.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Critérios de dimensionamento de fundações.*
2. *Fundações superficiais: tipologia, capacidade de carga, tensões admissíveis, capacidade de carga com base em ensaios, dimensionamento estrutural, assentamentos.*
3. *Fundações especiais: ensoleiramento geral, blocos de fundação, viga em apoio elástico, fundações em rocha.*
4. *Fundações profundas: tipologia, capacidade de carga, dimensionamento estrutural, maciço de encabeçamento, assentamentos, ensaios de estacas.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Foundation design criteria*
2. *Shallow foundations : types shallow of foundations, bearing capacity, allowable pressure, bearing capacity based on tests, structural design, settlements*
3. *Special foundations: mat foundations, foundation blocks, beam over elastic ground, rock foundations*
4. *Deep foundations: types of deep foundations, bearing capacity, structural design, pile cap, settlements, pile testing.*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos específicos acerca das fundações, tanto ao nível da resistência do solo como ao nível da resistência estrutural.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of the specific concepts related to foundations, studying both the soil and the structural resistance.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and exercises of increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, que compreende toda a matéria lecionada. É constituída por uma parte teórica (7 val.), onde não é permitida a consulta bibliográfica, e uma parte prática (13 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the topics taught. It consists of a theoretical part (7 val.) and a practical part (13 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, while being accompanied by the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos. Introdução à engenharia geotécnica - Manuel de Matos Fernandes, Edições FEUP, 2011. ISBN: 978-972-752-136-4

Coduto, Donald P., "Foundation design: principles and practices – 2nd ed.", Prentice Hall, New Jersey, 2001

Bibliografia complementar:

Bowles, Joseph E., "Foundation Analysis and Design – 5th ed.", McGraw-Hill, New York, 1996

Eurocódigo 7: Projecto Geotécnico, Parte 1: Regras Gerais, Pré-Norma Europeia, ENV 1997 – 1: 1994

6.2.1.1. Unidade curricular:*Hidráulica Aplicada II***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Francisco José Paulos Martins (T – 19,5; TP – 39)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***N/A***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***N/A***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:*

- 1. Conhecer e quantificar os elementos de base a considerar num Sistema de Drenagem de Águas Residuais Domésticas e Pluviais;*
- 2. Calcular caudais médios diários anuais de afluência, caudais de ponta, caudais de infiltração e caudais de dimensionamento dos diferentes órgãos que compõem os sistemas;*
- 3. Projetar e dimensionar os diferentes órgãos;*
- 4. Conhecer e ser capaz de elaborar as peças escritas de projetos de Drenagem de Águas Residuais, nomeadamente, a Memória Descritiva e Justificativa, Anuncio de Concurso, Programa de Concurso e Caderno de Encargos;*
- 5. Elaborar medições, quantidades de trabalhos e orçamentos em sistemas de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais;*
- 6. No que diz respeito às peças desenhadas ser capaz de elaborar o traçado em planta dos coletores pluviais e domésticos, perfis longitudinais, e desenhos de pormenor dos diferentes órgãos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. To know and quantify the basic elements to consider in a Drainage System for Domestic Wastewater and Rain Water;*
- 2. To calculate flow rates necessary to the design and construction of the different elements that constitute the water supply;*
- 3. To the planning and design of the elements composing the infrastructures;*
- 4. To know and be able to draw the written pieces for systems projects discussed, including the specification, justification, announcement of the tender contract and all related matters;*
- 5. To elaborate measurements, quantities of work and budgets in drainage systems of domestic sewage and rain water;*
- 6. Concerning the drawing pieces, to be able to draw the networks of urban drainage systems, including all the constructive aspects and details.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**PARTE I: HIDROLOGIA***Introdução à Hidrologia. Ciclo natural da água e balanço hidrológico. Bacia hidrográfica. Conceitos fundamentais em hidrologia. Metodologias e formulações para o cálculo de tempos de concentração. Precipitações e Intensidades de precipitação. Caudais de ponta de cheia segundo várias metodologias.***PARTE II: SISTEMAS DE DRENAGEM***Introdução (aspetos históricos e tendências atuais, tipos de sistemas). Elementos de base em sistemas de drenagem de águas residuais (populações e sua evolução, captações de afluência, fatores de ponta, caudais médios de afluência, caudais de pontas, caudais de infiltração e caudais de dimensionamento). Coletores (dimensionamento de coletores de águas residuais pluviais para secções cheias e coletores de águas residuais domésticas para secções parciais). Órgãos gerais de sistemas de drenagem de águas residuais (ramais de ligação, caixas de visita, sarjetas e sumidouros).***6.2.1.5. Syllabus:****Part I: HYDROLOGY***Introduction to hydrology. Hydrologic cycle and balance. Hydrographical basin. Fundamental hydrology concepts (there are also indicated different formulations for the calculus of concentration periods). Calculus of precipitations. Flow of flood peaks (besides indicating various methodologies for calculating the flow of flood peaks, there are also references to the situations in which each one must be used).*

Part II: DRAINING SYSTEMS

Introduction (historical aspects and current tendencies in the field of residual waters drainage). Base elements (approached the base elements necessary to calculating the drainage systems of domestic and rain residual waters). Collectors (there are mentioned the hydraulic-sanitary dimensioning, as well as the Project criteria and constructive dispositions). General bodies (the dimensioning of the different bodies are mentioned, as well as constructive dispositions of each one). Organs composing the general drainage of sewerage systems.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de Hidrologia e Hidráulica Aplicada (drenagem).

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of Hydrology and Applied Hydraulics,(drainage).

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

Por forma a melhorar as classificações, incentivam-se os alunos a elaborar, de forma facultativa, trabalhos e projeto ou de investigação sobre os conteúdos programáticos abordados.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica e uma parte prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

To improve the ratings, to encourage students to draw on a voluntary basis, and project work or research on the syllabus covered.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part and a practical part.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas e laboratoriais fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises work extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (DR - I Série de 28/08/1995) [626 POR REG];
- Manual de Saneamento Básico (Volumes I e II) [626 POR MAN];
- Apontamentos fornecidos pelos docentes:
- MARTINS, F. J. P. "HIDROLOGIA DE SUPERFÍCIE. Cálculo de Caudais de Ponta de Cheia em Pequenas Bacias Hidrográficas". Elementos de apoio à disciplina de Hidráulica Aplicada II. ESTGV, revisão em 2007;
- MARTINS, F. J. P. "Sistemas de Drenagem". Elementos de apoio à disciplina de Hidráulica Aplicada II. ESTGV, revisão em 2007.

Bibliografia complementar:

- Novais-Barbosa, J., "Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral" (1º e 2º Volumes), Porto Editora, 1985 [532 BAR MEC];
- Lencastre, A., "Hidráulica Geral", Edição Luso Brasileira, 1983 [626 LEN];
- ALFEU MARQUES e JOAQUIM SOUSA, Hidráulica Urbana - Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Imprensa da universidade de Coimbra.

Mapa IX - Projecto de Estruturas de Edifícios

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto de Estruturas de Edifícios

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

José Avelino Loureiro Moreira Padrão (T – 19,5; TP – 39)

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

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva (TP – 39)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva (TP – 39)

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Conhecer os diversos Sistemas Estruturais.*
- 2. Identificar os diferentes Elementos Estruturais e Materiais de Construção.*
- 3. Identificar as diversas patologias possíveis, relacionadas com uma má concepção estrutural. Alertar para questões relacionadas com a durabilidade das estruturas.*
- 4. Ser capaz de identificar e quantificar as acções (solicitações) que actuam sobre uma estrutura.*
- 5. Caracterizar e quantificar as acções horizontais, nomeadamente o vento e os sismos.*
- 6. Identificar e implantar os elementos de contraventamento de edifícios.*
- 7. Dimensionar e desenhar: lajes, nomeadamente lajes maciças de betão armado, escadas e consolas, vigas, pilares e sapatas;*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. To know the existing Structural Systems.*
- 2. To identify the different Structural Elements and Building Materials.*
- 3. To identify several possible pathologies, due to deficient structural design. Durability requirements of structures.*
- 4. Being able to identify and quantify the actions on a building.*
- 5. To characterize and quantify horizontal actions, including wind, snow and seismic actions.*
- 6. To identify and deploy the bracing of buildings.*
- 7. To perform the design and detailing of reinforced concrete solid slabs, including stairs and cantilevers, beams, columns and footings;*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução*
- 2. Concepção Estrutural*
Sistemas Estruturais. Comportamento estrutural. Materiais de construção. O projecto de estruturas. Durabilidade.
- 3. Critérios Gerais de Verificação de Segurança*
Estados Limites Últimos e Estados Limites de Utilização. Quantificação de acções. Combinação de acções.
- 4. Contraventamento de Edifícios*
Sistemas de contraventamento. Centro de Rigidez. Distribuição das acções horizontais.
- 5. Quantificação de acções horizontais*
Acção do vento. Aspectos Regulamentares. Acções sísmicas. Breves noções de sismologia. Aspectos regulamentares. Ductilidade.
- 6. Dimensionamento de elementos estruturais*
Dimensionamento de lajes maciças, de lajes de escada e de lajes em consola.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction*
- 2. Structural conception*
Structural Systems. Structural behavior of elements. Building materials. Purpose and phases of a structural project. Durability.
- 3. Safety requirements*
Ultimate limit states. Serviceability limit states. Actions. Combination of actions.
- 4. Bracing of Buildings*
Bracing systems. Stiffness Center. Distribution of horizontal loads.
- 5. Quantification of horizontal actions*
The wind. Codes requirements. Seismic actions. Basic concepts of seismology. Codes requirements. Ductility.
- 6. Design of structural elements*
Design of solid slabs, stairs and cantilever slabs.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das

competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos e, sobretudo, à sistematização de todos os conceitos apreendidos pelos alunos ao longo do curso.

Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos práticos. A matéria é acompanhada com a realização de exercícios práticos de aplicação, sempre com a intenção de colocar o aluno perante situações idênticas às que lhe serão colocadas na vida profissional.

Ao longo do Semestre os alunos serão acompanhados na elaboração de um projecto de estruturas de betão armado de um edifício. Assim, são aprofundados de forma integrada alguns assuntos que foram abordados isoladamente em outras unidades curriculares do curso.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially the fundamental principles which are necessary for the development of the course are presented and recalled. The process of skills development starts through the introduction of concepts and, above all, the systematization of all the concepts learned by students throughout the course.

All contents of the syllabus are illustrated with practical examples. All contents of the course are illustrated with practical examples and are accompanied with the resolution of practical exercises, in order to put the students under situations similar to those that will be found in real life problems.

Throughout the semester students will be oriented in the elaboration of a reinforced concrete structure project of a building. Some issues that were addressed in other curricular units during the course are now integrated.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes; apoio aos alunos, em horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio.

A avaliação será efectuada de forma contínua. O projecto elaborado, ao longo do semestre, tem um peso de 50% na avaliação final. O exame escrito, com um peso de 50%, compreende toda a matéria lecionada, sendo permitida consulta bibliográfica das normas e tabelas de cálculo apenas na parte prática. Este, é constituído por uma parte teórica (5 val.) e por uma parte prática (15 val.). É obrigatória a realização do projecto e da prova escrita, tendo os alunos de obter em cada uma, avaliação positiva. A classificação final corresponde à soma da classificação do projecto e do exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The evaluation will be carried out continuously. The practical project has a weight of 50% in the overall final grade. The written exam consists of a theoretical part (5 val.) and a practical part (15 val.). The written exam, with a weight of 50%, comprises all the matter and is allowed to query standards and design tables in the practical part. It's mandatory the realization of the project and the written exam. Students must have a positive evaluation in both. The final grade corresponds to the ratings sum of the project and the exam.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter de síntese da unidade curricular no contexto do curso, nomeadamente nas unidades curriculares da área da mecânica estrutural, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. A realização de um projecto de estruturas de um edifício, em betão armado, abordando todas as fases do mesmo, reveste-se de carácter essencial. Com efeito, os alunos podem aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo de todo o curso,

implementando os conceitos teóricos e traduzindo-os em dimensionamento e desenho dos diversos elementos estruturais.

Saliente-se ainda a importância ao acompanhamento do projecto ao longo do semestre, nomeadamente durante o período de orientação, que se revela fundamental.

Para fomentar o espírito de grupo e a troca de conhecimento, está prevista a constituição de grupos de, no máximo, 3 alunos.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, namely in the curricular units of structural mechanics area, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The elaboration of a structural project of a reinforced concrete building, addressing all phases involved, is of vital importance. Indeed, students can apply the knowledge gained throughout the course, through the implementation of the theoretical concepts in the design and detailing of various structural elements.

It is also underlined the importance to supervise the project throughout the semester, particularly during the tutorial orientation period.

To increase team spirit and knowledge exchange, one expects to establish groups of up to 3 students.

The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercise, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

RSAEEP “Regulamento de Segurança e Acções para Estruturas de Edifícios e Pontes”; Dec.-Lei n.º 235/83, [351.71 POR]

REBAP “Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado”; Dec-Lei n.º 349-C/83, [N10A - 2105] EN1990 – Bases of Structural Design, CEN, 2002.

EN1991-1 - Eurocode 1 – Actions on structures, CEN, 2002

EN1992-1-1 - Eurocode 2 – Design of concrete structures, 2004

EN1998-1 - Eurocode 8 – Design of structures for earthquake resistance, CEN, 2004.

Bibliografia complementar:

d'Arga e Lima et al, “Betão Armado. Esforços normais e de flexão”, LNEC, Lisboa, 1985, [624.04 LIM BET] CEB-FIP Model Code 1990: Design Code, CEB, Thomas Telford, 1990, [624.04 COM]

Leonhardt, F., “Construções de Concreto”, Vol. 1 a 6, Edições Interciência, 1983, [624.04 CON]

Miehlbradt M., Walther R., “Traité de Génie Civil: Dimensionnement des structures en béton: bases et technologie”, Volume 7, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1990, [624.04 WAL DIM]

Mapa IX - Física das Construções

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física das Construções

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

Manuel António Pinto da Silva Amaral (T - 19,5; TP - 39)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular de Física das Construções tem por objetivos, nomeadamente, a aquisição de conhecimentos técnico-científicos nas temáticas abordadas bem como a consequente elaboração de projetos satisfazendo as exigências normativas, regulamentares e padrões de qualidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course of Building Physics has the following goals: the acquisition of technical and scientific knowledge in the subjects addressed and the consequent development of projects meeting the quality requirements, regulations and standards.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade curricular de Física das Construções contém os seguintes capítulos:

I - Alvenaria confinada (Dimensionamento estrutural de edifícios de pequeno porte)

II - Higrotérmica de edifícios

III - Acústica de edifícios

IV - Ventilação natural de edifícios de habitação

6.2.1.5. Syllabus:

The syllabus of Building Physics contains the following chapters:

I - Masonry confined (structural sizing of small buildings)

II - Hygrothermal of buildings

III - Building Acoustics

IV - Natural ventilation of residential buildings

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

Os temas a tratar enquadram-se na sequência das unidades curriculares da área científica de Construções Civis. Pretende-se apresentar os restantes projetos de especialidade nesta área e complementarmente apresentar uma alternativa - alvenaria confinada - ao tradicional de projeto de estabilidade em betão armado. Em cada capítulo são abordados os fundamentos teóricos mínimos que estão na base da conceção dos projetos a realizar. A apresentação dos capítulos é ilustrada com pormenores construtivos que mostram a diversidade de opções. São apresentados os principais cuidados construtivos de modo a conseguirem-se obras com a durabilidade requerida. Apresentam-se alguns materiais e produtos existentes no mercado, recorrendo a uma análise comparativa de vantagens e desvantagens de cada um.

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

Issues to be addressed fall within the sequence of courses in the scientific field of Buildings. The remaining projects in this area of expertise are presented in addition with the presentation of an alternative to the traditional design of reinforced concrete structures - confined masonry. In each chapter are discussed the minimum theoretical issues that underlie the conception of projects to be implemented. The presentation of the chapters are illustrated with construction details that show the diversity of options. Some cares are presented in order to get buildings with the durability required. Some materials and products on the market are presented, using a comparative analysis of advantages and disadvantages of each.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As estratégias pedagógicas adotadas:

- método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojetor;*
- resolução de exercícios/projetos de carácter prático nas aulas teórico-práticas;*
- incentivo à intervenção permanente dos alunos na colocação de questões pertinentes relativas às matérias teórico/teórico-práticas abordadas;*
- apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial;*
- utilização da plataforma de e-learning (Moodle) para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.*

O aluno para obter aprovação na unidade curricular tem que obter uma nota superior ou igual a 9,5. Os critérios de avaliação são os seguintes:

- exame: 14 valores (nota mínima: 50%);*
- 4 trabalhos de grupo obrigatórios: 6 valores.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching strategies adopted:

- Expositive method in theoretical classes using the blackboard, an overhead projector and a video projector;*
- Problem solving / design of a practical nature in practical classes;*
- Encouraging the involvement of students in the permanent placement of pertinent issues relating to the matters theoretical / theoretical and practical addressed;*
- Support for students, particularly in tutorial time;*
- Use of e-learning platform (Moodle) for the provision of material support and information about activities related to the course.*

The student to get approved at the course must have a grade greater than or equal to 9.5. The evaluation criteria are as follows:

- Exam: 14 (minimum score: 50%);*
- Four mandatory work group: 6.*

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

Os temas a tratar são abordados numa base teórico-prática nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas o trabalho a desenvolver pelos alunos é apresentado e exemplificado com um projeto “modelo”.

Os elementos disponibilizados tentam apresentar uma abordagem técnica indispensável (ex.: “Folhas” elaborados pelo docente), permitindo a consulta de opções e métodos construtivos existentes no mercado (ex.: documentos do LNEC e fichas de materiais).

Nos capítulos de Higrotérmica e Acústica, são propostos exercícios representativos ou que fundamentem os projetos a desenvolver futuramente.

É solicitado a grupos de dois alunos o desenvolvimento de um trabalho/projeto em cada capítulo no sentido de aprofundar os temas tratados na unidade curricular, possibilitando a aprendizagem, nomeadamente, de uma correta e coerente pormenorização entre todos os projetos de especialidade.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências pretendidos.

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

The topics addressed are approached in a theoretical-practical basis in theoretical classes. In the practical classes the work to be developed by students is presented and illustrated with a design “model”.

The items attempt to provide an essential technical approach (eg, “Sheets” prepared by the teacher), allowing the query of options and construction methods on the market (eg, LNEC documents and records of materials). In the chapters of Hygrothermal and Acoustics, representative exercises are proposed to justify the projects to develop further.

Two groups of students will be requested to develop a work / project in each chapter in order to deepen the topics covered in the course unit, enabling learning, in particular, a correct and consistent details in all specialty projects.

Class attendance, a proactive attitude towards the realities of the student that the course presents and effort for the assimilation of the syllabus, are crucial to achieve the objectives and competencies required.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Seleção da bibliografia:

- “Folhas” de apoio de cada capítulo elaboradas pelo docente;*
- NP EN 1998-1, Projecto de Estruturas para Resistência aos Sismos. Parte 1: Regras Gerais, Acções Sísmicas e Regras para Edifícios, 2010.*
- 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, 2006. (69 SAN)*
- Rodrigues, A.; Piedade, A.; Braga, A., Térmica de Edifícios, Orion, 2009. (69 ROD)*
- DL 129/02, de 11/5 (alterado pelo DL 96/2008, de 9/6), Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios.*
- Patrício, J., Acústica nos Edifícios, 6.ª Edição, Verlag Dashöfer, 2010. (69 PAT)*
- Viegas, J., Ventilação Natural de Edifícios de Habitação, CED 4, LNEC, 1995. (69 VIE VEN)*
- IPQ, Ventilação e Evacuação dos Produtos da Combustão dos Locais com Aparelhos a Gás. Parte 1: Edifícios de Habitação. Ventilação Natural, NP 1037-1, 2002.*

Mapa IX - Gestão de Empresas, Coordenação e Fiscalização de Empreendimentos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Empresas, Coordenação e Fiscalização de Empreendimentos

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

António Ugo Silvestre Berardinelli (T – 13; TP – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular tem como objectivo estudar os principais intervenientes em empreendimentos: empresas de construção e fiscalização.

Em relação às empresas de construção pretende-se analisar: enquadramento; mercado de obras públicas; mercado de obras particulares; modelos de gestão e organização;

Em relação à fiscalização pretende-se uma abordagem aos seguintes aspectos: competências; responsabilidades; controlo de qualidade; controlo de prazos; controlo de custos.

Pretende-se ainda o estudo de duas componentes fundamentais do processo construtivo: segurança, higiene e saúde na construção; qualidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The goal of the curricular unit is to examine the key players in ventures: construction companies and supervision.

In relation to the construction companies will be analyzed the following contents: framework; market of public works; market of private works; models of management and organization.

In relation to the supervision one intends an approach to the following aspects: powers; responsibilities; quality control; control of deadlines; control of costs.

One intends also the study of two fundamental components of the constructive process: safety, hygiene and health in construction and quality.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Empreendimentos, obras e empreiteiros*
- 2. Responsabilidades e competências dos intervenientes na construção*
- 3. Características da indústria da construção*
- 4. Regime jurídico aplicável ao exercício da actividade da construção - alvarás*
- 5. Organização das empresas de construção*
- 6. Revisão de preços de empreitadas de obras públicas*
- 7. Regime jurídico da urbanização e da edificação*
- 8. Coordenação na execução e orientação técnica de obras*
- 9. Fiscalização de empreitadas*
- 10. Noções sobre expropriações*
- 11. Gestão da segurança e saúde no trabalho*
- 12. Normalização da qualidade*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Ventures, works and contractors*
- 2. Powers and responsibilities of the parties involved in the construction*
- 3. Characteristics of the construction industry*
- 4. Legal regime for the financial year of the activity of construction - permits*
- 5. Organization of construction firms.*
- 6. Revision of prices of public works contracts.*
- 7. Legal Regime of urbanisation and construction*
- 8. Coordination in the implementation and technical guidance works*
- 9. Monitoring of works*

10. Notions on Expropriations

11. Safety management and health in construction

12. Quality Standardization

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências nesta área.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of skills in this area.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

A avaliação consiste num exame de prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica, e um trabalho. O exame teórico-prático vale 18 valores e o trabalho 2 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The assessment consists of an examination of written evidence of individual character involving the whole matter, not being allowed bibliographic consultation, and a practical work. The written test has a classification of 18 values and the work 2 values.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the

proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. In the theoretical classes are performed works related with the contents addressed.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Apontamentos da disciplina*
- *Decreto-Lei n.º 59/99, de 2 de Março de 1999.*
- *“Regime jurídico de Empreitadas de Obras Públicas”.*
- *Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de Janeiro de 2004.*
- *“Regime jurídico aplicável ao exercício da actividade da construção”.*
- *Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de Janeiro de 2004.*
- *“Revisão de preços das empreitadas de obras públicas”.*
- *Decreto-Lei n.º 177/2001, de 4 de Junho de 2001.*
- *“Regime jurídico da urbanização e da edificação”.*
- *Lei n.º 168/99, de 18 de Setembro de 1999.*
- *“Código de Expropriações”.*
- *Roldão, Victor Sequeira, 1992, “Gestão de Projectos – Como gerir em tempo, custo e qualidade”, Edições Monitor*
- *“Segurança e saúde no trabalho de construção” - IDICT*
- *“Plano de Segurança e de Saúde na Construção” - IDICT*
- *“Construção – Qualidade e segurança no trabalho” - IDICT*

Mapa IX - Urbanização e Projecto Urbano

6.2.1.1. Unidade curricular:

Urbanização e Projecto Urbano

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

Carlos dos Santos Costa (T – 13; TP – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular de Urbanização e Projecto Urbano tem por objectivo a formação teórica e prática dos aspectos, contínuo e uno, de ocupação dos territórios. Pela análise histórica procura-se extrair indicadores de urbanização, demográficos, espaciais, organizacionais, dos aglomerados populacionais e das cidades. Pela análise operativa de execução da cidade procura-se entender os meios e os instrumentos da gestão urbanística explorados pela Administração e pelos particulares conducentes ao uso, ocupação e transformação dos territórios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit of Urbanization and Urban Project has the following goals: theoretical and practical training on aspects of occupation of the territories, continuous and single. By analyzing the history, are pointed out the indicators of urbanization, demographic, spatial and organizational, from villages and cities. By the operational analysis of the city implementation one can understand the means and instruments of urban management exploited by the public administration and by individuals leading to the use, occupation and transformation of the territories.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Descrição da população urbana actual e breve história da urbanização; Indicadores de urbanização no mundo actual; Nascimento e desenvolvimento das cidades; A história das cidades; As formas e modelos de gestão urbanística nas cidades portuguesas; A actividade de gestão urbanística e a actividade de execução dos planos

urbanísticos; Principais modalidades e instrumentos de execução dos planos urbanísticos; A gestão urbanística da iniciativa da Administração e da iniciativa dos particulares sob controlo da Administração.

6.2.1.5. Syllabus:

Description of the current urban population and a brief history of urbanization, indicators of urbanization in the world today; Birth and development of cities; The history of cities, forms and models of urban management in Portuguese cities; The activity of urban management and enforcement activity of development plans; Main terms and instruments of urban planning, urban management of the public administration initiative and of the individuals initiative under the control of the public administration.

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

Os conteúdos programáticos organizam-se de forma a permitir uma assimilação gradual das competências. Primeiramente explana-se a razão da existência da unidade curricular no curso e seu respectivo enquadramento. Avança-se, então, para conceitos de urbanização e projecto urbano: de demografia; de formas de ocupação do território; de cidades e de aglomerados populacionais. Depois identificam-se os instrumentos, técnicos e legais, de que se dispõe para fazer surgir a urbanização. Para uma melhor assimilação de conhecimentos é elaborado um trabalho no qual se faz uso das ferramentas de planificação e gestão urbanística, a ser desenvolvido ao longo do semestre nas aulas teórico-práticas.

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

The course contents are organized to allow a gradual assimilation of skills. Initially some preliminary topics related to development of the unit are explored, fitting the scope of the cycle of studies. Concepts of urbanization and urban design are presented: demography; forms of land occupation, cities and settlements. Afterwards, are identified the tools, technical and legal, that is willing to perform the urbanization. For a better assimilation of knowledge is elaborated a practical work, throughout the semester in practical classes, using the tools of planning and urban management.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas, com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; resolução de trabalho nas aulas teórico-práticas; incentivo à participação na sala de aula; apoio suplementar aos alunos pelo horário tutorial; utilização da plataforma de e-learning. Para aprovação na disciplina de UPU o aluno necessita de uma classificação não inferior a dez valores: onze valores para prova escrita; nove valores para o trabalho prático. O aluno deverá obter classificações mínimas de 5.5 e 4.5 valores, respectivamente para a prova escrita e para o trabalho prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive method in theoretical classes is adopted, using the blackboard, an overhead projector and a video projector; solving in problems in theoretical and practical classes; encouraging the intervention of students; students support, particularly in tutorial time, use of an e-learning platform. To get approved in the course the student needs a score higher or equal than ten values: eleven values for the written test, nine values for practical work. The student must obtain a minimum rating of 5.5 and 4.5 values respectively for the written test and practical work.

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

A metodologia de ensino seguida permite a assimilação quer dos conhecimentos teóricos quer dos conhecimentos práticos. Nas aulas teóricas explanam-se sobretudo os conceitos associados à urbanização e projecto urbano: demografia; de formas de ocupação do território; de cidades e de aglomerados populacionais. Nas aulas teórico-práticas consolidam-se conhecimentos pela realização de um trabalho prático, relacionado com os instrumentos de planificação e gestão urbanística – trabalho este a desenvolver nas aulas TP ao longo do semestre. Para além das aulas T e TP a comunicação entre professor/aluno é complementada pela utilização da plataforma moodle (ESTGV) e Google Docs, aonde são disponibilizados elementos necessários à unidade curricular: programa; avaliação; bibliografia; enunciados do trabalho; exemplo de trabalhos anteriores; sumários; legislação, etc.

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

The teaching methodology used allows the assimilation of both theoretical and practical knowledge. In theoretical lectures the main concepts associated with urbanization and urban design are presented: demographics; forms of land occupation, cities and settlements. During the theoretical-practical classes is elaborated a practical work related to the instruments of planning and urban management, developed

throughout the semester. Besides the T and TP classes the communication between teacher / student is supplemented by the use of the platform Moodle and Google Docs, where the related items are made available (syllabus, evaluation, bibliography, statements of work, example works; summaries; legislation, etc).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Legislação de Base do Ordenamento do Território e do Urbanismo, Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto (e sucessivas alterações);
Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro (e sucessivas alterações);
Oliveira, Fernanda Paula; Portugal: Território e Ordenamento; Edições Almedina; Coimbra, Fevereiro de 2009;
Oliveira, Fernanda Paula; Direito do Urbanismo; Curso de Especialização em Gestão Urbanística; Centros de Estudos de Formação Autárquica; Coimbra, 2001.*

Mapa IX - Engenharia de Tráfego

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia de Tráfego

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

António Luís Pimentel Vasconcelos (T-13; TP-26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Dotar os alunos dos conhecimentos necessários à definição das seguintes ações de engenharia de tráfego urbano: análise e definição de planos de estruturação de redes viária e de cruzamentos; análise do desempenho e projeto integrado de intersecções (rotundas, cruzamentos semaforizados e cruzamentos prioritários); análise integrada dos subsistemas rodoviário, pedonal e de estacionamento; modelação e análise do desempenho de redes rodoviárias recorrendo a modelos computadorizados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To endow the students with the necessary knowledge to the definition of the following actions in the field of traffic engineering: analysis and definition of road networks; analysis of the performance and integrated project of intersections (roundabouts, traffic lights and priority junctions); integrated analysis of the subsystems road, pedestrian and parking; modelling and analysis of the performance of road networks using computerized models.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*HIERARQUIZAÇÃO VIÁRIA: Tipo de Vias. Princípios de hierarquização. Características das Vias coletoras, distribuidoras principais, distribuidoras locais e de acesso local. Influência da organização espacial das cidades. Tipologia dos cruzamentos.
CRUZAMENTOS PRIORITÁRIOS: Regras de conceção geométrica. Recolha de dados. Avaliação de capacidades.
CRUZAMENTOS GIRATÓRIOS – ROTUNDAS: Introdução. Enquadramento e aplicabilidade das rotundas. Regras de conceção geométrica. Avaliação de capacidades.
CRUZAMENTOS SEMAFORIZADOS: Conceitos base: fase, ciclo, sequência de sinais, fluxo de saturação e capacidade. Escolha das fases. Método de Webster. Método dos caminhos críticos. Tratamento dos peões.
ESTACIONAMENTO: Políticas de gestão dos espaços de estacionamento. Avaliação da oferta e localização dos parques. Recolha de dados.
MODELOS DE ATRIBUIÇÃO E SIMULAÇÃO DE TRÁFEGO: O modelo de quatro passos. Caminho mais curto, curvas fluxo-velocidade, equilíbrio de Wardrop. Exemplos.*

6.2.1.5. Syllabus:

PRINCIPLES OF ROAD HIERARCHY: Functions of urban roads. Principles of hierarchy. Characteristics of

collector roads, major distributors, local distributors and local access. Influence of spatial organization of cities. PRIORITY JUNCTIONS: Geometric design rules. Data collection. Methods of assessment of capacities - HCM method.

ROUNDABOUTS: Introduction. Background and applicability of roundabouts. Geometric design rules. Capacity assessment.

TRAFFIC LIGHTS: Basic concepts: phase, cycle, signal sequence, saturation flow and capacity of an entry. Models of delays. Choice of phases. Method of Webster. Method of critical paths. Treatment of pedestrians.

PARKING: Introduction. Management policies of the parking spaces. Assessment of supply and location of parks. Data collection.

TRAFFIC ASSIGNMENT AND SIMULATION MODELS: The four steps. Principles of traffic assignment: shortest path, speed-flow curves, Wardrop equilibrium. Traffic assignment models.

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

Na disciplina começa-se por princípios base organizacionais que, abordando as questões ao nível das redes e dos eixos, permitem a criação de uma perspetiva sistémica dos problemas. Numa segunda fase desenvolvem-se competências sectoriais para dimensionamento e gestão dos principais elementos dos sistemas de transportes, com destaque para as interseções, que são os elementos críticos das redes em meio urbano. Para cada tipologia de interseção é tratada a questão do dimensionamento geométrico e da avaliação do desempenho operacional. É ainda abordada a estimação da procura associada a equipamentos e o dimensionamento e gestão dos sistemas de estacionamento. Finalmente, são introduzidos os modelos de atribuição e simulação de tráfego, como instrumentos cada vez mais necessários à resolução dos problemas complexos que frequentemente surgem em aplicações reais.

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

The course starts dealing with basic systems organizing principles, focusing on questions at the route and network levels, enabling an initial systemic perspective of the problems. In a second phase, sectorial competences, needed for the design and management of the main transport systems elements, with a special emphasis on intersections, are taught. The parking system is also addressed, due to its importance in the transportation system. Finally, traffic assignment and simulation models are introduced, as tools increasingly popular to study the complex problems that often occur in real world.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; Resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; Apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; Utilização da plataforma para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Prova escrita e trabalhos práticos obrigatórios (dois individuais), com as classificações assim distribuídas: Prova escrita – 70% (14,0 valores, sendo 7,0 para a parte teórica e 7,0 para a parte Prática); Trabalhos Práticos – 30% (6,0 valores). A prova escrita é de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, sendo permitida a consulta de formulário apenas na parte prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive method in the theoretical classes using blackboard and PowerPoint. Resolution of practical exercises in the theoretical-practical classes. Student support in the tutorial time. Usage of Moodle to share documents and information related with the unit. Evaluation: a) written test (14 values) divided in two parts (theoretical, practical). In the practical part students are allowed to used reference material; b) two individual practical assignments (6 values).

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

Nesta unidade os alunos são confrontados com a necessidade de aplicar os conhecimentos teórico-práticos à resolução de problemas relativamente abertos e indefinidos, típicos das situações reais. Os fundamentos teóricos e teóricos práticos são transmitidos nas aulas teóricas; nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de complexidade crescente que ilustram e consolidam os conceitos apresentados nas aulas teóricas e preparam os alunos para a resolução de trabalhos práticos. Estes trabalhos pretendem estimular a criatividade e desenvolver o espírito crítico dos alunos. Finalmente, a prova escrita garante que a generalidade dos conhecimentos teóricos/práticos foram efetivamente adquiridos pelos alunos, o que não seria possível apenas recorrendo à participação nas aulas e à informação dos trabalhos.

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

In this unit students are faced with the need to apply the theoretical and practical knowledge to solve problems relatively undefined, typical of real world situations. The theoretical and practical topics are transmitted in

theoretical lectures; in the practical lectures exercises of increasing complexity are solved to illustrate and to consolidate the main concepts and to prepare students for the resolution of practical assignments. These assignments aim to stimulate the creativity and critical view of students, which are qualities particularly important in the traffic engineering and transportation fields. Finally, the written test ensures that the majority of theoretical / practical subjects were actually acquired by students, which cannot be achieved only with class participation or assignment assessment.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Manual de Planeamento de Acessibilidades e da Gestão Viária, Ed. Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (página web da CCDRN ou página web do docente)
 Vasconcelos, A. L. P. (2004): “Cálculo da capacidade de cruzamentos prioritários”. Texto de apoio à disciplina de Engenharia de Tráfego, leccionada no DEC-ESTV
 TRB: “Highway Capacity Manual – Special Report 209”, 3.^a edição – Transportation Research Board, Washington D. C., 1994.

Mapa IX - Edificações

6.2.1.1. Unidade curricular:

Edificações

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

Manuel António Pinto da Silva Amaral (T – 13; TP – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular de Edificações tem como objetivos a atingir pelos alunos:
 - *a aquisição de conhecimentos técnico-científicos nas áreas de seleção exigencial de materiais e produtos, isolantes térmicos, alvenarias, revestimentos de paredes, coberturas, pavimentos e caixilharias-vidros;*
 - *a elaboração de projetos nessas áreas satisfazendo as exigências normativas, regulamentares e padrões de qualidade.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:
 - *The acquisition of technical and scientific knowledge in the areas of exigencial selection of materials and products, thermal insulation, masonry, wall cladding, roofing, flooring and window frames-glasses;*
 - *The development of projects in those areas meeting the quality requirements, regulations and standards.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade curricular de Edificações contém os seguintes capítulos:
 I - *Exigências Humanas e Funcionais na Habitação. Metodologia Exigencial*
 II - *Isolantes Térmicos*
 III - *Alvenarias*
 IV - *Revestimentos de Paredes*
 V - *Coberturas*
 VI - *Pavimentos*
 VII - *Caixilharias / vidros*

6.2.1.5. Syllabus:

The program of the course of Buildings contains the following chapters:
 I - *Human and Functional Requirements in Housing. Exigencial methodology.*
 II - *Thermal Insulation*
 III - *Masonry*
 IV - *Coatings for Walls*

V - Roofs
VI - Floorings
VII - Frames / glass

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

Os temas a tratar enquadram-se na sequência das unidades curriculares de, nomeadamente, Materiais de Construção e Física das Construções. A sequência dos capítulos permite a visualização construtiva de edifícios correntes e estes são ilustrados com pormenores construtivos que ilustram a diversidade de opções. São apresentados os principais cuidados construtivos de modo a conseguirem-se obras com a durabilidade requerida. Apresentam-se alguns materiais e produtos existentes no mercado, recorrendo a uma análise comparativa de vantagens e desvantagens de cada um.

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

Issues to be addressed fall within the sequence of courses, in particular, Building Materials and Building Physics. The syllabus sequence allows understanding of buildings. These issues are illustrated with details of construction which illustrate the variety of options. Some cares are given in order to get to buildings with the durability required. Some materials and products on the market are presented, using a comparative analysis of advantages and disadvantages of each.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As estratégias pedagógicas adotadas são:

- método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojetor
- resolução de exercícios de carácter prático
- incentivo à intervenção permanente dos alunos na colocação de questões pertinentes relativas às matérias teórico/teórico-práticas abordadas
- palestras de especialistas sobre os temas previstos
- visitas de estudo
- apoio aos alunos, nomeadamente, no horário tutorial;
- utilização da plataforma de e-learning (Moodle) para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

O aluno para obter aprovação na unidade curricular tem que obter uma nota superior ou igual a 9,5. Os critérios de avaliação são os seguintes:

- exame: 14 valores (nota mínima: 50 %)
- 1 trabalho obrigatório de pesquisa individual sobre tema à escolha: 4,5 valores (nota mínima: 50 %)
- 2 relatórios facultativos sobre visitas de estudo (grupos de dois alunos): 0,75 valores cada

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching strategies adopted are:

- In the classroom lecture method with use of the blackboard, overhead projector and video projector;
- Resolution of practical exercises;
- Encouraging the involvement of students in the permanent placement of pertinent issues relating to the matters theoretical / theoretical and practical addressed;
- Lectures by invited experts on the topics provided;
- Study visits;
- Support for students, particularly in tutorial time;
- Use of e-learning platform (Moodle) for the provision of material support and information about activities related to the course.

The student to pass the course must earn a grade greater than or equal to 9.5. The evaluation criteria are as follows:

- Exam: 14 (minimum score: 50%);
- An obligatory work of individual research: 4.5 (minimum score: 50%);
- Optional 2 reports on study visits (two groups of students): 0.75 each.

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

Dado o carácter eminentemente prático da unidade curricular, os temas a tratar são abordados sequencialmente nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Os elementos disponibilizados tentam apresentar uma abordagem técnica indispensável (ex.: "Folhas" elaborados pelo docente), possibilitando um aprofundamento a quem o desejar (ex.: artigos técnicos de autores conceituados) e permitindo a consulta de opções e métodos construtivos existentes no mercado (ex.:

documentos do LNEC e fichas de materiais).

Frequentemente, no sentido de apresentar a experiência existente no mercado, recorre-se a palestras de especialistas providos de empresas conceituadas, privilegiando os assuntos técnicos em desfavor dos assuntos comerciais. Complementarmente, são efetuadas visitas a empresas da região que permitem uma visualização dos assuntos tratados na unidade curricular, bem como uma abordagem dos processos de fabrico.

No final de cada capítulo, são propostos exercícios (ex.: legendagem e pormenorização) representativos dos projetos a desenvolver futuramente.

É solicitado a cada aluno o desenvolvimento de um trabalho de pesquisa individual no sentido de aprofundar os temas tratados na unidade curricular, possibilitando a aprendizagem de uma pesquisa crítica (ex.: análise comparativa de características de materiais e produtos) e a localização e seleção das melhores fontes de informação.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências pretendidos.

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

Given the eminently practical character of the course, the topics covered are addressed sequentially in the theoretical and theoretical-practical classes.

The items included an attempt to provide essential technical approach (eg, "Sheets" prepared by the teacher), enabling a deepening those who so wish (eg technical articles in reputed authors) and allowing the query options and construction methods on the market (eg LNEC documents and records of materials).

Often, in order to present the experience in the market, it is through lectures by experts coming from reputable companies, focusing on technical issues to the detriment of commercial interests. In addition, visits are made to companies in the region that allow a view of the issues covered in the course as well as an approach to manufacturing processes.

At the end of each chapter, exercises are proposed (eg, subtitling and detailing) representative of the projects to develop on real life projects.

Each student is challenged to develop an individual research work to deepen the topics covered in the course and acquire research skills (eg, comparative analysis of characteristics of materials and products) and the location and

selection of the best sources.

Class attendance, a proactive attitude towards the realities of the student that the course presents and effort for the assimilation of the syllabus, are crucial to achieve the desired objectives and competencies.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Seleção da bibliografia:

- "Folhas" de apoio de cada capítulo elaboradas pelo docente;
- Fernandes, A., *Da formulação exigencial na construção. Que e como especificar*, M 707, LNEC, 1988. (69 FER FOR)
- Pinto, M., *Metodologia para a definição exigencial de isolantes térmicos*, Tese de mestrado, FEUP, 1997. (088 SIL)
- APICER, *Manual de alvenaria de tijolo*, 2.ª Edição, 2009. (693 MAN)
- LNEC, *Curso de especialização sobre revestimentos de paredes*, CS 15, 1996. (693 POR)
- Lopes, J., *Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço*, ITE 34, LNEC, 1995. (692 LOP)
- APICC/CTCV, *Manual de aplicação de telhas*, 1998. (692 POR)
- Nascimento, J., *Classificação funcional dos pavimentos de piso e dos locais. Classificação "UPEC" e "Gws"*, ITE 29, LNEC, 1991. (692 NAS CLA)
- APICER, *Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos*, 2003. (691 CEN)
- Viegas, J., *Componentes de edifícios. Selecção de caixilharia e seu dimensionamento mecânico*, ITE 51, LNEC, 2006. (69 VIE)

Mapa IX - Patologia e Reabilitação de Edifícios

6.2.1.1. Unidade curricular:

Patologia e Reabilitação de Edifícios

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

Manuel António Pinto da Silva Amaral (T – 13; TP – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A unidade curricular de Patologia e Reabilitação de Edifícios tem como objetivos a atingir pelos alunos:

- a aquisição de conhecimentos técnico-científicos no domínio da Humidade na Construção e Patologia e Reabilitação de elementos de construção não estruturais de edifícios recentes (edifícios com estrutura de betão armado), tais como alvenarias, revestimentos, coberturas, pavimentos, bem como o conhecimento dos fenómenos físicos que lhe estão associados;*
- a elaboração de projetos nessas áreas satisfazendo as exigências normativas, regulamentares e padrões de qualidade.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- The acquisition of technical and scientific knowledge in the area of Moisture in Construction and Rehabilitation of Pathology in non-structural building elements of recent buildings (buildings with reinforced concrete structure), such as masonry, coatings, roofing, flooring, as well as knowledge of physical phenomena associated with it;*
- The development of projects in those areas meeting the quality requirements, regulations and standards.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade curricular de Patologia e Reabilitação de Edifícios contém os seguintes capítulos:

I – Humidade na Construção

Formas de manifestação da humidade: humidade de construção, do terreno, de precipitação/infiltração, de condensação (condensações superficiais e internas), devida a fenómenos de higroscopicidade e devida a causas fortuitas. O efeito da humidade nos materiais de construção; Humidade de condensação; Humidade ascensional.

II – Patologia da Construção

Patologias de alvenarias de tijolos/blocos; Patologias de revestimentos de ligantes hidráulicos e de gesso, ETICS, cerâmicos aderentes e pétreos naturais; Patologias de revestimentos de coberturas inclinadas e em terraço (membranas não fixadas mecanicamente); Análise de casos.

III – Reabilitação de Edifícios

O problema da reabilitação de edifícios; Metodologia para elaboração de projetos de reabilitação; Tecnologias de reabilitação; Apreciação da durabilidade das técnicas de reabilitação.

6.2.1.5. Syllabus:

The program of the Course of Pathology and Rehabilitation Buildings contains the following chapters:

I - Moisture in Construction

Manifestations of moisture: humidity building, terrain, precipitation / infiltration, condensation (condensation surface and internal), due to hygroscopicity and phenomena due to accidental causes. The effect of moisture in building materials; humidity condensing; humidity upward.

II - Construction Pathology

Pathologies of masonry bricks / blocks; pathologies of coatings of hydraulic binders and gypsum, ETICS, natural stone and ceramic tiles; pathologies of coverings of sloped and flat roofs (not mechanically fixed membranes); analysis of cases.

III - Rehabilitation of Buildings

The problem of rehabilitation of buildings; methodology for preparation of projects for remediation, rehabilitation technologies; consideration of the durability of rehabilitation techniques.

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

Os temas a tratar enquadram-se na sequência das unidades curriculares de, nomeadamente, Física das Construções. A sequência dos capítulos permite a identificação das patologias mais correntes. Para cada tipo de patologia, são classificadas as principais causas e as respetivas técnicas de reabilitação.

Preferencialmente, apresentam-se visualizações das mais diversas formas de patologia e formas de manifestação.

Comparativamente, são apresentados os principais cuidados e pormenores construtivos de modo a evitar as patologias. Apresentam-se alguns materiais e produtos existentes no mercado, recorrendo a uma análise comparativa de vantagens e desvantagens de cada um.

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

Issues to be addressed fall within the sequence of the curricular unit Building Physics. The syllabus sequence allows to identify the most common disorders. For each type of pathology, the main causes and the respective rehabilitation techniques are classified. Preferably, we present visualizations of various forms of pathology and manifestations.

The main guidelines and construction details are presented to avoid pathologies. Some materials and products on the market are presented, using a comparative analysis of advantages and disadvantages of each.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As estratégias pedagógicas adotadas:

- método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojetor e videoprojetor;
- incentivo à intervenção permanente dos alunos na colocação de questões pertinentes relativas às matérias teórico/teórico-práticas abordadas;
- palestras de especialistas sobre os temas previstos;
- visitas de estudo;
- apresentação de casos de estudo;
- apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial;
- utilização da plataforma de e-learning (Moodle) para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

Os critérios de avaliação são os seguintes:

- exame: 12 valores;
- 1 trabalho de grupo (grupos de dois alunos) obrigatório sobre análise do risco de condensações internas: 2,0 valores;
- 1 trabalho individual obrigatório sobre um diagnóstico e manutenção/reabilitação de uma patologia da construção, a selecionar pelo aluno: 4,0 valores;
- 2 mini-testes facultativos: 1,0 valor cada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching strategies adopted are:

- In the classroom lecture method with use of the backboard, overhead projector and video projector;
- Encouraging the involvement of students in the permanent placement of pertinent issues relating to the matters theoretical / theoretical and practical addressed;
- Lectures by the invited experts on the topics provided;
- Study visits;
- Presentation of case studies;
- Support for students, particularly in tutorial time;
- Use of e-learning platform (Moodle) for the provision of material support and information about activities related to the course.

The evaluation criteria are as follows:

- Exam: 12;
- A group work (groups of two students) requirements on risk analysis of internal condensation: 2.0;
- An individual work requirement on a diagnosis and maintenance / rehabilitation of a condition of the building, select the student: 4.0;
- 2 optional mini-tests: 1.0 each.

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

Dado o carácter eminentemente prático da unidade curricular, os temas a tratar são abordados sequencialmente nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Os elementos disponibilizados tentam apresentar uma abordagem técnica indispensável (ex.: "Folhas" elaborados pelo docente), possibilitando um aprofundamento a quem o desejar (ex.: artigos técnicos de autores conceituados) e permitindo a consulta de opções e métodos de reabilitação existentes no mercado (ex.: documentos do LNEC e fichas de materiais).

Frequentemente, no sentido de apresentar a experiência existente no mercado, recorre-se a palestras de especialistas providos de empresas conceituadas, privilegiando os assuntos técnicos em desfavor dos assuntos comerciais. Complementarmente, são efetuadas visitas a obras de reabilitação na região que permitem uma visualização dos assuntos tratados na unidade curricular, bem como uma abordagem dos processos de reabilitação.

São apresentados alguns exemplos de reabilitação exemplificando, por exemplo, a necessidade de um abrangente conhecimento dos fenómenos e técnicas construtivas e a pormenorização requerida.

É solicitado a cada aluno o desenvolvimento de um trabalho de reabilitação no sentido de aprofundar os temas tratados na unidade curricular, possibilitando a aprendizagem de uma análise crítica das diversas soluções de

reabilitação (ex.: análise comparativa de características de materiais e produtos) e a localização e seleção das melhores fontes de informação.

Complementarmente, é solicitado a grupos de dois alunos um trabalho de identificação das soluções construtivas com potenciais problemas de condensações internas, bem como as correções a efetuar na solução (ex.: introdução de um pára-vapor) para as evitar.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências pretendidos.

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

Given the eminently practical character of the course, the topics covered are addressed sequentially in the theoretical and theoretical-practical.

The items attempt to provide an essential technical approach (eg, "Sheets" prepared by the teacher), enabling an higher specialization for those who so wish (eg technical articles from reputed authors) and allowing to evaluate options and construction methods of rehabilitation in existing market (eg, LNEC documents and records of materials).

Often, in order to present the experience in the market, experts from reputable companies will be invited to present lectures, focusing on technical issues to the detriment of commercial interests. In addition, visits are carried out in rehabilitated buildings in the region that allow a view of the issues covered in the course as well as an approach to rehabilitation.

Some examples of building rehabilitation are presented, exemplifying, for example, the need for comprehensive understanding of the phenomena, and detail and construction techniques required.

Each student is challenged to develop a rehabilitation work to deepen the topics covered in the course and acquire research skills required to evaluate the different rehabilitation solutions (eg, comparative analysis of characteristics of materials and products) and the location and selection of the best sources.

In addition, two groups of students will be requested to identify constructive solutions to potential problems of internal condensation, and to make the corrections in the solution (eg introduction of a stop-steam) that avoid them.

Class attendance, a proactive attitude towards the realities of the student that the course presents and effort for the assimilation of the syllabus, are crucial to achieve the objectives and competencies required.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Seleção da bibliografia:

- "Apresentações" de cada capítulo elaboradas pelo docente;
- Henrique, F., *Humidade em paredes*, CED 1, LNEC, 1994. (692 HEN)
- Silva, M.; Abrantes, V., *Patologia em paredes de alvenaria: causas e soluções*, Seminário Paredes de Alvenaria, LNEC, 2007. (693 SEM)
- Lopes, T., *Fenómenos de pré-patologia em manutenção de edifícios. Aplicação ao revestimento ETICS*, Tese de Mestrado, FEUP, 2005.
- Lucas, J., *Anomalias em revestimentos cerâmicos colados*, ITMC 28, LNEC, 2001. (692 LUC)
- Veiga, M.; Malanho, S., *Revestimentos de pedra natural. Metodologia de diagnóstico e reparação de anomalias*, 3.º PATORREB, FEUP, 2009.
- Rocha, P., *Anomalias em coberturas de terraço e inclinadas*, Tese de Mestrado, IST, 2008.
- DGGE / IP-3E, *Reabilitação energética da envolvente de edifícios residenciais*, 2004. (69 REA)
- Paiva, J.; Aguiar, J.; Pinho, A., *Guia Técnico de reabilitação habitacional*, NS 108, LNEC, 2006. (692 GUI)

Mapa IX - Infraestruturas Hidráulicas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Infraestruturas Hidráulicas

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

Tiago André Martins de Azevedo Abreu (T-13; TP-26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Iniciação à conceção do Aproveitamento, dimensionamento hidráulico e estrutural de elementos do empreendimento (incluindo a Obra de Retenção), à estratégia da derivação provisória do curso de água, às incidências ambientais inerentes ao estabelecimento da Obra e ao encadeamento do correspondente projeto;*
- 2. Conceção e dimensionamento de estruturas costeiras e portuárias tendo por base conhecimentos dos fenómenos de interação agitação / fronteiras sólidas e estruturas; Iniciação à conceção, projeto, execução e observação de diversas estruturas marítimas e portuárias e ao planeamento de instalações portuárias e de sistemas de defesa costeira e seus impactes ambientais;*
- 3. Com a frequência da unidade curricular os alunos estarão preparados para se integrarem no desempenho das tarefas de projeto, fiscalização, coordenação e controlo da execução de obras fluviais e marítimas mais correntes.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. To acquaint knowledge on the fluvial hydraulics field, aiming the hydraulic and structural dimensioning (dam work), stream derivation (strategies), and environmental issues regarding construction.*
- 2. To acquaint knowledge on the coastal engineering field, aiming physical aspects of interfaces and interaction in maritime and coastal zones, including concerning hydrodynamics and hydromorphology.*
- 3. To act as an introduction to conception, design, surveying and construction of fluvial and maritime structures.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte 1 – Infraestruturas fluviais

Aproveitamentos de fins múltiplos. Sua caracterização e elementos de obra fundamentais.

Aproveitamentos hidroelétricos. Sua caracterização e elementos de obra fundamentais.

Estudo dos Descarregadores de Cheias (convencionais e não convencionais)

Regularização Fluvial e Controlo de Cheias.

Barragens Móveis

Derivação provisória. Estratégias fundamentais.

Obras de Beneficiação e Requalificação incluindo Proteção de Margens.

Parte 2 – Infraestruturas marítimas

Marés, ventos e correntes. Agitação Marítima.

Geração e propagação.

Teorias de onda. Parâmetros característicos do sistema de ondas. Parâmetros adimensionais. Teoria de Airy.

Propagação e deformação das ondas nas zonas costeiras. Empolamento. Refração. Difração. Reflexão.

Rebentação. Espraçamento e refluxo.

Ações da agitação marítima sobre estruturas.

Obras de defesa costeira: Conceção, funcionamento hidráulico e estrutural, dimensionamento, aspetos construtivos.

6.2.1.5. Syllabus:

Part 1 - Fluvial infrastructures

Multipurpose Hydroplants. Characterization and fundamental elements. Hydroelectric plants. Hydraulic Design of Some Plant Elements. Dams. Types and Preliminary Calculations.

Fluvial Regularization and Floods Control. Improvement and Requalification Works including Shores Protection. Construction Details.

Part 2 - Coastal Infrastructures

Tides, winds and currents. Maritime Agitation. Generation and propagation of waves.

Wave theories. Characterization of waves. Dimensionless parameters. Airy's theory.

Wave propagation and deformation in coastal areas agitation on structural elements.

Coastal defense works: dimensioning and construction features.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos associados às infraestruturas hidráulicas fluviais e marítimas.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of fluvial and coastal hydraulic infrastructures .

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos trabalhos para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses trabalhos é tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita (20 val.), de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some works are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance at these works may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test (20 val.), comprising all the matter taught.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de trabalhos extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também contribuem de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative

examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes, the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of some works extra classroom. Such works can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Quintela, A. C., “Hidráulica”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1996

Reeve, D., Chadwick, A. e Fleming, C., “Coastal Engineering, Processes, Theory and Design Practice”, Spon Press, 2004

Lencastre, A., “Hidráulica das Estruturas: descarregadores”, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2001

kamphuis, J.W., “Introduction to Coastal Engineering and Management”, Advanced Series on Coastal Engineering – Vol. 16, World Scientific, London, 2000

Bibliografia complementar:

Novais-Barbosa, J., “Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral” (1º e 2º Volumes), Porto Editora, 1985

Lencastre, A., “Hidráulica Geral”, Edição Luso Brasileira, 1983

Cardoso, A.H., “Hidráulica Fluvial”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1998

Coastal Engineering Manual (disponível em <http://chl.erdc.usace.army.mil/cem>)

Mapa IX - Estruturas Metálicas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estruturas Metálicas

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

Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (T - 13; TP - 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Identificar os diversos fenómenos relacionados com as estruturas metálicas. Efectuar verificações de segurança e dimensionamento de estruturas metálicas tendo em conta os requisitos regulamentares, nomeadamente os preconizados no EC3. Dimensionar ligações soldadas e aparafusadas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Identify the various phenomena related with the steel structures. Perform safety checks and sizing of steel structures taking into account the regulatory requirements, including those recommended in the EC3. Design welded and bolted connections.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Materiais. Bases para o projecto. Análise estrutural. Secções transversais. Dimensionamento de secções transversais em tracção e flexão. Dimensionamento de barras comprimidas axialmente. Encurvadura lateral de

barras flectidas. Encurvadura por esforço transverso. Dimensionamento de barras comprimidas e flectidas. Ligações em estruturas de aço.

6.2.1.5. Syllabus:

Materials. Basis of design. Structural analysis. Cross sections. Design of cross sections in tension and bending. Design of axially compressed members. Buckling resistance of members. Shear buckling. Design bending and axial compression members. Joint and connections.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico-práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto-aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular. A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV is available courseware, examinations and respective corrections and are reported various events related to the course. The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment time.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e

*competências da unidade.***6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

2010, Norma Portuguesa, EN 1993 1 1, Eurocódigo 3 Projecto de estruturas de aço. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios

2005, Rui Simões, "Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas", CMM Press (624.04 SIM)

2003, Luís Simões da Silva e Aldina Santiago, Manual de Ligações Metálicas, cmm - Associação Portuguesa de Construção metálica e Mista (624.04 MAM)

2001, António Reis, Dinar Camotim, Estabilidade Estrutural, McGraw Hill Book Company (UK) Limited (624.04 REI)

1998, Jean Morel, Conception et calcul des structures métalliques, Eyrolles (624.04 MOR)

1994, Jean Morel, Calcul des structures métalliques selon l'Eurocode 3, Eyrolles (624.04 MOR)

1994, Construction Métallique: Notions Fundamentales et Méthodes de Dimensionnement. Traité de Génie Civil, Vol. 10. Manfred A. Hirt, R. Bez, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (624.04 HIR)

Mapa IX - Estruturas de Suporte de Terras**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Estruturas de Suporte de Terras

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

Nuno Pereira Raposo (T – 13; TP – 26)

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

N/A

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

N/A

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

Consideram se como competências desta unidade curricular: O conhecimento dos vários métodos de dimensionamento de muros de suporte de terras; a perceção da forma de funcionamento das estruturas de suporte flexíveis ancoradas e escoradas; a perceção da filosofia de dimensionamento de estruturas de suporte de terras presente no Eurocódigo 7; a capacidade de projetar estruturas de suporte de terras; o conhecimento das principais metodologias de execução de estruturas de suporte de terras;

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the students should acquire a set of knowledge related to the earth retaining structures, namely: design methods for rigid earth retaining structures; soil structure interaction of flexible earth retaining structures; design of earth retaining structures according to Eurocode 7. The students should be able to design and coordinate the execution of the different earth retaining structures types.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Pressões de terras sobre estruturas rígidas.

Dimensionamento de muros de suporte.

Estabilidade taludes e aterros.

Estruturas de suporte flexíveis: pressões de terras e esforços associados.

Estabilidade externa de estruturas de suporte flexíveis.

Reabilitação de fundações e estruturas de suporte.

6.2.1.5. Syllabus:

Earth pressures on rigid structures

Gravity retaining wall design

Slope and embankment stability

Flexible earth retaining walls: pressures and stresses

Stability of flexible earth retaining walls

Rehabilitation of foundations and earth retaining structures

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos específicos acerca das estruturas de suporte de terras, dando-se especial ênfase à vertente geotécnica do problema.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of the specific concepts related to earth retaining structures, with special concern on the geotechnical side of the question.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and exercises of increasing complexity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, que compreende toda a matéria lecionada. É constituída por uma parte teórica (7 val.), onde não é permitida a consulta bibliográfica, e uma parte prática (13 val.).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The

performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the topics taught. It consists of a theoretical part (7 val.) and a practical part (13 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, while being accompanied by the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Matos Fernandes, Manuel, “Estruturas de Suporte de Terras”, F.E.U.P, Porto, 1990

Coduto, Donald P., “Foundation design: principles and practices – 2nd ed.”, Prentice Hall, New Jersey, 2001

Bibliografia complementar:

Bowles, Joseph E., “Foundation Analysis and Design – 5th ed.”, McGraw-Hill, New York, 1996

Eurocódigo 7: Projecto Geotécnico, Parte 1: Regras Gerais, Pré-Norma Europeia, ENV 1997 – 1: 1994

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

Com a implementação do Processo de Bolonha o aluno assume um papel principal, como construtor da sua própria estrutura de conhecimento e na aquisição de competências. Ao professor cabe-lhe a responsabilidade de criar condições que levem os alunos a aprender e a estimular a sua necessidade de aprender. Os docentes fazem uso de recursos diversificados, como são o caso das tecnologias de informação e comunicação, de visitas de estudo ou de atividades experimentais. Existe igualmente a preocupação de motivar e direccionar os alunos para a realização de trabalho autónomo, hábito que será determinante para a aprendizagem ao longo da vida. Aos alunos são proporcionadas condições de participação ativa, envolvendo as suas perceções e espírito crítico, nas várias vertentes do processo de ensino e aprendizagem. A interação em grupo e a realização de trabalhos de natureza prática conferem igualmente aos estudantes competências determinantes para o seu futuro desempenho profissional.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

With the implementation of the Bologna process, the student assumes the primary role as a builder of its own structure of knowledge and skills. The lecturer bears the responsibility to create conditions that lead the students to learn and to stimulate their need to learn. The lecturers make use of varied resources, as is the case of information and communication technologies, study tours or experimental activities. There is also concern to motivate and direct the students to the attainment of autonomous work, a habit that will be critical for learning throughout life. Active participation conditions are provided to students, involving their perceptions and critical spirit, in the various aspects of the teaching process and learning. The group interaction and the execution of work with practical nature also give to the students the skills crucial to their future professional performance.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

Embora sendo um processo muito subjetivo, a Direção do Curso tem por estratégia fomentar junto dos docentes que lecionam no ciclo de estudos a análise dos seguintes indicadores: resultados dos inquéritos aos alunos sobre as unidades curriculares, nomeadamente, a questão referente à adequabilidade do n.º de ECTS; cumprimento dos prazos de entrega dos exercícios/trabalhos/relatórios e nível de qualidade dos mesmos; assiduidade ao horário tutorial e fora deste; e nível de insucesso escolar.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

Although being a very subjective process, the Course Director's strategy is to stimulate among the lecturers of the cycle of studies the analysis of the following indicators: results of the inquiries to the students about the curricular units, namely the question of the suitability of the number of ECTS; meet the deadlines for delivery of assignments / papers / reports and the level of its quality; attendance at the tutorial schedule or in other periods; and the level of school failure.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Dada a importância da avaliação da aprendizagem, os docentes procuram consciencializar os alunos que os seus resultados dependem e muito da atitude pró-ativa e responsável dos estudantes no decurso das diversas vertentes de trabalho propostas nas unidades curriculares. Os critérios estabelecidos para a avaliação da aprendizagem são tornados públicos no início de cada semestre e devidamente clarificados junto dos estudantes, nomeadamente no que respeita aos diversos tipos de avaliação envolvidos e à sua relação com os objetivos de aprendizagem estabelecidos. Aos estudantes é conferida a oportunidade de transmitirem aos docentes os seus pontos de vista acerca do processo de avaliação em que se encontram envolvidos. Dada a diferente natureza do objetivos de aprendizagem a avaliação assume características de diagnóstico, formativa ou sumativa. Os docentes assumem uma atitude reflexiva face aos resultados obtidos e debatem-nos com os estudantes, tendo por meta a melhoria de processos.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

Given the importance of the learning assessment, the teachers seek to raise awareness among students where, as a result of the paradigm shifts, their results depend on the very pro-active attitude and the responsible participation of the students in the course, regarding various strands of proposed works in the curricular units. The criteria for the learning assessment are made public at the beginning of each semester and properly clarified to the students, in particular as regards to the different types of assessment involved and their relation to the learning objectives. One gives to the students the opportunity to transmit to the lecturers their points of view about the evaluation process in which they are involved. Given the different nature of the learning purposes of the assessment assumes diagnostic characteristics (formative or summative). The lecturers undertake a reflective view of the results and discuss them with the students, with the goal to improve the process.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

O facto de aos estudantes ser solicitado que assumam uma aprendizagem ativa permite o recurso a metodologias de ensino que lhes desenvolvam competências usadas na investigação científica. Os docentes estimulam a construção do conhecimento em lugar da sua transmissão, sendo que a forma como os conteúdos programáticos são apresentados, motivando o debate e a intervenção dos estudantes, conduzindo à formulação de hipóteses e à sua verificação, contribui para a formação gradual de uma vocação de pesquisa. A resolução de problemas constitui também uma forma de estimular esta vertente ao desenrolar-se em várias fases, tais como: a análise da situação em causa, a seleção de dados relevantes, a construção de hipóteses de resolução, a escolha de uma delas e a análise dos resultados obtidos. A componente de índole experimental, sobretudo sem o recurso a protocolos, é ponto de partida de sucesso no que respeita à aquisição de competências de investigação científica.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

Students are requested to get enrolled in an active learning process. This allows the use of teaching methodologies that develop the essential skills required to scientific research. Teachers stimulate knowledge construction instead of knowledge transmission. The way topics are presented – regarding data acquisition, discussion and participation, hypotheses formulation and verification, also contributes to gradually develop research competences. Problem solving is also a way to stimulate these abilities by following several stages, such as: the analysis of the subject problem, selection of relevant data, construction of alternative solving methodologies and identification of the optimal one, and critical analyses of the results. The experimental component, free of protocols, is a successful starting point to scientific research.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2008/09	2009/10	2010/11
N.º diplomados / No. of graduates	63	39	44
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	19	9	3
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	6	7	13
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	14	3	4
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	24	20	24
	126	78	88

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Neste ciclo de estudos o insucesso escolar é mais significativo nas unidades curriculares do 1.º ano e ocorre pontualmente em algumas unidades curriculares do 2.º e 3.º anos. Assim, no 1.º ano são as unidades curriculares de Análise Matemática I e II, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Probabilidades e Estatística, Geologia da Engenharia, Física Aplicada à Engenharia Civil e Mecânica Aplicada que possuem uma taxa de aprovação (n.º de aprovados/n.º de avaliados) inferior a 50%. No 2.º ano e no 3.º ano todas as unidades curriculares possuem uma taxa de aprovação superior a 60%, sendo as unidades curriculares de Estruturas I e de Hidráulica I as que apresentam menores taxas. Com efeito, em relação ao 1.º ano, julga-se que as causas estão relacionadas com a deficiente preparação dos alunos, ao nível do ensino secundário, nas áreas de matemática e de física e, também, às dificuldades naturais de adaptação a um ensino com características substancialmente diferentes.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

In this study cycle the failure of success is more relevant in the first year. Occasionally, it also happens in some of the curricular units of the second and third years. Thus, in the first year, such curricular units are Mathematical Analysis I and II, Linear Algebra and Analytic Geometry, Probability and Statistics, Engineering Geology, Physics Applied to Civil Engineering and Applied Mechanics that have an approval rate lower than 50% (No. of approved / n. ° assessed). In the second or third years, all the curricular units have an approval rate higher than 60%, being the curricular units of Structures I and Hydraulics I those that present lower rates. Indeed, compared to the first year, it is believed that the main causes for the failures are related to the poor preparation of students at the high school level, in the areas of mathematics and physics, and, furthermore, due to the natural difficulties to adapt at an education with substantially different characteristics.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

O Departamento tem tido a preocupação de refletir em reuniões periódicas de docentes sobre as causas que estão subjacentes ao fenómeno do insucesso, bem como sobre a utilização dos meios e a implementação dos métodos mais adequados para o combater. Com efeito, o Departamento tem vindo a implementar medidas de combate ao insucesso escolar: foi revista o sistema de avaliação no sentido de espaçar as provas escritas, tentando que os alunos consigam uma gestão eficiente do tempo de estudo, permitindo-lhes uma avaliação contínua em 2 unidades curriculares (definidas de acordo com o insucesso escolar no ano anterior); foi dinamizado o trabalho dos alunos durante o período letivo, através da resolução de exercícios/trabalhos/relatórios fora do período letivo, permitindo um melhor acompanhamento das matérias; ao nível da ESTGV foram criadas aulas de apoio nas áreas da matemática e da física, destinadas aos alunos do 1.º ano, para colmatar deficiências em matérias do ensino secundário.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The Department has the concern to reflect with the teachers, through regular meetings, on the causes underlying on the failures. Moreover, it aims at using available resources and implementing more appropriate methods to combat it. For that purpose, the Department has been implementing measures to combat the failures at school: one revised the assessment period of exams in order to expand the time between written tests, trying to proportionate to the students an efficient management of the study time and allowing them a continuous assessment two curricular units (defined according to the school failure in the previous year); one enhanced students' works along the year, by solving exercises/work/reports outside the classrooms, allowing for a better monitoring of the subject taught; and the school created additional support classes of mathematics and physics for the students of the first year, to address the lack of knowledge in some matters of high school education.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	83.7
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	12.2
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	81.6
	177.5

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

Onze dos dezoito docentes do Departamento de Engenharia Civil encontram-se integrados em Centros de Investigação exteriores ao Instituto Politécnico de Viseu. A distribuição é a seguinte: 2 docentes no Centro de Investigação em Engenharia Civil (FCTUC) – classificado com Bom; 5 docentes no Centro de Estudos da Construção (FEUP) – classificado com Bom; 1 docente no Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores - INESC (Coimbra) - classificado com Muito Bom; 1 docente no Laboratório da Tecnologia do Betão e do

Comportamento Estrutural - LABEST (FEUP) - classificado com Muito Bom; 1 docente no Centro de Estudos do Ambiente e do Mar - CESAM - classificado com Muito Bom; 1 docente no Institute for Sustainability and Innovation in Structural Engineering - ISISE (FCTUC e UM) - classificado com Muito Bom.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

Eleven of the eighteen lecturers of the Department of Civil Engineering are integrated into research centers outside the Polytechnic Institute of Viseu. The distribution is as follows: two lecturers at the Center for Research in Civil Engineering (FCTUC) - classified as Good; five lecturers at the Center for the Study of Construction (FEUP) - classified as Good, a lecturer at the Institute of Systems Engineering and Computers - INESC (Coimbra) - classified as Very Good, a lecturer at the Laboratory of Concrete Technology and Structural Behavior - LABEST (FEUP) - classified as Very Good, a lecturer at the Centre for Environment and Marine Studies - CESAM - classified as Very Good, and a lecturer at the Institute for Sustainability and Innovation in Structural Engineering - ISISE (FCTUC and UM) - classified as Very Good.

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

13

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Como publicações relevantes destacam-se:

1 publicação em revista internacional em 2005;

4 publicações em revistas nacionais nos últimos 5 anos, de um total de 11;

45 publicações em congressos internacionais nos últimos 5 anos, de um total de 74;

14 publicações em congressos nacionais nos últimos 5 anos, de um total de 52;

7 teses de doutoramento nos últimos 5 anos;

4 teses de mestrado (pré-bolonha) nos últimos 5 anos, de um total de 17;

22 relatórios técnicos nos últimos 5 anos, de um total de 57.

7.2.3. Other relevant publications.

Other relevant publications include:

1 publication in international journal in 2005;

4 publications in national journals in the last five years, from a total of 11;

45 publications in international conferences over the past five years, from a total of 74;

14 publications in national conferences in the last five years, from a total of 52;

7 doctoral theses in the last five years;

4 master theses (pre-bologna) in the last five years, from a total of 17;

22 technical reports in the last five years, from a total of 57.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Aquando da realização destas atividades, v.g. através de projetos de I&D, a sua divulgação, consequente valorização e contribuição para o desenvolvimento económico pode ser efetuada de diversas formas. Por exemplo, a produção e divulgação do conhecimento adquirido à comunidade em geral, às empresas e instituições de ensino tem sido efetuada através de publicações em congressos nacionais e internacionais, criação de páginas web e realização de workshops para divulgação dos resultados, criação de aplicações computacionais e de patentes, e elaboração de relatórios técnicos ou dissertações e teses.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

These activities can be achieved, v.g. through collaborative R&D projects, and its enhancement and consequent contribution on economic development can be carried out in several ways. For example, the production and dissemination of acquired knowledge to the general community, enterprises and educational institutions has been accomplished through the publications in national and international conferences, papers in national and international journals, creation of web pages, conducting workshops disseminating the results, creation of computer applications and patents, and through the preparation of technical reports or theses for master's and doctoral programs.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Os docentes têm integrado diversos projectos nacionais (PTDC/CTE-GIX/111230/2009, PTDC/ECM/67411/2006, PTDC/ECM/099250/2008, PTDC/ECM/105700/2008, PTDC/ECM/120394/2010, PTDC/SEN-TRA/122114/2010,

POCTI/ECM45555/2002, SAPIENS - POCTI/1999/ECM/36059,...) e internacionais no âmbito de Acções Integradas Luso-Espanholas segundo o acordo entre o Ministério de Ciência e Tecnologia Espanhola e o Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (Projecto nº E-31/01 entre 2001/2003), pela "Integrated Infrastructure Initiative HYDRALAB III e IV" do programa quadro europeu (TRANSKEW - Measurements of sand transport induced by skewed waves and currents, Wave transformation on a low-sloping beach, ...), pelo convénio entre a FCT e a congénere francesa CNRS (Analyse de la réponse du lit de sable pour des vagues asymétriques) e do Programa Luso-Britânico de Investigação Conjunta - Tratado de Windsor (2010/11) apoiado pelo British Council (Sand transport by acceleration-skewed waves and currents).

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Several professors have integrated national projects (PTDC/CTE-GIX/111230/2009, PTDC/ECM/67411/2006, PTDC/ECM/099250/2008, PTDC/ECM/105700/2008, PTDC/ECM/120394/2010, PTDC/SEN-TRA/122114/2010,...) and international projects through Spanish-Portuguese Integrated Actions, according to the agreement between the Spanish Ministry of Science and Technology and the Council of Rectors of Portuguese Universities (Project No. E-31/01 between 2001/2003), through the "Integrated Initiative Infrastructure HYDRALAB III and IV" within the European framework program (TRANSKEW - Measurements of sand transport induced by waves and skewed Currents, Wave transformation on the low-sloping beach, ...), through protocols between the FCT and the French counterpart CNRS (Analyse de la réponse du lit de sable pour des vagues asymétriques), and the Anglo-Portuguese Joint Research Programme - Treaty of Windsor (2010/11) supported by the British Council (Sand transport by acceleration-skewed waves and currents).

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Os docentes encontram-se em Centros de Investigação externos ao Instituto Politécnico de Viseu pelo que a monitorização das actividades científicas desenvolvidas é efetuada por esses Centros.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The professors are integrated in research centers external to the Polytechnic Institute of Viseu. Thus, the monitoring of the research activities developed in connection to these research centers is performed by these centers.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Estas atividades têm sido desenvolvidas pelo Departamento em estreita colaboração com a Associação para o Desenvolvimento e Investigação de Viseu – ADIV. Por exemplo, no âmbito dos Laboratórios de Geotecnia, Transportes e Vias de Comunicação e Materiais de Construção foram efetuadas as seguintes prestações de serviços: realização de ensaios de caracterização de solos e controlo de compactação, ensaios de caracterização e controlo de misturas betuminosas, ensaios de caracterização e/ou controlo de compactação de agregados, controlo de qualidade de granitos e estudo de composição de betão. Destacam-se, ainda, pela sua relevância os trabalhos de fiscalização e controlo de qualidade da reabilitação estrutural e funcional do pavimento (A25, A7, A11 e acesso de Viseu ao IP3 - EN2).

Em relação à formação avançada, destacam-se cursos de formação de peritos qualificados através do módulo RCCTE, cursos de controlo de qualidade de betões e cursos de controlo de qualidade de obras rodoviárias.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

These activities have been developed by the Department in close collaboration with the Association for Research and Development of Viseu - ADIV. For example, within the Department Laboratories one has made the following services: characterization and testing of several soils, including control of compression tests, characterization and control of asphalt mixtures, characterization, testing and control of aggregates, quality control study of granite and concrete composition. One notes the relevance of works concerning supervision and structural rehabilitation, inspection and control of quality of the structural and functional rehabilitation of pavements and geotechnical construction (A25, A7, A11 and the access from Viseu to IP3 - EN2) and the execution of audits concerning road accidents.

For advanced training courses, one signalizes the training of qualified experts through the module RCCTE, the courses in quality control of concrete and the courses in quality control of road works.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

O Departamento continua a promover e a organizar ações de formação avançada dirigida aos profissionais do setor da construção civil. Ao mesmo tempo, dá continuidade à realização de projetos, consultoria e prestações de serviços, a fim de estabelecer e reavivar parcerias que fortalecem a relação com a indústria e os serviços da região. Neste âmbito, os laboratórios afetos ao Departamento têm vindo a ser reequipados com vista a diversificar a oferta de serviços. O Departamento continua a apoiar as Escolas Profissionais da região e a organizar anualmente o “Dia do DEC”, evento de divulgação de atividades científicas e tecnológicas, onde se estreitam os laços entre a ESTGV e a comunidade empresarial. Participação em feiras temáticas da região (Expotec, Enervida). Mantém-se a colaboração com a Associação para o Desenvolvimento e Investigação de Viseu (ADIV), com o objetivo de apoiar o desenvolvimento da região de Viseu nos domínios da investigação, ensino e formação.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The Department continues to promote and organize activities for advanced training of professionals in the construction industry. Also, one continues with the realization of projects, consultancy and services, to establish partnerships that strengthen the relationship with the industries and services of the region. In this context, the laboratories have acquired new equipment in order to answer properly the requested services. The Department continues to support the Professional Schools in the region and to organize the annual “Department’s Day” which is an event that promotes scientific and technological activities, which have strengthened the bonds between ESTGV and the business community. One participates in thematic fairs of the region (Expotec, Enervida). One continues to collaborate with the Association for Research and Development of Viseu (ADIV), in order to support the development of the region of Viseu, concerning research, education and training.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

Um dos principais meios de divulgação utilizado é a internet. O sítio da Escola e as páginas dos vários Departamentos fornecem informação atualizada sobre a instituição, os diversos ciclos de estudo e o tipo de ensino ministrado. Cerca de 40% dos alunos que no ano letivo corrente ingressaram pela primeira vez na instituição referem, em resposta a inquérito, que o factor mais importante que os conduziu à escolha desta Escola foi a consulta da informação disponibilizada através da internet. Outra iniciativa tem ao longo dos anos aberto as portas da instituição ao exterior. Com a designação de Dias Abertos e ao longo de três dias, esta atividade permite receber e divulgar a Escola a alunos e professores do 3º ciclo do Ensino Básico e do Ensino Secundário, cujo número ascendeu este ano a cerca de 1700 visitantes. É também disponibilizada informação através de meios de comunicação social que editam publicações tendo como alvo principal os alunos do Ensino Secundário.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

Internet is one of the preferred means of communication. Actually, ESTGV and their integrated departments’ web sites give up-to-date information regarding the institution and the different study cycles offered. Results from a survey shown that for 40% of first time students, information on the web site was the most important factor considered to choose this institution. Another initiative, named “Open Days”, has been opening our institution doors to the outside: during three days, students and teachers from high schools visit ESTGV and get to know facilities, teachers and students. This year the school received more than 1700 visitors. Press releases are also used to share the schools activities, having as particular targets the high school students.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	1.4
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0
	6.4

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Trata-se de um ciclo de estudos em “banda larga”.

O ciclo de estudos viabiliza a aquisição, pelos alunos, de um número alargado de competências.

O ciclo de estudos foi anteriormente avaliado e registado pela ANET (atual OET), reconhecendo as competências necessárias ao exercício da profissão.

Os objetivos estão de acordo com os princípios de Bolonha.

Trata-se de uma formação clássica com objetivos e competências devidamente validadas.

8.1.1. Strengths

This is a study cycle on "broadband."

The study cycle enables the students to acquire a wide number of skills.

The study cycle was previously assessed and registered by the ANET (Current OET), recognizing the skills necessary to practice the profession.

The objectives are in line with the Bologna principles.

This is a classic line with objectives and competencies properly validated.

8.1.2. Pontos fracos

Não se identificam pontos fracos.

8.1.2. Weaknesses

One does not identify weaknesses.

8.1.3. Oportunidades

Existência de mecanismos que permitam avaliar e identificar a evolução tecnológica e científica no domínio da Engenharia Civil com vista à melhoria e atualização contínua do ciclo de estudos.

8.1.3. Opportunities

Existence of mechanisms that allow the assessment and identification of the scientific and technological developments in the field of Civil Engineering in order to continuously improve and update the study cycle.

8.1.4. Constrangimentos

O estado atual do setor da construção civil contribui para a redução da procura do ciclo de estudos.

O acesso e o exercício da atividade profissional estão legalmente regulamentados, impondo ao ciclo de estudos a necessidade de reunir um número significativo de competências.

Dificuldade de atribuir um número significativo de competências em apenas três anos letivos. Situação agravada pelo inadequado nível de preparação dos alunos que ingressam no ciclo de estudos, nomeadamente, nas áreas da matemática, física e português.

8.1.4. Threats

The current state of the civil construction sector contributes to the reduction in demand for the course.

The access and the exercise of the professional activity are legally regulated, requiring to the study cycle the need to gather a significant number of skills.

There is a difficulty to attribute a significant number of skills in just three academic years. This situation is aggravated by the inadequate level of preparedness of students entering the study cycle, particularly in mathematics, physics and Portuguese.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

Empenhamento dos corpos diretivos na implementação dos processos de garantia da qualidade.

Existência do Conselho para a Avaliação e Qualidade (CAQ) responsável pela definição estratégica das políticas institucionais de avaliação e qualidade (AQ) e pela monitorização e coordenação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ).

Existência de Comissões para AQ de ensino e investigação às quais incumbe desenvolver e coordenar o

processo de avaliação e acompanhar o processo de implementação do SIGQ respondendo diretamente perante o CAQ.

Existência do Manual de GQ elaborado de acordo com referenciais da qualidade da A3ES e da NP EN ISO 9001:2008

Participação dos estudantes e de individualidades cuja presença seja considerada vantajosa para análise dos assuntos em apreciação nos órgãos referidos anteriormente.

Definição de uma estrutura de comunicação interna para a qualidade.

Existência de uma plataforma eletrónica para recolha de dados que alimentam o SIGQ.

8.2.1. Strengths

Commitment of the governing bodies in implementing quality assurance processes.

The existence of Assessment and Quality Council (AQC) responsible for defining strategy, institutional assessment and quality policies and for monitoring and coordinating the Internal Quality Assurance System (IQAS).

The existence of committees for assessment and quality in the organizational teaching and research units, responsible for developing and coordinating the assessment process and monitor the implementation of IQAS and who answer directly to the AQC.

The existence of the Quality Assurance Manual prepared in accordance with the A3ES and NP EN ISO9001:2008 quality benchmarks.

Participation of students and individuals whose presence is deemed advantageous to analyze issues under consideration in the aforementioned bodies.

The definition of an internal communication structure for quality.

The existence of an electronic platform to collect data to feed the IQAS.

8.2.2. Pontos fracos

Diminuta existência de evidências devido à recente implementação do SIGQ.

8.2.2. Weaknesses

Lack of evidence due to the recent implementation of the IQAS.

8.2.3. Oportunidades

Existência de mecanismos que permitem a melhoria contínua do SIGQ.

8.2.3. Opportunities

The existence of mechanisms for continuous improvement of the IQAS.

8.2.4. Constrangimentos

Cultura de qualidade não totalmente interiorizada que pode limitar a implementação global do SIGQ.

8.2.4. Threats

Culture of quality is not fully internalized, which may limit the overall implementation of the IQAS.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Instalações de boa qualidade, construídas de raiz, com espaços e infraestruturas informáticas adequados ao ensino.

Salas de aula e laboratórios devidamente equipados.

Disponibilização de espaços físicos adequados ao estudo dos alunos, nomeadamente, a biblioteca e salas de aula com funcionamento em horário alargado.

Investimento continuado em bibliografia, equipamentos laboratoriais, materiais e TiC.

Protocolos estabelecidos com escolas profissionais da região.

Acordos bilaterais no âmbito do Programa Sócrates/Erasmus.

8.3.1. Strengths

Facilities of good quality, purpose-built, with adequate spaces and computing infrastructures.

Classrooms and laboratories properly equipped.

Provision of adequate physical spaces to the study, including the library and classrooms that operate with

extended hours.

Continued investment in bibliography, laboratory equipments, materials and ICT.

Protocols with professional schools in the region.

Bilateral agreements within the Socrates / Erasmus program.

8.3.2. Pontos fracos

Nível de implementação do Programa Sócrates/Erasmus.

Ligação do ciclo de estudos ao tecido empresarial e ao setor público.

Número de equipamentos e elementos didáticos no ciclo de estudos.

8.3.2. Weaknesses

Level of implementation of the Socrates / Erasmus Program.

Connection of the study cycle to enterprises and public sector.

Number of equipment and didactic elements in the study cycle.

8.3.3. Oportunidades

Aproveitar os recursos existentes no sentido de desenvolver equipamentos e elementos didáticos de apoio ao ciclo de estudos.

Identificar e divulgar os casos de sucesso de ex-alunos do DEC, no sentido de fomentar parcerias e de promover o empreendedorismo e o autoemprego aos futuros diplomados.

Promover semestres internacionais.

8.3.3. Opportunities

Take advantage of existing resources to develop equipment and didactic elements to support the study cycle.

Identify and disseminate cases of success of former students of the DEC, to foster partnerships and promote entrepreneurship and self-employment for future graduates.

Promoting international semesters.

8.3.4. Constrangimentos

Constrangimentos financeiros e físicos para aquisição de determinados equipamentos.

Em consequência da conjuntura económica desfavorável do país, prevê-se uma maior dificuldade no estabelecimento de parcerias.

8.3.4. Threats

Financial and physical constraints for the acquisition of certain equipment.

As a result of the unfavorable economic situation of the country, one envisages a greater difficulty in establishing partnerships.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

Corpo docente estável, qualificado, com experiência profissional e com formação avançada.

Corpo técnico e administrativo empenhado e adequado às necessidades.

Docentes habilitados com o grau de doutor nas principais especialidades de Engenharia Civil.

Criação pelo IPV de um programa de formação com atribuição de bolsas de doutoramento para docentes.

Técnico superior licenciado em Engenharia Civil.

8.4.1. Strengths

Academic staff stable, qualified, with professional experience and advanced training.

Committed technicians and administrative staff and, also, appropriate to the needs.

Qualified lecturers with a doctoral degree in the main specialties of Civil Engineering.

The IPV implemented a training program with scholarships for the lecturers that want to attend a PhD.

Senior technician with a degree in Civil Engineering.

8.4.2. Pontos fracos

Apesar de parte do corpo docente ter desempenhado atividades profissionais ligadas ao setor empresarial, atualmente, apenas um docente mantém essa ligação.

Inexistência de docentes com o título de especialista.

Insuficiente número de técnicos nos serviços de informática da ESTGV.

8.4.2. Weaknesses

Although the academic staff has played professional activities related to the business sector, currently, only one lecturer maintains that connection.

Lack of lecturers with the title of specialist.

Insufficient number of technicians in the informatics' services of ESTGV.

8.4.3. Oportunidades

Incentivar os docentes que reúnem os requisitos para obtenção do título de especialista.

Proporcionar condições para os docentes em formação realizarem os seus trabalhos de doutoramento.

8.4.3. Opportunities

Encourage lecturers to meet the requirements for obtaining the title of specialist.

Provide conditions for training lecturers to pursue their doctoral works.

8.4.4. Constrangimentos

Restrições orçamentais que dificultam a existência de um regime que permita, a todos os docentes, a obtenção de dispensa ou de redução de serviço docente para realização de doutoramentos.

Restrições orçamentais que dificultam o recrutamento de mais técnicos.

8.4.4. Threats

Budget constraints that hinder the existence of a regime that permits, for all lecturers, to obtain exemption of the teaching service or a reduction of it in order to perform their doctoral works.

Budget constraints that hinder the recruitment of more technicians.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Contributo do ciclo de estudos para o desenvolvimento socioeconómico da região, através da formação de quadros técnicos superiores oriundos da própria região.

Um número significativo de alunos ingressa no curso por outro tipo de regimes/concursos de acesso, além do concurso nacional de acesso.

Número significativo de alunos com idade superior a 28 anos, refletindo a procura de novas competências por parte da população ativa.

Mais de 50% dos alunos ingressa no ciclo de estudos em 1.ª opção e com nota média de entrada significativa.

Bom relacionamento entre docentes e alunos.

Departamento organizado no sentido de proporcionar aos alunos o apoio, a integração e o aconselhamento adequados.

8.5.1. Strengths

Contribution of the study cycle for the region's socioeconomic development through the training of senior technicians that belong to the region.

Besides the national admission in the study cycle, a significant number of students enter in the course through special regimes of access.

Significant number of students aged over 28 years, reflecting the demand for new skills on the part of the active population.

Over 50% of students enter the course of study as first option and with a significant average score.

Good relationships between lecturers and students.

Department organized in order to provide the students support, integration and appropriate counseling.

8.5.2. Pontos fracos

Redução da procura do ciclo de estudos, embora sem colocar em causa o financiamento e o normal funcionamento do curso.

Dificuldade na promoção da mobilidade dos estudantes.

Nível de internacionalização do ciclo de estudos.

8.5.2. Weaknesses

Reduction in the demand for the study cycle, but without threatening the funding and the normal operation of the course.

Difficulty in promoting the mobility of the students.

Level of internationalization of the study cycle.

8.5.3. Oportunidades

Dinamizar os programas de mobilidade, no sentido de cativar mais alunos.

Alargar o Programa Sócrates/Erasmus a outras instituições europeias.

Celebrar protocolos de cooperação e intercâmbio com os PALOP.

Promover semestres internacionais.

8.5.3. Opportunities

Advancing mobility programs in order to attract more students.

Extending the Socrates / Erasmus program with other European institutions.

Conclude cooperation agreements and exchanges with the PALOP.

Promoting international semesters.

8.5.4. Constrangimentos

Maior dificuldade no acesso a apoios sociais (bolsas).

Dificuldade económicas da população para suportar os custos inerentes à frequência do ensino superior.

8.5.4. Threats

Greater difficulty in accessing social support (scholarships).

Economic difficulties of the population to support the costs of attending higher education.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

Corpo docente afeto a unidades curriculares afins à sua formação.

Recursos tecnológicos de apoio à docência (moodle e equipamentos audiovisuais).

Realização de visitas técnicas como metodologia complementar de aprendizagem.

Utilização de software específico no apoio à docência.

Incentivar a realização de exercícios/trabalhos/relatórios de índole prático no âmbito das metodologias de ensino adotadas nas unidades curriculares.

Disponibilidade de horário em regime pós-laboral.

Existência de um sistema de garantia da qualidade.

8.6.1. Strengths

Academic staff affect to curricular units related to their training.

Technological resources to support teaching (moodle and audiovisual equipment).

Technical visits as a complementary methodology to learn.

Use of specific software to support the lectures.

Encourage the realization of exercises / work / reports of practical nature within the teaching methodologies adopted in the curricular units.

Timetable availability for a post-employment regime.

Existence of a system of quality assurance.

8.6.2. Pontos fracos

Demasiadas unidades curriculares a serem lecionadas pelo mesmo docente.

Imaturidade dos alunos e falta de espírito crítico.

Reduzida assiduidade às aulas.

Existência de pontos de conflito na organização de conteúdos de algumas unidades curriculares.

Desajustamento entre os ECTS de algumas unidades curriculares e a carga média de trabalho efetivo.

Desconhecimento da abrangência da Engenharia Civil por parte dos alunos do 1.º ano.

Inexistência de conteúdos programáticos específicos que confirmem competências na área do empreendedorismo e da sustentabilidade.

8.6.2. Weaknesses

Too many curricular units to be taught by the same lecturer.

Immaturity of students and lack of critical spirit.
Reduced attendance to classes.
Existence of points of conflict in the organization of the contents of some curricular units.
Mismatch between the ECTS some curriculum units and the load average of actual work.
Ignorance of the scope of Civil Engineering by students of the first grade.
Lack of syllabus contents that confer specific skills on entrepreneurship and sustainability.

8.6.3. Oportunidades

Promover a implementação de um sistema de avaliação contínua no âmbito das unidades curriculares.
Promover o trabalho autónomo e de carácter individual dos alunos.
Adoção de medidas que promovam a frequência às aulas.
Aproveitar a redução do número de alunos para potenciar um acompanhamento mais personalizado pelos docentes.
Introdução de novos conteúdos programáticos no âmbito do ciclo de estudos, no sentido de dar resposta às necessidades do mercado, valorizando as competências dos novos diplomados.

8.6.3. Opportunities

Promote the implementation of a system of continuous assessment within the curricular units.
Promoting autonomous work and of individual character of the students.
Adoption of measures to promote class attendance.
Take advantage of the reduction of the number of students to foster a more personalized monitoring by the lecturers.
Introduction of new syllabus within the course of study in order to respond to market requirements, enhancing the skills of the new graduates.

8.6.4. Constrangimentos

O corpo docente em formação dificulta a implementação de unidades curriculares com avaliação contínua.
Inadequada preparação que os alunos trazem do ensino secundário.

8.6.4. Threats

The academic training staff hinders the implementation of curricular units with continuous assessment.
Inadequate preparation that the students bring from the high school.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

Elevado grau de satisfação com o ciclo de estudos e com o DEC por parte dos alunos.
Boa opinião dos empregadores acerca da preparação técnico-científica dos diplomados.
Aumento muito significativo do número de publicações científicas e participação em projetos de I&D em parceria com outras instituições.
Apesar da conjuntura económica desfavorável do país os diplomados têm-se inserido com facilidade no mercado de trabalho.
Alargamento das áreas de intervenção nas prestações de serviço ao exterior.
Dinâmica apresentada pelo DEC na promoção de eventos de divulgação e ligação ao exterior.

8.7.1. Strengths

High degree of satisfaction with the study cycle and with the DEC by the students.
Good opinion of the employers about the technical and scientific preparation of the graduates.
Significant increase in the number of scientific publications and participation in R & D projects in partnership with other institutions.
Despite the unfavorable economic climate in the country, the graduates have been inserted easily into the labor market.
Enlargement of the areas of intervention in the provision of services abroad.
Dynamic presented by the DEC in promoting dissemination events and external connections.

8.7.2. Pontos fracos

Tempo médio de conclusão do ciclo de estudos elevado.
Inexistência de um Centro de Investigação ligado à área da Engenharia Civil.
Nível de internacionalização e de captação de alunos estrangeiros.

Continua a existir insucesso escolar na área da matemática e da física e, pontualmente, em algumas unidades curriculares na área da mecânica estrutural.

8.7.2. Weaknesses

High average time to complete the study cycle.

Lack of a research center connected to the area of Civil Engineering.

Reduced level of internationalization and for attracting foreign students.

One continues to have school failure in the areas of mathematics and physics, and occasionally, in some curricular units in the area of structural mechanics.

8.7.3. Oportunidades

Criação de um grupo de Engenharia Civil integrado no Centro de Investigação do IPV, no sentido de promover e dinamizar a investigação dentro da ESTGV.

Criação de semestres internacionais.

Criar condições para atividades pedagógicas extracurriculares nas unidades curriculares com maior insucesso escolar.

8.7.3. Opportunities

Creation of an integrated group of Civil Engineering at the Center for Research of IPV in order to promote and foster research into the ESTGV.

Creation of international semesters.

Create conditions for extracurricular educational activities in the curricular units with larger school failure.

8.7.4. Constrangimentos

Previsão de dificuldades ao nível da empregabilidade face ao agravamento da conjuntura económica.

Dificuldade de internacionalização devido ao reduzido número de protocolos entre o IPV e instituições internacionais.

O carácter regional do estabelecimento de ensino condiciona o alargamento da prestação de serviços ao exterior.

Elevado número de alunos trabalhadores-estudantes e de faixa etária superior a 28 anos que constroem a implementação de medidas de combate ao insucesso escolar.

8.7.4. Threats

Prediction of difficulties with employability, given the deterioration of the economic climate.

Difficulty of the internationalization due to the small number of protocols between the IPV and international institutions.

The regional character of the school affects the enlargement of the services to the exterior.

High number of student workers and aged over 28 years old, constraining the implementation of measures to combat the school failure.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Não aplicável

9.1.1. Weaknesses

Not applicable

9.1.2. Proposta de melhoria

Não aplicável

9.1.2. Improvement proposal

Not applicable

9.1.3. Tempo de implementação da medida*Não aplicável***9.1.3. Implementation time***Not applicable***9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***Não aplicável***9.1.4. Priority (High, Medium, Low)***Not applicable***9.1.5. Indicador de implementação***Não aplicável***9.1.5. Implementation marker***Not applicable***9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.**

9.2.1. Debilidades*Devido à fase inicial de implementação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPV:*

- 1. não existe evidência da aplicação dos mecanismos de garantia da qualidade definidos*
- 2. não existem dados que permitam verificar a eficácia dos mecanismos definidos nem a adequabilidade da organização interna para a garantia da qualidade*

9.2.1. Weaknesses*Due to the initial phase of the quality assurance system implementation there is:*

- 1. no evidence of quality assurance mechanisms application*
- 2. no appropriate data to demonstrate the suitability and effectiveness of quality assurance mechanisms and adequation of internal organisation*

9.2.2. Proposta de melhoria*1. evidenciar a aplicação dos mecanismos relativos às atividades formativas definidos nos procedimentos de garantia da qualidade do SIGQ (tratar os dados recolhidos através da aplicação de inquéritos à satisfação, recolher e tratar os dados relativos aos indicadores da qualidade e elaborar relatório por unidade curricular do ciclo de estudos que inclua a definição de oportunidades de melhoria com base nos dados obtidos e outra informação considerada relevante, implementar as melhorias, verificar a sua eficácia e produzir relatório final)**2.1. verificar a eficácia dos mecanismos identificados e a adequabilidade da organização interna (através da realização de auditorias internas)**2.2. aprovar as melhorias a implementar (através da realização de reunião do Conselho para a Avaliação e Qualidade)**2.3. introduzir as melhorias identificadas na documentação do sistema***9.2.2. Improvement proposal***1. demonstrate the application of quality assurance mechanisms related to curricular activities (collect and analyse data of satisfaction enquiries, quality indicators and other relevant sources, elaborate report including the definition of improvement opportunities, implement actions necessary to achieve planned results and continual improvement, verify the suitability and effectiveness of the results and elaborate one final report)**2.1. verify the suitability and effectiveness of quality assurance mechanisms and the adequation of internal organisation (conduct internal audits and report results)**2.2. approve measures necessary to achieve planned results and continual improvement (Quality and Evaluation Council reunion)*

2.3. introduce improvement measures in the quality assurance system

9.2.3. Tempo de implementação da medida

1. 10 meses

(Maio 2012 a Fevereiro 2013)

2.1. e 2.2 2 meses

(Março, Abril 2013)

2.3. 2 meses

(Maio, Junho 2013)

9.2.3. Improvement proposal

1. 10 months

(may 2012 to february 2013)

2.1. and 2.2 2 months

(march, april 2013)

2.3. 2 months

(may, june 2013)

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. alta

2. alta

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

1. high

2. high

9.2.5. Indicador de implementação

1.1. percentagem de relatórios elaborados, cumprindo os requisitos definidos

$Indi01 = (x/y) * 100$ onde x = número de relatórios elaborados cumprindo os requisitos definidos e y = número de unidades curriculares do ciclo de estudos (meta > 90.00%)

1.2. percentagem de medidas implementadas

$Indi02 = (x/y) * 100$ onde x = número de melhorias implementadas y = número de oportunidades de melhoria previstas (meta > 80.00%)

1.3. taxa de eficácia das medidas implementadas

$Indi03 = (x/y) * 100$ onde x = número de medidas implementadas de forma eficaz y = número de medidas definidas (meta > 80.00%)

2.1. taxa de auditorias realizadas

$Indi04 = (x/y) * 100$ onde x = número de auditorias internas realizadas y = número de auditorias internas previstas (meta = 100.00%)

2.2. taxa de melhorias introduzidas

$Indi05 = (x/y) * 100$ onde x = número de melhorias introduzidas y = número de melhorias identificadas (meta = 100.00%)

9.2.5. Implementation marker

1.1. percentage of reports produced according to requirements

$IM01 = (x/y) * 100$

x = number of reports elaborated according to requirements

y = number of curricular units of the study cycle

(mark > 90.00%)

1.2. implementation of improvement actions rate

$IM02 = (x/y) * 100$

x = number of implemented actions

y = number of improvement actions defined

(mark > 80.00%)

1.3. efficiency rate

$IM03 = (x/y) * 100$

x = number of efficient actions

y = number of improvement actions defined

(mark > 80.00%)

2.1. percentage of successful internal audits

$$IM04=(x/y)*100$$

x = number of produced report results

y = number of planned internal audits

(mark = 100.00%)

2.2. introduction of improvement measures rate

$$IM05=(x/y)*100$$

x = introduced improvement measures

y = aproved improvement measures

(mark = 100.00%)

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

1 Nível de implementação do Programa Sócrates/Erasmus.

2 Ligação do ciclo de estudos ao tecido empresarial e ao setor público.

3 Número de equipamentos e elementos didáticos no ciclo de estudos.

9.3.1. Weaknesses

1 Level of implementation of the Socrates / Erasmus program.

2 Connection of the study cycle to the business community and the public sector.

3 Number of equipments and didactic elements in the study cycle.

9.3.2. Proposta de melhoria

1.1 Criação de um semestre internacional.

1.2 Propor o alargamento do Programa Sócrates/Erasmus a outras instituições europeias.

2.1 Promover conferências/palestras no ciclo de estudos, convidando ex-alunos do DEC a partilhar a sua experiência/percurso profissional.

2.2 Conceber e criar uma imagem global para uma futura campanha de promoção e divulgação das atividades do DEC e dos serviços externos disponíveis.

3.1 Desenvolver internamente equipamentos e elementos didáticos.

9.3.2. Improvement proposal

1.1 Creating an international semester.

1.2 To propose the extension of the Socrates / Erasmus program with other European institutions.

2.1 Promote conferences / lectures in the course, inviting DEC alumni to share their experience / career.

2.2 Design and create an overall image for a future campaign to promote and publicize the activities of the DEC and the external services that are available.

3.1 Developing internally equipments and didactic elements.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

1.1 Um ano.

1.2 Até três anos.

2.1 Um ano para implementação e posterior funcionamento contínuo.

2.2 Até dois anos.

3.1 Até cinco anos.

9.3.3. Implementation time

1.1 One year.

1.2 Up to three years.

2.1 One year for implementation and subsequent continuous operation.

2.2 Up to two years.

3.1 Up to five years.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1.1 Alta.

1.2 Média.

2.1 Média.

2.2 Alta.

3.1 Baixa.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1.1 High.*
- 1.2 Average.*
- 2.1 Average.*
- 2.2 High.*
- 3.1 Low.*

9.3.5. Indicador de implementação

- 1.1 Decisão de aprovação pelo órgão competente.*
- 1.2 Número de novos protocolos.*
- 2.1 Número de conferências/palestras realizadas.*
- 2.2 Quantidade de material de divulgação (portfólio, pastas, cd, brochuras, etc.).*
- 3.1 Número de equipamentos e elementos didáticos.*

9.3.5. Implementation marker

- 1.1 Decision for approval by the competent agency.*
- 1.2 Number of new protocols.*
- 2.1 Number of conferences / lectures.*
- 2.2 Amount of materials (portfolio, folders, cd, brochures, etc.).*
- 3.1 Number of equipments and didactic elements.*

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- 1. Inexistência de docentes com o título de especialista.*
- 2. Inexistência de regime de dispensa ou redução de serviço docente para todos os docentes em doutoramento.*

9.4.1. Weaknesses

- 1. Lack of lecturers with the title of specialist.*
- 2. Lack of an exemption system or a service reduction for all lecturers attending doctoral programs.*

9.4.2. Proposta de melhoria

- 1.1 Incentivar os docentes que reúnem os requisitos para obtenção do título.*
- 1.2 Flexibilizar a distribuição do serviço docente ao nível do departamento.*

9.4.2. Improvement proposal

- 1.1 To encourage lecturers who meet the requirements to obtain the title of specialist.*
- 1.2 To be more flexible about the distribution of the teaching service at the department.*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

- 1.1 Um ano.*
- 1.2 Até 2015.*

9.4.3. Implementation time

- 1.1 One year.*
- 1.2 Until 2015.*

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1.1 Alta.*
- 1.2 Alta.*

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1.1 High.*
- 1.2 High.*

9.4.5. Indicador de implementação

1.1 Número de docentes com título de especialista.

1.2 Número de docentes em doutoramento.

9.4.5. Implementation marker

1.1 Number of lecturers with specialist title.

1.2 Number of lecturers in doctoral programs.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

1. Dificuldade na promoção da mobilidade dos estudantes.

2. Nível de internacionalização do ciclo de estudos.

9.5.1. Weaknesses

1. Difficulty in promoting the mobility of the students.

2. Level of internationalization of the study cycle.

9.5.2. Proposta de melhoria

1.1 Criação de um semestre internacional.

1.2 Propor o alargamento do Programa Sócrates/Erasmus a outras instituições europeias.

2.1 Propor a celebração de protocolos de cooperação e intercâmbio com os PALOP.

9.5.2. Improvement proposal

1.1 Creating an international semester.

1.2 To propose the extension of the Socrates / Erasmus program with other European institutions.

2.1 To propose the establishment of agreements of cooperation and interchange with the PALOP.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

1.1 Um ano.

1.2 Até três anos.

2.1 Até três anos.

9.5.3. Implementation time

1.1 One year.

1.2 Up to three years.

2.1 Up to three years.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1.1 Alta.

1.2 Média.

2.1 Média.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

1.1 High.

1.2 Average.

2.1 Average.

9.5.5. Indicador de implementação

1.1 Decisão de aprovação pelo órgão competente.

1.2 Número de novos protocolos.

2.1 Número de protocolos.

9.5.5. Implementation marker

1.1 Decision for approval by the competent agency.

1.2 Number of new protocols.

2.1 Number of protocols.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

- 1. Reduzida assiduidade às aulas.*
- 2. Existência de pontos de conflito na organização de conteúdos de algumas unidades curriculares.*
- 3. Desajustamento entre os ECTS de algumas unidades curriculares e a carga média de trabalho efetivo.*
- 4. Desconhecimento da abrangência da Engenharia Civil por parte dos alunos do 1.º ano.*
- 5. Inexistência de conteúdos programáticos específicos que confirmem competências na área do empreendedorismo e da sustentabilidade.*

9.6.1. Weaknesses

- 1. Reduced attendance to classes.*
- 2. Existence of conflict points in the organization of contents of some curricular units.*
- 3. Mismatch between the ECTS credits of some curriculum units and the average load of effective work.*
- 4. Lack of knowledge about the scope of Civil Engineering by the students of the first grade.*
- 5. Lack of syllabus contents that confer specific skills on entrepreneurship and sustainability.*

9.6.2. Proposta de melhoria

- 1.1 Implementação de um regime de obrigatoriedade de assistência às aulas.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 Revisão do plano de estudos e respetiva implementação.*

9.6.2. Improvement proposal

- 1.1 Implementation of a compulsory system to attend the classes.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 Review of the study plan and its implementation.*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

- 1.1 Um ano.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 Ano letivo 2012/2013.*

9.6.3. Implementation time

- 1.1 One year.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 Academic year 2012/2013.*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1.1 Alta.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 Alta.*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1.1 High.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 High.*

9.6.5. Indicador de implementação

- 1.1 Decisão de aprovação pelo órgão competente.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 Entrada em funcionamento.*

9.6.5. Implementation marker

- 1.1 Decision for approval by the competent agency.*
- 2.1, 3.1, 4.1, 5.1 Start operating.*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

- 1. Inexistência de um Centro de Investigação ligado à Engenharia Civil.*
- 2. Insucesso escolar.*
- 3. Nível de internacionalização do ciclo de estudos.*

9.7.1. Weaknesses

- 1. Lack of a Center for Research on Civil Engineering.*
- 2. School failure.*
- 3. Level of internationalization of the study cycle.*

9.7.2. Proposta de melhoria

- 1.1 Criação de um grupo de Engenharia Civil integrado no Centro de Investigação do IPV.*
- 2.1 Revisão do plano de estudos e respetiva implementação.*
- 2.2 Organização de atividades pedagógicas extracurriculares no âmbito das unidades curriculares de maior insucesso.*
- 3.1 Propor a celebração de protocolos de cooperação e intercâmbio com os PALOP.*
- 3.2 Propor o alargamento do Programa Sócrates/Erasmus a outras instituições europeias.*

9.7.2. Improvement proposal

- 1.1 Creating an integrated group of Civil Engineering at the Center for Research of IPV.*
- 2.1 Review of the study plan and its implementation.*
- 2.2 Organization of extracurricular pedagogical activities within the curricular units with more failure.*
- 3.1 To propose the establishment of agreements of cooperation and interchange with the PALOP.*
- 3.2 To propose the extension of the Socrates / Erasmus program with other European institutions.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

- 1.1 Até 2015.*
- 2.1 Ano letivo 2012/2013.*
- 2.2 Até três anos.*
- 3.1 Até três anos.*
- 3.2 Até três anos.*

9.7.3. Implementation time

- 1.1 Until 2015.*
- 2.1 Academic year 2012/2013.*
- 2.2 Up to three years.*
- 3.1 Up to three years.*
- 3.2 Up to three years.*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1.1 Baixa.*
- 2.1 Alta.*
- 2.2 Média.*
- 3.1 Média.*
- 3.2 Média.*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1.1 Low.*
- 2.1 High.*
- 2.2 Average.*
- 3.1 Average.*
- 3.2 Average.*

9.7.5. Indicador de implementação

- 1.1 Decisão de aprovação pelo órgão competente.*
- 2.1 Entrada em funcionamento.*
- 2.2 Entrada em funcionamento.*
- 3.1 Número de protocolos.*
- 3.2 Número de novos protocolos.*

9.7.5. Implementation marker

- 1.1 Decision for approval by the competent agency.*
- 2.1 Start operating.*
- 2.2 Start operating.*

3.1 Number of protocols.

3.2 Number of new protocols.

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

No sentido de avaliar o funcionamento do ciclo de estudos, o DEC realizou diversas iniciativas com docentes e alunos, no sentido de auscultar, analisar e refletir sobre o atual plano de estudos. Dessa reflexão resultou uma revisão do plano de estudos visando corrigir alguns desequilíbrios existentes e decorrentes da transição imposta pelo Processo de Bolonha, combater parte do insucesso escolar verificado em algumas das áreas do curso, atualizar e introduzir novos conteúdos no domínio da Engenharia Civil e outros, otimizando a sua sequência nas diversas unidades curriculares. As principais alterações foram:

Reorganização dos conteúdos programáticos;

Inclusão de uma UC de integração e motivação dos alunos para a Engenharia Civil;

Introdução de novos conteúdos na área da qualidade e sustentabilidade da construção e do empreendedorismo;

Criação de uma nova opção de projeto que agrega diferentes especialidades e que permite aos alunos escolher em função das suas aptidões.

10.1.1. Synthesis of the intended changes

In order to assess the operation of the course, the DEC held a series of initiatives with the lecturers and the students, to listen, analyze and reflect on the current study plan. This reflection resulted in a revision of the study plan in order to correct some inaccuracies concerning the transition imposed by the Bologna Process, in order to prevent school failure that occurs in some areas of the course, to update and introduce new contents in the field of Civil Engineering and others fields, optimizing its sequence in the different curricular units. The main changes were:

Reorganization of the syllabus;

Inclusion of a UC to integrate and motivate students to Civil Engineering;

Introduction of new content in the subjects of quality and construction sustainability and entrepreneurship;

Create a new project option that adds different specialties and allows the students to choose according to their skills.

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa N/A

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

10.1.2.1. Study Cycle:

Civil Engineering

10.1.2.2. Grau:

Licenciado

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

N/A

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

N/A

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Matemática	MAT	27	0
Ciências da Engenharia	CE	12	0
Tecnologias da Informação	TI	4.5	0
Ciências Complementares	CC	16	0
Engenharia Civil	EC	106	14.5
(5 Items)		165.5	14.5

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 1º ano curricular / 1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Civil***10.2.1. Study Cycle:***Civil Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano curricular / 1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st curricular year / 1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática I	MAT	Semestral	159	T: 19,5; TP: 39	6	N/A
Álgebra Linear e Geometria Analítica	MAT	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 32,5	5	N/A
Programação	TI	Semestral	119.3	TP: 19,5; PL: 26	4.5	N/A
Física Aplicada à Engenharia Civil	CE	Semestral	159	T: 13; TP: 52	6	N/A
Introdução à Engenharia Civil	EC	Semestral	66.3	TP: 19,5; PL: 13	2.5	N/A
Desenho Técnico	CE	Semestral	159	TP: 19,5; PL: 52	6	N/A
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 1º ano curricular / 2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:*Engenharia Civil***10.2.1. Study Cycle:***Civil Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano curricular / 2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st curricular year / 2nd semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática II	MAT	Semestral	159	T: 19,5; TP: 39	6	N/A
Mecânica Aplicada	EC	Semestral	159	T: 13; TP: 52	6	N/A
Desenho Assistido por Computador	CC	Semestral	106	TP: 13; PL: 32,5	4	N/A
Materiais de Construção	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13	5	N/A
Geologia de Engenharia	CC	Semestral	106	T: 19,5; TP: 13; PL: 13	4	N/A
Probabilidades e Estatística	MAT	Semestral	132.5	T: 13; TP: 13; PL: 26	5	N/A
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 2º ano curricular / 1º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Civil***10.2.1. Study Cycle:***Civil Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A*

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*2º ano curricular / 1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd curricular year / 1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Qualidade e Sustentabilidade na Construção	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Planeamento Territorial e Gestão Urbanística	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Métodos Numéricos e Investigação Operacional	MAT	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 19,5; PL: 13	5	N/A
Hidráulica I	EC	Semestral	145.8	T: 19,5; TP: 26; PL: 13	5.5	N/A
Resistência de Materiais I	EC	Semestral	159	T: 13; TP: 52	6	N/A
Inovação, Empreendedorismo e Gestão de Empresas	CC	Semestral	92.8	T: 13; TP: 19,5	3.5	N/A
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 2º ano curricular / 2º semestre**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Civil***10.2.1. Study Cycle:***Civil Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***N/A***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***N/A***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano curricular / 2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd curricular year / 2nd semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Tecnologia das						

Construções	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Hidráulica II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13	5	N/A
Mecânica dos Solos I	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13	5	N/A
Estruturas	EC	Semestral	145.8	T: 13; TP: 52	5.5	N/A
Resistência de Materiais II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Topografia e Sistemas de Informação Geográfica	CC	Semestral	119.3	T: 13; TP: 19,5; PL: 13	4.5	N/A

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - N/A - 3º ano curricular / 1º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:

Civil Engineering

10.2.2. Grau:

Licenciado

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

N/A

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

N/A

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º ano curricular / 1º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd curricular year / 1st semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica dos Solos II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13	5	N/A
Hidráulica Aplicada	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Vias de Comunicação I	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Física das Construções	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Betão Estrutural I	EC	Semestral	145.8	T: 13; TP: 52	5.5	N/A
Planeamento e Gestão de Projetos e Obras	EC	Semestral	119.3	T: 19,5; TP: 39	4.5	N/A

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Escolher entre Opção A ou Opção B - 3º ano curricular / 2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:

Civil Engineering**10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Escolher entre Opção A ou Opção B***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Choose between Option A or Option B***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º ano curricular / 2º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd curricular year / 2nd semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Betão Estrutural II	EC	Semestral	145.8	T: 13; TP: 52	5.5	N/A
Vias de Comunicação II	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 26; PL: 13	5	N/A
Gestão, Coordenação e Fiscalização de Empreendimentos	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	N/A
Estruturas de Suporte e Fundações	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	Opção A
Projeto de Estruturas de Edifícios	EC	Semestral	251.8	T: 19,5; TP: 39; PL: 26; OT: 39	9.5	Opção A
Urbanização	EC	Semestral	132.5	T: 19,5; TP: 39	5	Opção B
Projeto de Infraestruturas	EC	Semestral	251.8	T: 19,5; TP: 39; PL: 26; OT: 39	9.5	Opção B

(7 Items)**10.3. Fichas curriculares dos docentes****Mapa XIII - Luís António Pereira Duarte****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luís António Pereira Duarte***10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***10.3.4. Categoria:***Professor Adjunto ou equivalente*

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):*100***10.3.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa XIII - José Luís Mendes Loureiro Abrantes****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Luís Mendes Loureiro Abrantes***10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***10.3.4. Categoria:***Professor Coordenador ou equivalente***10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***10.3.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa XIII - João Manuel Pinto Marado****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Manuel Pinto Marado***10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***10.3.4. Categoria:***Professor Adjunto ou equivalente***10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***10.3.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)****Mapa XIV - Programação****10.4.1.1. Unidade curricular:***Programação***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Luís Pimentel Vasconcelos - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013*

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:*A definir para o ano 2012/2013***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***To define for 2012/2013***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Capacitar os alunos para a utilização da folha de cálculo Excel como ferramenta fundamental para a resolução de problemas da Engenharia Civil;**Capacitar os alunos para a programação estruturada em Visual Basic para Aplicações. Para o efeito, o aluno deverá adquirir o domínio de:**– Técnicas de descrição algorítmica que potenciem a resolução de problemas através da sua decomposição em passos elementares.**– Uma linguagem de programação estruturada para implementação efetiva de algoritmos; e, desse modo, obter a resolução de problemas complexos através de sistemas informáticos.***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Provide students the skills required to use Excel spreadsheet as a tool to solve Civil Engineering problems;**To present some basic concepts of structured programming and algorithms, with the purpose of development of logical thinking and programming intelligence.**To teach students on the use of a programming language for solving problems, particularly in the Civil Engineering field.***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***Folha de cálculo Excel – Interface; Edição e formatação de dados; Operações com células e outros objetos; Fórmulas e funções; Operações com bases de dados; Tabelas dinâmicas; Formatação condicional; Gráficos. Programação em Linguagem Visual Basic - Ambiente de programação em Visual Basic, lógica de programação; Estrutura de um módulo; Tipos de dados, constantes, variáveis, operadores; Procedimentos; Tipos de dados, constantes, variáveis; Instruções; Manipulação de variáveis estruturadas; Definição de novos tipos de dados; Conversões entre tipos de dados; Estruturas de decisão e de repetição; Estruturação por subprogramas; Interligação do Visual Basic com o Excel.***10.4.1.5. Syllabus:***Excel spreadsheet - Interface; Edition and formatting of data; Operations with cells and other objects; Formulas and functions; Operations with databases; Dynamic tables; Conditional formatting; Graphs.**Fundamentals of Programming and VBA**Basis of design of algorithms, representation of algorithms and flowcharts; Structured programming, principal programs and subroutines; Decision and looping statements; Types of data and declaration of variables; Basis of VBA programming; Interface design; Programming and design of forms; Record of Macros; Development of VBA codes to solve practical exercises.***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***O programa da unidade curricular tem uma aplicação transversal a diversos ramos da engenharia e versa sobre duas grandes áreas, cujo objetivo se justifica da seguinte forma:**i) Utilização avançada de Excel, que desenvolve a capacidade de utilização de folhas de cálculo e de representação gráfica de dados; Recurso a ferramentas do Excel para análise de dados, de forma a facultar a tomada de decisões e a desenvolver o espírito crítico. ii) Fundamentos de programação estruturada, que desenvolve o raciocínio lógico e matemático na resolução de problemas; Os alunos devem ficar capacitados de construir algoritmos recorrendo a instruções básicas de programação. A formalização destes conceitos terá como suporte a linguagem de programação VBA (visual basic for applications), que será utilizada na resolução dos problemas propostos; Os alunos deverão desenvolver a capacidade de validar, depurar e corrigir os programas a desenvolver.***10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***The subjects presented on this curricular unit have a transversal application on several engineering areas. The syllabus comprises two main subjects, with the following purposes and justifications: i) advanced use of Excel, to develop skills for the use of worksheets and charts for graphical representation of data; Use of Excel tools for data analysis, with the goal of providing the bases for fair decisions and to develop critical sense. ii)**Fundamentals of structured programming; which enables the development of logical and mathematical thought*

for solving problems; Students should be capable to conceive algorithms using basic programming instructions. The concepts should then be applied to the VBA programming language in order to solve the exercises proposed. Students should develop their own capacities for creation of programming codes, as well as to validate, debug and correct the errors.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas: Exposição detalhada das matérias, princípios e conceitos fundamentais, ilustrada com a resolução de problemas de aplicação. São apresentados exercícios aos alunos com o objetivo de estimular a aprendizagem e de autoavaliarem os seus conhecimentos. Estas aulas recorrem a meios audiovisuais. Aulas teórico-práticas: Resolução dos exercícios dispostos nas Fichas Práticas com auxílio do docente diretamente no computador. O docente recorre a meios audiovisuais para dar apoio na resolução dos exercícios.

Avaliação: Definida pela melhor das notas obtidas pelas seguintes formas de avaliação:

- i) 3 Testes Práticos (realizados nas aulas de Práticas Laboratoriais) (40%, 8 valores) + Exame final (60%, 12 valores), sendo exigido um mínimo de 75% de presenças nas aulas TP e um mínimo de 35% (7 valores) na nota de Exame final.*
- ii) Exame final (100%).*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical Lectures: Detailed presentation of the subjects, principles and fundamental concepts, with application problems solved punctually. Some exercises are presented to the students with the purpose of stimulate the learning process and promote the auto-evaluation of knowledge. In these lectures audio-visual equipment is used.

Practical and Laboratorial Lectures: The exercises presented in the Practical Issues are solved directly in computer with tutorial support. The teacher disposes of audio-visual equipment for tutorial support.

Evaluation: Is defined by the higher mark obtained from one of the following:

- i) 3 Tests (made at the practical and laboratorial classes) (40%, 8 values) + Final exam (60%, 12 values), only if the student has a minimum of 75% of appearances at PL classes and a minimum mark of 35% (7 values) at the final exam.*
- ii) Final exam (100%).*

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

As aulas teóricas visam uma apresentação aprofundada das matérias, facultando aos alunos a criação de uma base de conhecimento com capacidade de aplicação transversal a diversas áreas do saber. O domínio dos conceitos adquiridos permitirá desenvolver competências básicas em atividades ao longo do curso e da vida profissional em engenharia, nomeadamente em projeto, direção de obra e investigação e desenvolvimento científicos.

A resolução de exercícios nas aulas práticas e laboratoriais permite confrontar os alunos com problemas concretos, relacionados com os assuntos explanados nas aulas teóricas. Com a resolução de problemas em grupo, também se procura estimular a discussão e a apresentação de alternativas às soluções inicialmente criadas.

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

The theoretical lectures aim to present the fundamentals of the subjects, providing the creation of a based knowledge for further transversal application at different areas. The ability for the use of the acquired concepts may allow the development of basic competences useful in academic and professional activities, namely in project design, project management and evaluation and I & D.

The exercises solved in practical and laboratorial lectures are related with the subjects presented at theoretical lectures and faces the students with concrete problems. Also, the discussion of matters is stimulated in the workgroups, as well as the presentation of alternative solutions for the problems.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- Pinto, M.: Microsoft Excel 2010, Editora Centro Atlântico*
- Marques, P.: programação em Visual Basic 2010, FCA*

Mapa XIV - Física Aplicada à Engenharia Civil

10.4.1.1. Unidade curricular:

Física Aplicada à Engenharia Civil

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

Luís António Pereira Duarte - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

Considerando importante nivelar o conhecimento de todos os alunos que acedem pela primeira vez ao curso de Engenharia Civil, o objetivo fundamental da unidade curricular de Física Aplicada à Engenharia Civil é consolidar e aprofundar os conhecimentos básicos de Física na área da mecânica, bem como, dotar os alunos com as ferramentas básicas de estática na ótica da Engenharia Civil, nomeadamente, no cálculo de reações de apoio de estruturas isostáticas.

Assim, a aprovação nesta unidade curricular pressupõe que o aluno adquiriu as competências ao nível da compreensão e elaboração de modelos simples de fenómenos básicos da natureza e se encontra capacitado para compreender e resolver problemas nas seguintes áreas: Cálculo Vetorial; Cinemática; Estática; Dinâmica e Vibrações de sistemas com um grau de liberdade.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

As it is important to level the knowledge of all students who first access to the civil engineering course, the main objective of the course Physics Applied to Civil Engineering is to consolidate and develop the basic knowledge of physics in the area of mechanics, as well as provide students with the basic tools of static from the viewpoint of civil engineering, particularly in the calculation of support reactions of isostatic structures.

Thus, the approval in this course assumes that the student has acquired skills in understanding and modeling simple basic phenomena of nature and is able to understand and solve problems in the following areas: Vector Calculus, Kinematics, Statics, Dynamics and vibration systems with one degree of freedom.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Cálculo vetorial

Cinemática

Estática

Dinâmica

Vibrações de sistemas com um grau de liberdade

10.4.1.5. Syllabus:

Vector Calculus

Kinematics

Statics

Dynamics

Systems vibration with one degree of freedom

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de Cálculo Vetorial e Cinemática. Posteriormente, são introduzidos os conceitos base da estática e da dinâmica e a sua relação com os conceitos inicialmente apresentados. Finalmente, abordam-se as vibrações de sistemas com um grau de liberdade apresentando os conceitos base necessários para a sua aplicação à dinâmica de estruturas.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by

the presentation of some basic concepts and the development of the skills regarding the introduction of concepts of Vector Calculus and Kinematics. Thereafter, the basic concepts of statics and dynamics are introduced and their relationship with concepts initially presented are also presented. Finally, the basic concepts of vibration systems with one degree of freedom are discussed in the perspective of its application in the field of structural dynamics.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also use an attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught without bibliographical consultation.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de problemas extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, são também um meio de frequência do horário de atendimento para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always coupled with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical or laboratory classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to

intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises outside the classroom. Besides being a tool to keep up with the lessons this exercises are also a mean for the students to use an attendance schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica Vectorial para Engenheiros, Estática (Volume I) e Dinamica (Volume II), Ferdinand P. Beer e Russell Johnston, Jr, Macgraw - Hill

Bibliografia complementar:

Física - Volume 1 (Mecânica) , Paul Tipler, Editora Guanabara - Koogan

Física - Volume 1, Volume 2 , Robert Resnick e David Halliday, Livros técnicos e Científicos Editora, S.A.

Mapa XIV - Introdução à Engenharia Civil

10.4.1.1. Unidade curricular:

Introdução à Engenharia Civil

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

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

É uma unidade curricular (UC) de base onde se pretende que o estudante compreenda a História da sua profissão, desenvolva competências para a pesquisa bibliográfica, para a preparação de relatórios de síntese, incluindo atividades laboratoriais e se sensibilize para o exercício da atividade profissional do engenheiro civil e para as diversas especialidades dos atos de Engenharia Civil. A aprovação na UC pressupõe o alcance dos seguintes objetivos/competências:

Conhecer a História da Engenharia Civil;

Compreender a evolução e o desenvolvimento dos fundamentos da atividade de Engenharia Civil;

Conhecer as competências a adquirir ao longo do plano de estudos para o exercício da profissão;

Conhecer o sistema de reconhecimento profissional nacional e os atos de engenharia que poderão praticar (Lei 31/2009 e Portaria 1379/2009);

Capacidade de comunicação (relatório, apresentação oral e poster);

Capacidade de pesquisa, organização e síntese de informação;

Capacidades de trabalho em grupo.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is a basic curricular unit (CU) where it is intended that the student understands the history of their profession, develops skills for the bibliographic research, for the elaboration of technical reports, including laboratory activities and motivate the students to the professional activity practice of the civil engineer and for the various specialties of Civil Engineering acts. To attend successfully the course the following goals/skills are required:

To know the History of Civil Engineering;

To understand the evolution and development of the foundations of Civil Engineering activity;

To know the skills to be acquired over the study plan for the practice of the profession;

To know the national system of professional recognition and the acts of engineering that can be practiced (Law 31/2009 and Ordinance 1379/2009);

Ability to communicate (report, oral presentation and poster);

*Ability to research, organization and synthesis of information;
Capacities for teamwork.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1 SER ENGENHEIRO CIVIL

Formação de um Engenheiro Civil; O Ensino da Engenharia em Portugal; Ordens Profissionais.

2 ESPECIALIDADES DE ENGENHARIA CIVIL

Construções; Estruturas; Hidráulica e Recursos Hídricos; Geotecnia; Transportes e Vias de comunicação; Planeamento e Ordenamento do Território.

3 HISTÓRIA DA ENGENHARIA CIVIL - DA PRÉ-HISTÓRIA À IDADE MÉDIA

Os Primeiros Antepassados; A Civilização Egípcia; O Mundo Clássico; O Mundo Islâmico; O Mundo Novo; O Nascimento da Europa.

4 HISTÓRIA DA ENGENHARIA CIVIL – O RENASCIMENTO E A IDADE MODERNA

Os Problemas Básicos da Estática e o Início da Teoria da Resistência dos Materiais; Engenheiros-Arquitetos e Artistas do Renascimento.

5 HISTÓRIA DA ENGENHARIA CIVIL – DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL AOS NOSSOS DIAS

As Origens da Análise Estrutural e a Evolução da Mecânica; Engenharia do Ferro; Engenharia do Cimento; Da Régua de Cálculo ao Computador; Engenharia dos Nossos Dias.

6 ATOS DE ENGENHARIA CIVIL

Projetos; Direção de Obra; Fiscalização de Obra.

10.4.1.5. Syllabus:

1 BE A CIVIL ENGINEERING

Formation of a Civil Engineer; The Teaching of Engineering in Portugal; Professional Associations.

2 SPECIALTIES OF CIVIL ENGINEERING

Buildings; Structures; Hydraulics and Water Resources; Geotechnics; Transport and Roads; Territory Planning.

3 HISTORY OF CIVIL ENGINEERING - FROM PREHISTORY TO MIDDLE AGES

First Ancestors; Egyptian Civilization; The Classical World; The Islamic World; The New World; The Origins of Europe.

4 HISTORY OF CIVIL ENGINEERING – THE RENAISSANCE AND THE MODERN AGES

Basic Problems of Statics and the Foundations of the Theory of Strength of Materials; Engineers-Architects and Artists of the Renaissance.

5 HISTORY OF CIVIL ENGINEERING – FROM INDUSTRIAL REVOLUTION TO OUR DAYS

The Origins of the Structural Analysis and the Evolution of Mechanics; Engineering of Steel; Cement Engineering; From Slide Rule to Computer; Engineering of Our Days.

6 CIVIL ENGINEERING ACTS

Projects; Direction of Construction Works; Supervision of Construction Works.

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

Os conteúdos programáticos são organizados com vista a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Sendo uma fase inicial do curso, pretende-se que o aluno compreenda a História da sua profissão, importante fator de conhecimento quando mais tarde se confrontar com outros técnicos na sua atividade profissional: arquitetos, construtores e outros engenheiros. Nas aulas teórico-práticas exploram-se as temáticas com um carácter propedêutico e geral, de modo a motivar o estudante para o comportamento profissional do engenheiro civil, para a aquisição de uma atitude crítica em relação ao modo de abordar um problema técnico e para o reconhecimento das diversas manifestações da Engenharia Civil. As ações de formação, os trabalhos experimentais e o desenvolvimento do Tema/Projeto nas aulas práticas laboratoriais permitem, ainda, ao aluno, desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, de comunicação, de pesquisa, de organização e de síntese de informação.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. As an initial phase of the course, it is intended that the student understands the History of their profession, an important factor for knowledge, when later will be confronted with other experts in their profession: architects, contractors and other engineers. In the theoretical-practical classes the learning themes are presented with an introductory and general nature, in order to motivate the student to the professional behavior of the civil engineer, for the acquisition of a critical attitude towards the way to address a technical problem and for the recognition of the various manifestations of Civil Engineering.

The training activities, the experimental work and the development of theme/project in laboratory classes allow, also, the development of the student ability for the teamwork, for the communication, for researching, organization and synthesis of information.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As matérias são abordadas através de método expositivo nas aulas teórico-práticas com utilização do quadro e do videoprojetor. Uso da plataforma moodle para a disponibilização do material e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular. Apoio aos alunos no horário de atendimento.

Nas aulas práticas e laboratoriais são realizadas ações de formação, trabalhos de natureza experimental e orientam-se os alunos no desenvolvimento do relatório científico referente ao Tema/Projeto escolhido, na produção de um poster e na apresentação oral que decorrerá durante uma sessão intitulada “Fórum de Engenharia Civil”.

A classificação final nas diferentes épocas será obtida pela ponderação das notas do exame final (50%) e da avaliação contínua (50%). A nota mínima em qualquer uma das formas de avaliação é de 8.0 valores.

O aluno, para ter aprovação na unidade curricular, terá que obter uma classificação final igual ou superior a 10 valores, numa escala de 0 a 20 valores.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The subjects are exposed in the theoretical-practical classes using the blackboard and a video projector. All the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle. The students can also use the attendance schedule to clarify their doubts.

In practical and laboratory classes are performed training actions, works of experimental nature and the students are oriented for the developing of the scientific report regarding the Theme/Project chosen, for the elaboration of a poster and for the oral presentation to be held during the session "Forum of Civil Engineering".

The final grade will be obtained in all evaluation times by weighting the scores of the final exam (50%) and continuous assessment (50%). The minimum score in any of the forms of evaluation is 8.0 values.

The approval is obtained with a final grade greater than or equal to 10, in a scale of 0 to 20 values.

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

A metodologia de ensino permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teórico-práticos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Os temas abordados são introduzidos gradualmente nas aulas, sendo complementados com ações de formação proferidas por docentes/técnicos da ESTGV e com a realização de uma sessão intitulada “Fórum de Engenharia Civil”, onde os alunos efetuam as apresentações orais dos seus Temas/Projetos.

Nas aulas teórico-práticas são expostos os fundamentos da História da Engenharia Civil recorrendo-se a apresentações em MS Powerpoint e a vídeos didáticos com exemplos da evolução construtiva nas diferentes épocas da história da humanidade. Alguns tipos de equipamentos e de infraestruturas são utilizados para ilustrar os diversos atos de Engenharia Civil e as qualificações específicas exigíveis para se exercer a atividade profissional de engenheiro civil.

As diversas especialidades da Engenharia Civil são apresentadas nas aulas teórico-práticas, por vários docentes do departamento, sendo realçadas as atividades profissionais associadas e o modo como o plano de estudo promove a aquisição das competências necessárias ao exercício dessas atividades.

Nas aulas práticas e laboratoriais é proposto aos alunos a execução, em grupo, de uma ponte de esparguete a submeter posteriormente a um concurso de resistência e de estética e a realização de três trabalhos laboratoriais em grupo. Deste modo, os estudantes aprendem a adquirir uma atitude crítica em relação à forma de abordar um problema técnico, a integrar uma equipa, a flexibilizarem o seu relacionamento interpessoal e a respeitarem as regras do grupo.

Sendo a unidade curricular de base no contexto do curso, os alunos são incentivados a desenvolver as capacidades de comunicação, de pesquisa, organização e síntese de informação e de trabalho em grupo. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela realização dos diversos trabalhos propostos nas aulas práticas e laboratoriais. Apesar do seu principal objetivo ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também contribuem para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário de atendimento para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, os Temas/Projetos propostos, os enunciados dos trabalhos laboratoriais e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical-practical or practical applications.

The topics exposed are gradually introduced in classes, being complemented with training actions taken by teachers/technical personnel from ESTGV and with the organization of the session "Forum of Civil Engineering",

where students perform oral presentations of their themes/projects.

In theoretical-practical classes are exposed the fundamentals of the History of Civil Engineering supported on MS Powerpoint presentations and educational videos with examples of the construction evolution in the different times of human history. Some types of equipment and infrastructure are used to illustrate the various acts of Civil Engineering and the specific qualifications required to practice the professional activity of civil engineer.

The various specialties of civil engineering are presented in theoretical-practical classes by several lecturers of the department, being highlighted the professional associated activities and the way the study plan promotes the acquisition of skills required to practice these activities.

In practical and laboratory classes the students are invited to build, as a team, a spaghetti bridge, which subsequently will undergo a contest of endurance and aesthetic and to perform three laboratory works in groups. Thus, students learn to acquire a critical attitude towards the way to address a technical problem, to join a team, to improve their interpersonal relationships and to comply with the rules of the team.

Due to the basic syllabus of the subject in the context of the course, students are encouraged to develop the following skills: communication, research, organization and synthesis of information and teamwork.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester by performing the proposed works in practical and laboratory classes. Despite its main purpose of monitoring the contents taught, they also contribute to the final grade of the course and it is a means of the students use the attendance schedule for clarifying their doubts. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), Themes/Projects proposed, laboratory works, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Rodrigues, A.V., “História Breve da Engenharia Civil”, Ordem dos Engenheiros, Região Norte, 2006.

Guerra, F., “História da Engenharia em Portugal”, Publindústria, 2.ª Edição, 2010.

Gordon, J.E., “Structures: Or why things don't fall down”, Penguin Books, 1978. [624.04 GOR]

“Lei n.º 31/2009”, Diário da República, 1.ª série — N.º 127 — 3 de Julho de 2009.

“Portaria n.º 1379/2009”, Diário da República, 1.ª série — N.º 211 — 30 de Outubro de 2009.

Mapa XIV - Desenho Técnico

10.4.1.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico

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

Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A elaboração e a interpretação das peças desenhadas dos projectos requerem capacidades de interpretação e de definição das formas geométricas em três dimensões e da sua representação no plano.

Assim, pretende-se desenvolver a capacidade de abstracção dos alunos na compreensão de diversos problemas geométricos no espaço a três dimensões, recorrendo à sua representação em duas dimensões para posterior resolução.

Os alunos devem desenvolver as seguintes competências:

- Interpretar e definir formas geométricas em três dimensões e sua representação no plano;*
- Executar e interpretar perspectivas, vistas e cortes de objectos;*
- Obter conhecimentos iniciais sobre o Desenho de Construção.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The preparation and understanding of project drawings requires skills of interpretation and definition of

geometric shapes in three dimensions and its representation in the plan.

Thus, it's intended to develop the capacity of abstraction in students' understanding of various geometrical problems in three space dimensions, using its representation in two dimensions for later resolution.

Students should develop the following skills:

- *Understand and define geometric shapes in three dimensions and its representation in the plan;*
- *Perform and understand perspectives, views and sections of objects;*
- *Obtain basic knowledge of the Construction Drawing.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao Estudo da Geometria Descritiva

Método de Monge; Representação do ponto; Representação da recta; Representação do plano; Intersecção; Perpendicularidade; Mudança de planos; Rebatimentos.

2. Desenho Técnico

O desenho técnico e a sua importância; Tipos de desenho técnico; Normalização no Desenho Técnico; Formatos; Traços; Métodos de representação e sistemas de projecção; Vistas; Cortes.

3. Desenho Técnico na Engenharia Civil

Geometria cotada, desenho topográfico e urbanístico; Desenho arquitectónico; Constituição e organização do projecto de um edifício; Regulamentação (Regulamento Geral de Edificações Urbanas; Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios; Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios; Normas Técnicas sobre Acessibilidade).

10.4.1.5. Syllabus:

1. Introduction to the Study of Descriptive Geometry

Monge Method, Representation of the point; Representation of the line; Representation of the plane; Intersection; Perpendicularity; Change of projection planes;

2. Technical Drawing

The technical drawing and its importance; types of technical drawing; Standardization in technical drawing; Formats; Traits; Methods of representation and projection systems; Views and sections of shapes.

3. Technical Drawing in Civil Engineering

Quoted geometry, topographic and urban drawing; architectural drawing; Building project organization and constitution; Regulations (General Regulation of Urban Construction, Legal regulation of Fire Safety in Buildings, Technical Regulation of Fire Safety in Buildings, Technical Standards on Accessibility.)

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos.

Esta unidade curricular enquadra-se na fase inicial do ciclo de estudos onde são apresentados aos alunos os fundamentos básicos necessários ao futuro profissional.

Numa primeira fase exploram-se os aspectos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular com alguns conceitos básicos e, de seguida, inicia-se o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à representação no plano de formas tridimensionais através do método de Monge, à execução e interpretação de perspectivas, vistas e cortes de objectos atendendo às regras do desenho técnico e da teoria da projecção ortogonal e são introduzidos conceitos de desenho técnico vocacionado para a construção e respectiva regulamentação e normalização.

Os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos e são disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students.

This curricular unit is part of the initial phase of the course where students are introduced to the basics knowledge's required for their future careers.

This unit starts with basic contents and, then, begins the process of developing the skills such as the plane representation of three-dimensional forms by means of the Monge method, the drawing and interpretation of perspectives, views and sections of objects regarding the rules of technical drawing and the theory of orthogonal projection and are introduced concepts of technical drawing related to the building construction and its associated regulations and standards.

All the topics are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas-práticas com utilização do quadro e videoprojector; elaboração dos trabalhos nas aulas práticas e laboratoriais; intervenção

permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das actividades relacionadas com a unidade curricular.

A avaliação da unidade curricular inclui um conjunto de trabalhos a desenvolver ao longo do semestre e um exame escrito, com as seguintes valorizações:

- trabalhos: 6,0 val.

- exame escrito: 14,0 val.

É condição de admissão ao exame, em qualquer época de avaliação, a realização dos trabalhos com classificação superior ou igual a 3,0 valores.

O aluno para ter aprovação na disciplina teria de obter uma classificação igual ou superior a 9,5, numa escala de 0 a 20 valores.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies adopted: lecture with use of the blackboard and video projector; resolution of exercises in practical classes; testing in laboratory classes; encourage the involvement of students, student support, particularly during the attendance schedule; use of the web platform moodle.

The evaluation of the course includes a series of coursework's to develop throughout the semester and a written examination, with the following comments:

- Coursework's: 6,0 val.

- Written exam: 14,0 val.

It is a condition for admission to the written exam, at any time of evaluation, to carry out the coursework's with a mark higher or equal to 3,0 values.

The student to have approval in the discipline must achieve a rating equal to or greater than 9,5 on a scale of 0 to 20.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.

Nas aulas teóricas-práticas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas práticas e laboratoriais é proposto aos alunos a elaboração de quatro trabalhos práticos, contactando e aplicando os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas práticas e laboratoriais os alunos têm a possibilidade de exercitar, com acompanhamento, os tópicos teóricos abordados, observando e elaborando um conjunto de problemas propostos de desenho técnico, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objectivos da unidade curricular.

Dado o carácter de base da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de elaboração dos trabalhos práticos. O objectivo destes trabalhos é acompanhar a matéria leccionada com casos práticos, estimulando os alunos e incentivando a sua participação activa na unidade curricular através de esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados os elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano lectivo anterior, elementos de apoio e os sumários.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the teacher. This will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the subjects addressed, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the coursework's. The aim of this work is to guarantee a continuous study of the subjects by the student's, engaging its attention and encouraging their active participation in the course.

The web platform moodle is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises and summaries. The class attendance, together with a proactive attitude towards the realities, presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

*A. Silva, J. Dias e L. Sousa, “Desenho Técnico Moderno”, Lidel, 2002 [744 SIL].
G. Ricca, “Geometria Descritiva – Método de Monge”, Fundação Calouste Gulbenkian, 2000 [514 RIC].
L.V. Cunha, “Desenho Técnico”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1999 [744 CUN].
Regulamento Geral de Edificações Urbanas, DL 38382, de 7 de Agosto de 1951.
Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios, Decreto-Lei 220/2008, de 12 de Novembro.
Regulamento técnico de segurança contra incêndios em edifícios, Portaria n.º 1532/2008, de 29 de Dezembro.
Normas Técnicas sobre Acessibilidade, DL 163/2006, de 8 de Agosto.
Elementos que devem instruir os pedidos de informação prévia, de licenciamento e de autorização referentes a todos os tipos de operações de urbanização, Portaria 232/2008, de 11 de Março.*

Mapa XIV - Mecânica Aplicada

10.4.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada

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

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A unidade curricular tem por objetivos introduzir os primeiros conceitos teóricos e práticos relativos a aplicações correntes na Engenharia Civil, através da resolução de problemas da mecânica dos sistemas de pontos materiais e dos corpos rígidos em repouso (estática). A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Determinar as características geométricas das secções;*
- 2. Calcular as reações de uma estrutura simples e de uma associação de corpos planos;*
- 3. Determinar as forças de qualquer peça linear de um sistema articulado plano através do método dos nós e do método de Ritter;*
- 4. Determinar as reações de sistemas isostáticos, aplicando o Princípio dos Trabalhos Virtuais (PTV);*
- 5. Determinar diagramas de esforços de estruturas isostáticas planas.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims to introduce the first theoretical and practical concepts related to current applications in Civil Engineering, by solving problems of mechanics of particles and rigid bodies in static conditions. To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. Determine geometric characteristics of the cross sections;*
- 2. Determine the reactions of a simple structure and a compose structure;*
- 3. Determine the internal forces of any member of plane trusses, using the method of joints and the method of Ritter (Method of sections);*
- 4. Apply the principle of virtual work to the solution of equilibrium problems (PTV);*
- 5. Determine the internal forces and diagrams of isostatic plane structures.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

*1 Características Geométricas das Secções de Peças Prismáticas
Centro geométrico, centro de massa e centro de gravidade; momento estático; momento de inércia; núcleo central de inércia; momento de inércia polar; raio de giração; produto de inércia; rotação de eixos; eixos e momentos principais centrais de inércia; determinação de eixos e momentos principais de inércia pelo círculo*

de Mohr.

2 Sistemas Isostáticos, Hipoestáticos e Hiperestáticos

3 Associações Isostáticas de Corpos Planos

Vigas Gerber; arcos de três rótulas; associações isostáticas compostas.

4 Sistemas Articulados Planos - Treliças

Caraterização de esforços nas barras; método dos nós; método de Ritter (secções).

5 Princípio dos Trabalhos Virtuais

Conceitos de trabalho virtual e deslocamento virtual; cálculo de reações de sistemas isostáticos.

6 Diagramas de Esforços de Estruturas Isostáticas Planas

Esforço normal; esforço transverso; momento fletor; relações entre carga, esforço transverso e momento fletor.

10.4.1.5. Syllabus:

1 Geometrical Characteristics of Prismatic Sections

Centre of geometry, center of mass, center of gravity; first moments of areas and lines, second moment, or moment of inertia; central core of inertia; polar moment of inertia; radius of gyration; products of inertia; rotation of axes; principal axes and principal moments of inertia; graphical determination of principal axes and principal moments of inertia by Mohr's circle.

2 Isostatic, Hypostatic and Hyperstatic Systems

3 Statically Determinate Structures

Gerber Beams; Three-Hinged Arch; association of structural systems.

4 Plane Trusses

Internal forces in truss members; the method of joints; the method of Ritter (sections)

5 Principle of Virtual Work

Definition of virtual work and virtual displacement; equilibrium of rigid bodies by the principle of virtual work.

6 Internal Force Diagrams of Isostatic Plane Structures

Axial force; Shear force; Bending moment; Relations between load, shear force and bending moment.

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

As características geométricas das secções dos elementos estruturais, os conceitos de equilíbrio e a distribuição de esforços em todos os pontos de uma estrutura estão na base da análise e dimensionamento de estruturas de Engenharia Civil. Portanto, esta unidade curricular permite desenvolver a compreensão, estruturar o pensamento e adquirir conhecimentos em matérias estruturais na formação de um engenheiro civil, constituindo o primeiro pilar dessa formação.

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular e é feito o seu enquadramento no âmbito do ciclo de estudos. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The geometric characteristics of cross sections of structural elements, the fundamental concepts that allow the evaluation of the equilibrium and the distribution of internal forces at all points of a structure are the basis of analysis and design of civil engineering structures. Therefore, this course is the first milestone in the specific training of a civil engineer, allowing the development of understanding, helping to acquire knowledge regarding structural subjects, which are relevant for the formation of a civil engineer. Thus, the syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e do videoprojector; resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos alunos, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio da unidade curricular.

A avaliação contínua consta de 2 problemas obrigatórios com um peso de 20% na avaliação final.

A resolução de 75% dos exercícios propostos para serem resolvidos pelos alunos fora das aulas é condição de admissão a avaliação por exame final. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame final consiste numa prova escrita, de carácter individual, constituída por 2 partes teórico-práticas. O aluno obtém aprovação com uma classificação final maior ou igual a 10 val. e um mínimo de 3 val. na Parte I (8

val.) e um mínimo de 4.5 val. na Parte II (12 val.).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The subjects are exposed using the blackboard and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also use the attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The continuous evaluation consists of 2 problems with 20% weight in the final grade.

The resolution of 75% of the proposed problems to be solved by students outside the classes is the criteria for admission to the evaluation through a written final exam. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, with 2 theoretical-practical parts. The approval is obtained with a final grade greater than or equal to 10 and a minimum of 3 values in Part I (8 val.) and a minimum of 4.5 values in Part II (12 val.).

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

A metodologia de ensino permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de utilizarem conceitos, princípios e métodos de cálculo de estruturas isostáticas e de aplicarem essas metodologias a exemplos práticos de Engenharia Civil. O desenvolvimento do sentido crítico é potenciado com a discussão dos resultados do cálculo de estruturas tendo em vista a validação do processo de cálculo.

Sendo a unidade curricular de base no contexto do curso, os alunos são incentivados a desenvolver as capacidades de cálculo, fundamentais, nomeadamente, para o dimensionamento estrutural.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário de atendimento para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously.

Thus, in practical classes students have the opportunity to use concepts, principles and methods of calculation of statically determinate structures and to apply these methods in practical examples of Civil Engineering. The development of a critical sense is improved with the discussion of results from the calculation of structures in order to validate the calculation process.

Due to the basic syllabus of the subject in the context of the course, students are encouraged to develop the calculation skills, essentials for structural design.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students use the attendance schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Beer, F., Johnston E., “Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estática”, McGraw-Hill, 6.ª Edição, 2006. [531 MEC]
 Meriam, J., “Estática”, LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora, 1994. [531 MEC EST]
 Meriam, J.L., Kraige, L.G., “Engineering Mechanics: Statics”, John Wiley & Sons, 1998. [531 MER]
 Riley, W.F., Sturges, L.D., “Engineering Mechanics: Statics”, John Wiley, 1996. [531 RIL]
 Portela, A., Silva, A., “Mecânica dos Materiais”, Plátano Edições Técnicas, 1ª edição, 1996. [624.04 POR]
 Silva, V.D., “Mecânica e Resistência dos Materiais”, Ediliber Editora, 1995. [624.04 SIL MEC]
 Branco, C.M., “Mecânica dos Materiais”, Fundação Calouste Gulbenkian, 1994. [624.04 BRA MEC]
 Massonnet, C., Cescotto, S., “Mécanique des Matériaux”, De Boeck Université, 1994. [624.04 MAS MEC]
 Farinha, J.S.B., Reis, A. C., “Tabelas técnicas”, Edições Técnicas ETL, 2003. [62(083.53) FAR]

Mapa XIV - Qualidade e Sustentabilidade na Construção**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Qualidade e Sustentabilidade na Construção

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

Manuel António Pinto da Silva Amaral - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

Com a aprovação na unidade curricular de Qualidade e Sustentabilidade na Construção, os alunos deverão ser capazes de:

- 1. Compreender os conceitos da teoria geral da qualidade (ISO 9000-2000), qualidade no projeto e qualidade na conceção de edifícios.*
- 2. Compreender os conceitos de construção sustentável e de desenvolvimento sustentável.*
- 3. Adquirir a competência para avaliar o ciclo de vida ambiental e económico dos materiais de construção.*
- 4. Analisar o ciclo de vida das Construções desde a sua conceção à demolição ou desmantelamento.*
- 5. Adquirir a competência para proceder à análise e à avaliação da sustentabilidade das construções (normas, metodologias e ferramentas).*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the curricular unit, the following goals are required:

- 1. Understand the concepts of the general theory of quality (ISO 9000-2000), quality in design and quality in conception of buildings.*
- 2. Understand the concepts of sustainable construction and sustainable development.*
- 3. Acquire the competence to evaluate the environmental and economic life cycle of Construction Materials.*
- 4. Analyze the life cycle of buildings since its design to the demolition or dismantling.*
- 5. Acquire the competence to examine and evaluate the sustainability of buildings (standards, methodologies and tools).*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa da unidade curricular de Qualidade e Sustentabilidade na Construção tem os seguintes conteúdos:

I – Qualidade na Construção

Teoria Geral da Qualidade (ISO 9000-2000); Qualidade no projeto; Qualidade na conceção de edifícios; Enquadramento jurídico.

II – Sustentabilidade na construção

O impacte ambiental da construção; A construção sustentável; O impacte ambiental dos edifícios; Tecnologias construtivas; Sistemas construtivos; Análise comparativa da sustentabilidade de soluções construtivas; Desconstrução; Sistemas de certificação da construção sustentável; Resíduos da construção e demolição; Eficiência hídrica.

10.4.1.5. Syllabus:

The syllabus has the following contents:

I - Quality in Construction

General theory of quality (ISO 9000-2000); Quality in design; Quality in conception of buildings; Legal framework.

II - Sustainability in building

The environmental impact of construction; Sustainable construction; The environmental impact of buildings; Construction technologies; Building systems; Comparative analysis of sustainability of constructive solutions; Deconstruction; Certification systems for sustainable construction; construction and demolition wastes; Water efficiency.

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

Os temas a tratar enquadram-se na fundamentação da conceção de projetos de especialidade de construção de edifícios com qualidade e sustentabilidade na área científica de Construções Cívicas. Em cada capítulo são abordados os fundamentos teóricos mínimos que estão na base da conceção dos projetos a realizar nas unidades curriculares subsequentes. São apresentados os principais princípios usados na seleção de materiais, produtos e soluções sustentáveis de modo a conseguirem-se obras com o menor impacto possível. Apresentam-se alguns materiais e produtos existentes no mercado, recorrendo a uma análise comparativa de vantagens e desvantagens de cada um.

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

The issues to be addressed are related with design specialty projects for buildings with quality and sustainability in the scientific field of Civil Construction. In each chapter, the theoretical issues that underlie the design of projects to be implemented in subsequent curricular units are discussed. Presents the main principles used in the selection of materials, products and sustainable solutions in order to construct buildings causing minor impacts. Some materials and products on the market are presented, using a comparative analysis of advantages and disadvantages of each.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As estratégias pedagógicas adotadas são:

- método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojetor;
- resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas;
- incentivo à intervenção permanente dos alunos na colocação de questões pertinentes relativas às matérias teórico/práticas abordadas;
- apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento;
- utilização da plataforma de e-learning para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

O aluno para obter aprovação na unidade curricular tem que obter uma nota superior ou igual a 9,5. Os critérios de avaliação são os seguintes:

- exame: 14 valores (nota mínima: 50%);
- trabalho obrigatório de pesquisa individual sobre tema à escolha: 6 valores.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching strategies adopted are:

- expositive method in the class using the blackboard, overhead projector and video projector;
- solving practical problems in practical classes;
- Encouraging the involvement of students in the permanent placement of pertinent issues relating to the matters theoretical / theoretical and practical addressed;
- Support for pupils, particularly in attendance schedule;
- Use of e-learning platform (Moodle) for the provision of material support and information about activities related to the course.

To pass succeed at the curricular unit the student achieve a rating greater or equal to 9.5. The evaluation criteria are as follows:

- Exam: 14 (minimum score: 50%);
- Mandatory work on individual research theme: 6 values.

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

Os temas a tratar são abordados numa base teórico-prática nas aulas teóricas e nas aulas teórico-práticas são propostos exercícios representativos (ex.: análise do Ciclo de Vida) que fundamentem as opções de projetos

com qualidade e sustentabilidade.

Os elementos disponibilizados tentam apresentar uma abordagem técnica indispensável (ex.: “Folhas” elaborados pelo docente), permitindo a consulta de opções e métodos construtivos existentes no mercado (ex.: fichas de materiais).

É solicitado a cada aluno o desenvolvimento de um trabalho de pesquisa individual no sentido de aprofundar os temas tratados na unidade curricular, possibilitando a aprendizagem de uma pesquisa crítica (ex.: análise comparativa de características de materiais e produtos) e a localização e seleção das melhores fontes de informação.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências pretendidos.

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

In theoretical classes, the topics addressed are approached in a theoretical and practical basis and in the practical classes are proposed exercises (eg, Life Cycle Analysis) to justify the choices of projects with quality and sustainability.

The items included attempt to provide the essential technical approach (eg, "Sheets" prepared by the teacher), allowing the query of options and construction methods applied in the market (eg material data sheets).

One asks to each student to develop an individual research work to deepen the topics covered in the curricular unit. This enables the learning of a critical research (eg comparative analysis of characteristics of materials and products) and, moreover, the location and selection of the best information sources.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Seleção da bibliografia:

- “apresentações” de cada capítulo elaboradas pelo docente;
- Costa, M., Métodos de avaliação da qualidade de projectos de edifícios de habitação, Tese de doutoramento, FEUP, 1995.
- IPQ, Sistemas de gestão da qualidade. Fundamentos e vocabulário, NP EN ISO 9000, 2000.
- Pedro, J., Definição e avaliação da qualidade arquitectónica habitacional, LNEC, TPI 26, 2003.
- SILVA, S., Planos gerais de garantia da qualidade de empreendimentos da construção. Contributo para a sua elaboração, LNEC, TM 22, 2005.
- Ordem dos Arquitectos, A Green Vitruvius. Princípios e práticas de projecto para uma arquitectura sustentável, 2001.
- Mateus, R.; Bragança, L., Tecnologias construtivas para a sustentabilidade da construção, Ecopsy, 2006.
- Pinheiro, M., Ambiente e construção sustentável, Instituto do Ambiente, 2006.
- Lauria, A., Sustentabilidade na Construção, Verlag Dashofer, 2007.
- Torgal, F.; Jalali, S., Sustentabilidade dos materiais de construção, TecMinho, 2010.

Mapa XIV - Resistência de Materiais I

10.4.1.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais I

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

António Ventura Gouveia - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A aprovação na unidade curricular de Resistência de Materiais I, pressupõe o alcance dos seguintes objetivos: conhecimento dos princípios básicos da mecânica dos meios contínuos; determinação do estado de tensão e deformação; conhecimento do comportamento dos materiais; determinação de esforços e deformações

(estruturas hiperestáticas em tração compressão); determinação de tensões normais e dimensionamento de peças sujeitas a vários tipos de esforços – esforço axial e momento fletor; cálculo de flechas e rotações em estruturas.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Approval in the curricular unit presupposes the achievement of the following goals: knowledge of the basic principles of continuum mechanics; determination of the stress and strain state; knowledge of the behavior of materials; calculation of the deformations and design of members under axial loading, including statically indeterminate structures; calculation of normal stresses and design of structures subjected to axial and bending moment; calculation of displacements and rotations in structures.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à mecânica dos materiais; Teoria das tensões; Teoria das extensões; Lei constitutiva.

Conceitos Fundamentais de Resistência de Materiais: princípio de Saint Venant; princípio da Sobreposição de Efeitos; noção de segurança; peças lineares.

Esforço Axial: dimensionamento de peças sujeitas a esforço axial; deformações axiais; estruturas hiperestáticas em tração-compressão; cálculo elásto-plástico; noção de pré-esforço; peças constituídas por mais do que um material; peças lineares não prismáticas; efeito do peso próprio; concentrações de tensão.

Momento fletor: flexão circular reta; flexão circular desviada; flexão circular composta; deformação do plano da secção; influência de esforço transversal variável; tensões de flexão numa peça de secção variável; flexão em peças mistas; deformações devidas ao momento fletor; estruturas hiperestáticas em flexão.

10.4.1.5. Syllabus:

Introduction to the mechanics of materials; Stress tensor; Strain tensor; Constitutive law.

Fundamental Concepts of Strength of Materials: Saint-Venant's principle; principle of superposition; introduction to structural safety; slender members.

Axially loaded members: design of members under axial loading; axial deformations; statically indeterminate structures under traction-compression; elasto-plastic analysis; introduction to the prestressing technique; introduction of composite members; non-prismatic members; non-constant axial force – self-weight; stress concentrations.

Bending Moment: pure plane bending; pure inclined bending; composed bending; deformation in the cross-section plane; influence of a non-constant shear force; non-prismatic members; introduction of the bending of composite members; deflections caused by the bending moment; statically indeterminate frames under bending.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à mecânica dos meios contínuos, à determinação de esforços e deformações em estruturas hiperestáticas em tração compressão, ao dimensionamento de peças sujeitas a vários tipos de esforços, nomeadamente esforço axial e momento fletor e ao cálculo de flechas e rotações em estruturas.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to development of the unit are explored, fitting the scope of the cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and then the development of the skills in relation to the continuum mechanics, to the calculation of the deformations and design of members under axial loading (including statically indeterminate structures), to the design of structures subjected to axial and bending moment and to the calculation of displacements and rotations in structures are initiated.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with practical exercises that

increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos, individualmente, fora das aulas teórico-práticas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (6 val.) e uma parte prática (14 val.).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects in theoretical and practical lessons are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the practical lessons; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester, practical exercises are put in the web platform to be resolved by the student outside the theoretical and practical lessons. The performance in these exercises may be taken into account in the final mark of this subject.

The exam consists of an individual written test. It comprises all the matter taught and no bibliographical consult is allowed. The exam has a theoretical part (6 val.) and a practical part (14 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carater estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes exercícios ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de eventuais dúvidas.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários de forma a que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples of the exposed matters. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these classes the students have the opportunity to solve the proposed problems with the help of the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of this unit in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations proposed in the classroom is stimulated. Thus, relevant questions are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of exercises extra classroom. Although the principal scope of these exercises is the monitoring of the matter taught, they can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a way of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt.

The moodle platform is also an efficient way to provide several elements related to the curricular unit, namely the syllabus of the course, the teaching methodologies, including evaluation, the previous exams, the exercises and the summaries, so that students have knowledge of the subject taught..

The class attendance, the proactive attitude of the student towards the realities presented in the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are considered crucial to reach the goals and the skills of the unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Silva, V. D., “Mecânica e Resistência dos Materiais”, Zuari, 3ª edição, 2004.

Bibliografia complementar:

Portela, A. e Silva, A., “Mecânica dos Materiais”, Plátano Edições Técnicas, 1ª edição, 1996.

Beer, F.P., Johnston, E.R., Dewolf, J.T., “Resistência dos Materiais”, McGraw-Hill, 4ª edição, 2006.

Branco, C. A. G. M., “Mecânica dos Materiais”, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª edição.

Brazão Farinha, J.S. e Correia dos Reis, A., “Tabelas Técnicas”, Edições Técnicas, Lisboa, 2000.

REAE “Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios”, Decreto-Lei n.º 211/86, de 31 de Julho de 1986.

Mapa XIV - Inovação, Empreendedorismo e Gestão de Empresas**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Inovação, Empreendedorismo e Gestão de Empresas

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

José Luís Mendes Loureiro Abrantes - carga letiva a definir em 2012-2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

Os objetivos de aprendizagem são:

- 1. Definição dos conceitos de criatividade, inovação, empreendedorismo e de gestão de empresas;*
- 2. Definição do perfil de um gestor inovador e empreendedor;*
- 3. Perceber qual é o ciclo de gestão de uma organização e como este se desenvolve num determinado ciclo económico;*
- 4. Perceber alguns modelos de gestão que levam a que uma organização possa ser mais inovadora;*
- 5. Perceber a metodologia básica para a realização de um planeamento económico de um determinado projeto*

inovador e o risco económico subjacente;

6. Conseguir medir o risco de um projeto do ponto de vista económico;

7. Compreender o ciclo de vida dos produtos;

8. Desenvolver um plano de negócios;

9. Perceber a importância dos direitos de propriedade intelectual no desenvolvimento de novos produtos.

10. Perceber de que forma a inovação pode afetar a engenharia civil.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The learning objectives are:

1. Definition of the concepts of creativity, innovation, entrepreneurship and business management;

2. Definition of a profile manager innovative and entrepreneurial;

3. Understand what is the lifecycle management of an organization and how it develops in a given cycle;

4. Understand some business models that lead to an organization to be more innovative;

5. Understand the basic methodology for performing an economic planning of a particular innovative design and the underlying economic risk;

6. Getting to measure the risk of a project economically;

7. Understand the life cycle of products;

8. Develop a business plan;

9. Understand the importance of intellectual property rights in developing new products.

10. Understand how innovation can affect civil engineering.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. O que é uma empresa?

2. A gestão e o seu ciclo.

3. O empreendedorismo.

4. A empresa inovadora.

5. Os processos inovadores.

6. A inovação organizacional.

7. Formas para medir inovação.

8. Finanças e inovação.

9. A inovação e os direitos da propriedade intelectual.

10. A inovação no sector da engenharia civil.

10.4.1.5. Syllabus:

1. What is a company?

2. The management and its cycle.

3. Entrepreneurship.

4. The innovative company.

5. The innovative processes.

6. The organizational innovation.

7. Methods for measuring innovation.

8. Finance and innovation.

9. Innovation and intellectual property rights.

10. Innovation in civil engineering.

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

O objetivo 1 é desenvolvido nos pontos do programa 1 a 4, o segundo nos pontos 3 e 4, o terceiro no segundo, os objetivos 4 a 6 nos pontos 4 a 8, o sétimo é lecionado no segundo ponto, e o oitavo ao décimo, nos pontos do programa com a mesma numeração.

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

The goal one is developed in Sections 1-4, the second in points 3 and 4, the third in the second, the goals 4-6 in points 4-8, the seventh is taught in the second, and eighth to tenth, are developed points in the program points with the same numbering.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leção desta disciplina envolve métodos expositivos, interrogativos e ativos.

A avaliação terá as seguintes componentes: 10%, participação e assistência às aulas; 40%, trabalho de grupo; e 50%, frequência ou exame.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of this discipline involves expository methods, questioning and active.

The assessment shall have the following components: 10%, participation and attendance in class, 40%, group work and 50%, frequency or exam. The teaching of this discipline involves expository methods, questioning and active.

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

Os objetivos desta disciplina têm conteúdos teóricos e teórico práticos. Sempre que se pretender lecionar conteúdos do primeiro tipo utilizar-se-ão os métodos expositivos e interrogativos, no caso dos segundos usar-se-ão os métodos ativos.

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

The objectives of this discipline have theoretical content and practical theory. Where intends to teaching contents of the first type, we will use the expositive methods and questions in the case of the latter will be use the active methods.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Nelson, Richard R.; Mowery, David C. and Fagerberg, Jan (2009) 'The Oxford Handbook of Innovation' Oxford Handbooks Online. Oxford.

Adam, Jolly (2012) 'The Handbook of European Intellectual Property Management: Developing, Managing and Protecting Your Company's Intellectual Property', 3rd edition. Kogan Page Limited. London.

Bernard W. Taylor (2010) 'Introduction to Management Science, Student Value Edition', 10/E. Prentice Hall.

Mapa XIV - Tecnologia das Construções**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Tecnologia das Construções

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

Ricardo Manuel dos Santos Ferreira de Almeida - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

Pretende-se a iniciação a matérias relacionadas com a Tecnologia das Construções e habilitar os alunos para o exercício da actividade profissional no âmbito da Engenharia Civil. Assim, a unidade curricular de Tecnologia das Construções tem por objectivos a aquisição de conhecimentos técnico-científicos nas temáticas abordadas com consequente elaboração de projectos de execução de especialidades ligadas às instalações em edifícios, satisfazendo as exigências regulamentares e padrões de qualidade.

As competências a desenvolver incluem o conhecimento, a compreensão, a aplicação, a análise, a capacidade de síntese, a capacidade de avaliação, a execução de projecto em engenharia, a investigação em engenharia e a prática em engenharia.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to initiate the study in subjects related to the Building Technology and to enable students with practical engineering knowledge. Thus, the unit aims the acquisition of technical and scientific knowledge in subjects treated, with the consequent development of projects related to building water supply and drainage networks, meeting the regulatory requirements and quality standards.

The skills developed include: knowledge, understanding, application, analysis, synthesis capacity, ability to evaluate, implementation of project engineering, engineering research and practice in engineering.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

SISTEMAS PREDIAIS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA: *Sistemas de alimentação, reservatórios, concepção, níveis de conforto e qualidade, tubagens e dispositivos, dimensionamento, instalações elevatórias e sobrepressoras, sistemas de produção e distribuição de água quente*

SISTEMAS DE COMBATE A INCÊNDIOS COM ÁGUA: *meios e exigências regulamentares de combate a incêndios, caracterização e dimensionamento dos diferentes sistemas*

SISTEMAS PREDIAIS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS: *sistemas de drenagem, caudais, concepção, níveis de conforto e qualidade, tubagens e acessórios, dimensionamento*

SISTEMAS PREDIAIS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS PLUVIAIS E FREÁTICAS: *concepção, dimensionamento, recepção dos sistemas*

SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS: *energia solar, geometria solar, sistemas solares térmicos, componentes de um sistema, dimensionamento de uma instalação*

IMPERMEABILIZAÇÃO E DRENAGEM DE FUNDAÇÕES

COBERTURAS, PAREDES E PAVIMENTOS

QUANTIFICAÇÃO E COMBINAÇÕES DE ACÇÕES DE ACORDO COM O EC0 E EC1

10.4.1.5. Syllabus:

BUILDING SYSTEMS WATER DISTRIBUTION: *water supply systems, reservoirs, design, quality and comfort levels, pipes and devices, design and sizing of the cold water distribution systems, pumping facilities, production and distribution systems of hot water.*

FIRE FIGHTING SYSTEMS WITH WATER: *means and regulatory requirements for firefighting systems, characterization and designing of the systems.*

BUILDING SYSTEMS DOMESTIC WASTE WATER DRAINAGE: *drainage systems, systems design, quality and comfort levels, pipes, sanitary equipment's.*

BUILDING SYSTEMS RAIN WATER DRAINAGE: *conception, design, reception of the system.*

SOLAR THERMAL SYSTEMS: *solar energy, solar geometry, solar thermal systems, system components, design of an installation.*

WATERPROOF AND DRAINAGE OF FOUNDATIONS.

ROOFS, WALLS AND FLOORS.

QUANTIFICATION AND COMBINATION OF LOADS USING THE EC0 AND EC1.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos.

Pretende-se que os alunos adquiram a capacidade de executar projectos de especialidade e, como tal, os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial são apresentadas as bases teóricas e regulamentares da execução dos projectos de especialidade seguindo-se a apresentação de diversos exemplos e problemas práticos de aplicação.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students.

It is intended that students acquire the ability to perform engineering projects and, as such, the course contents are organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially it's presented the theoretical background and the legal requirements related to the projects, followed by the presentation of various practical examples and problems.

All topics that constitute the program are illustrated with clear examples and exercises for application with increasing complexity.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e videoprojector; resolução de exercícios/trabalhos de carácter prático nas aulas teórico-práticas; estímulo à intervenção dos alunos; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma de moodle.

O aluno para obter aprovação na unidade curricular tem que obter uma classificação final superior ou igual a 10 valores numa escala de 0 a 20 valores, obtida através da seguinte fórmula:

Classificação final = 0,60 x Exame + 0,40 x Trabalho

Esta fórmula é válida para todas as épocas de avaliação. As notas mínimas necessárias para a aprovação na unidade curricular são as seguintes:

- Exame escrito: nota mínima 50%;*
- Trabalho prático: nota mínima 50 %.*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies adopted: lecture with use of the blackboard and video projector; resolution of exercises/works in practical classes; encourage the involvement of students, student support, particularly in an attendance schedule; use of the web platform moodle.

The student to pass the course must obtain a final mark greater than or equal to 10 on a scale of 0 to 20, obtained using the following formula:

Final mark = 0.60 x Written exam+ 0.40 x Coursework (project)

This formula is valid for all evaluation periods. The minimum marks required for approval in the course are as follows:

- *Written exam: 50%;*
- *Coursework (project): 50%.*

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.

Pretende-se atingir cada uma das competências da seguinte forma:

- *o conhecimento (apreender os principais conceitos dos sistemas e os critérios de avaliação da qualidade das instalações e identificação de patologias a elas associadas);*
- *a compreensão (interpretar e manipular os elementos escritos e desenhados que fazem parte dos projectos de construção);*
- *a aplicação (estabelecer processos conducentes às diversas soluções de concepção, dimensionamento, construção e gestão de instalações de modo a identificar as mais eficientes);*
- *a análise (avaliar os resultados da aplicação de metodologias de modo a possibilitar a escolha as melhores relações custo/eficiência);*
- *a capacidade de síntese (definir soluções que permitam a melhoria do projecto e se reflectam numa melhor solução de execução construtiva e a sua sustentabilidade a longo prazo);*
- *a capacidade de avaliação (criticar as metodologias e conceitos utilizados e propor novas soluções a seguir);*
- *a execução de projecto em engenharia (lidar com elementos reais de projecto e procurar desenvolver melhores e mais eficientes soluções no âmbito da trilogia função/custo/benefício);*
- *a investigação em engenharia (identificar as várias fontes de referências técnicas e científicas acessíveis via web ou clássica e sua aplicabilidade no projecto e na construção em Portugal);*
- *a prática em engenharia (conhecer e contactar com informação disponibilizada em situações concretas e já concretizadas e reflectir a sua aplicação no desenvolvimento das soluções para as situações às quais é chamado).*

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

It is intended to achieve each of the skills as follows:

- *knowledge (grasp the main concepts of building systems and criteria for evaluating the quality of facilities and identify pathologies related with them);*
- *understanding (interpreting and manipulating all the elements that are included in construction projects);*
- *application (establishing processes leading to different design solutions, design, construction and facilities management in order to identify the most efficient);*
- *analysis (evaluating the results of applying the methodologies to enable the choice of the best with life cycle cost analysis);*
- *synthesis capacity (define solutions to improve the project and its constructive implementation regarding long-term sustainability);*
- *ability to evaluate (criticize the methodologies and concepts used and propose new solutions);*
- *implementation of project engineering (dealing with real elements of design and seek to develop better and more efficient solutions in the context of a life cycle cost analysis);*
- *engineering research (identifying the various sources of technical and scientific references accessible via the web or classic and its applicability in the design and construction in Portugal);*

- practice in engineering (knowledge and information provided in real situations and its applicability in the development of new solutions).

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The class attendance, together with a proactive attitude towards the realities, presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

V. Pedroso, “Sistemas de combate a incêndios em edifícios: de acordo com a nova regulamentação”, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 2010 [69 PED].

V. Pedroso, “Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem de águas”, Coleção Edifícios do LNEC, 2000 [69 PED].

V. Pedroso, “Regras de dimensionamento dos sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais – ITE 31”, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 1996 [69 PED].

J. Mascarenhas, “Sistemas de Construção – Vols. II, III, VI, VII”, Livros Horizonte [69 MAS].

Regulamento Geral dos Sistemas Público e Prediais de Distribuição de Água e Drenagem de Águas Residuais, Decreto-Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto.

Regime Jurídico da Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RGSCIE), Decreto-Lei nº220/2008 de 12 de Novembro.

Mapa XIV - Estruturas

10.4.1.1. Unidade curricular:

Estruturas

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

Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol (Carga letiva a definir para o ano 2012/2013)

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013.

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/13.

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

(1) Determinação de diagramas de esforços e de deformadas de estruturas hiperestáticas planas e espaciais através do método dos deslocamentos; (2) Determinação de diagramas de esforços e de deformadas de estruturas hiperestáticas planas através da análise matricial formulada pelo método dos deslocamentos; (3) Determinar quantitativamente as linhas de influência de reacções e de esforços de estruturas isostáticas e hiperestáticas. Cálculo de estruturas hiperestáticas planas através do método de Cross.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Determination of internal forces and deflection diagrams of plane and spatial statically indeterminate structures using the displacement method. Determination of plane diagrams and deflections of statically indeterminate structures using the matrix displacement method of analysis. Determination of influence lines of reactions and internal forces for statically determinate and indeterminate structures. Calculation of plane statically indeterminate structures by the Cross method.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos gerais

2. Cálculo de deslocamentos em estruturas isostáticas

3. Método dos Deslocamentos

4. Análise Matricial de Estruturas planas formulada pelo Método dos Deslocamentos

- 5.Cálculo de estruturas hiperestáticas simétricas
- 6.Linhas de influência de estruturas isostáticas e hiperestáticas
- 7.Método de Cross

10.4.1.5. Syllabus:

- 1.General concepts
- 2.Calculation of displacements in the statically determinate structures
- 3.Displacement Method of analysis
- 4.Matrix Displacement Method for Analysis of plane structures
- 5.Calculation of symmetric statically indeterminate structures
- 6.Influence lines of statically determinate and indeterminate structures.
- 7.Cross method

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.

A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV one made available the courseware, examinations and respective corrections and several events are reported related to the curricular unit. The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment time.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Dado o carácter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é

facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

2012, Apontamentos da unidade curricular (Moodle)

2008, Luís Duarte, Apontamentos: Estruturas (Moodle).

1973, Tavares, A. Segadães, Análise Matricial de Estruturas, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (624.04 TAV ANA)

1996, Artur Portela, Arlindo Silva, Mecânica dos Materiais, Plátano (624.04 POR)

1997, Gahli, A., Neville, A. M., Structural Analysis: A Unified Classical and Approach, London: E & FN Spon (624.04 GHA STR)

1997, Lewis P. Felton, Richard B. Nelson, Matrix Structural Analysis, New York: John Wiley (624.04 FEL MAT)

2000, William McGuire, Richard H. Gallagher, Ronald D. Ziemian, Matrix Structural Analysis, New York: John Wiley & Sons (624.04 MCG)

1993, West, Harry H., Geschwindner, Louis F., Fundamentals of Structural Analysis, New York: John Wiley & Sons (624.04 WES FUN)

1993, F. Arbabi, Structural Analysis and Behavior, New York : McGraw-Hill (624.04 ARB STR)

Mapa XIV - Topografia e Sistemas de Informação Geográfica

10.4.1.1. Unidade curricular:

Topografia e Sistemas de Informação Geográfica

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

Paulo José Arnaldo Albuquerque - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objectivos:

- 1. Conseguir interpretar plantas, e cartas topográficas, ou quaisquer outros elementos de cartografia;*
- 2. Dominar as áreas da matemática e física, inerentes às operações topográficas;*
- 3. Perceber os fundamentos dos Sistemas de Informação Geográfica;*
- 4. Conseguir distinguir, analisar e manipular dados raster e vectoriais.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. Be able to interpret topographic maps and any other cartographic elements;*
- 2. Master the areas of mathematics and physics, inherent to topographic applications;*
- 3. Understand the fundamentals of Geographic Information Systems;*
- 4. Be able to distinguish, analyze and manipulate raster and vectorial data.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Generalidades

Objectivos da topografia.

2. Planimetria e nivelamento

Coordenadas planas e rectangulares. Métodos gerais de nivelamento. Nivelamento trigonométrico.

3. Conceitos básicos de detecção remota

4. Fotogrametria

Aquisição e processamento de fotografias aéreas. Estereoscopia. Produtos obtidos a partir de fotografias aéreas.

5. Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica

Conceitos sobre informação espacial. Sistemas de referência espacial.

6. Aquisição, manipulação e análise de dados na forma vectorial

Georeferenciação e rectificação de imagens. Criação de “buffers”. Operações de integração de dados vectoriais.

7. Aquisição, manipulação e análise de dados na forma raster

Estruturação de dados raster. Conversão vector-raster. Operações sobre rasters.

8. Modelos digitais de terreno

Modelos TIN e GRID. Traçado automático de curvas de nível e cálculo de volumes.

10.4.1.5. Syllabus:

1. Generalities

Topography's objectives. Planar and rectangular coordinates.

2. Planimetry and leveling.

Planar and rectangular coordinates. General methods of leveling. Trigonometric leveling.

3. Basic concepts of remote sensing

4. Photogrammetry

Acquisition and processing of aerial photographs. Stereoscopy. Data obtained from aerial photographs.

5. Introduction to Geographic Information Systems

Concepts about geographic information. Geographic referencing systems.

6. Acquisition, manipulation and analyses of vectorial data

Georeferencing and rectification of images. Buffers. Vectorial data integration.

7. Acquisition, manipulation and analyses of raster data

Raster data structuring. Vector-raster conversion. Raster data operations.

8. Digital terrain models

TIN and GRID models. Automatic drawing of contour lines and volume determination.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspectos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de topografia.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of topography.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adoptadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das actividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos trabalhos práticos para serem desenvolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses trabalhos será tido em conta na classificação final (3 val.).

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria leccionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica (5 val.) e uma parte prática (12 val.).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also use an attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some practical works are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these works will be taken into account in the final grade (3 val.).

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part (5 val.) and a practical part (12 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias leccionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objectivos da unidade curricular. Nas aulas práticas e laboratoriais fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

É privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano lectivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria leccionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objectivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Also, some lab work can be performed during practical or

laboratory classes, helping to validate theories and improve the understanding of the subjects.

A critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance, together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit, and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Gonçalves, J.; Madeira, S.; Sousa, J.; Topografia – Conceitos e Aplicações; Lidel; 2008

Casaca, J.; Matos, J.; Baio, M.; Topografia Geral; Lidel; 2000

Fonseca, Ana Duarte; Detecção Remota; Lidel; 2003

Matos, J. L., Fundamentos de Informação Geográfica; Lidel; 2001

Bibliografia complementar:

Burrough, P. A., McDonnell, R. A.; Principles of Geographical Information Systems; Oxford University Press; 1998

Bonham-Carter, Graeme F.; Geographic information systems for geoscientists; Pergamon; 1995

Xerez, A.; Topografia Geral – Revista de Engenharia; Associação dos Estudantes do IST; Lisboa; 1978

Fonte, Cidália M. P. Costa; Textos de apoio de Topografia; F.C.T.U.C; 2008

Mapa XIV - Hidráulica Aplicada

10.4.1.1. Unidade curricular:

Hidráulica Aplicada

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

Francisco José Paulos Martins - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A aprovação na unidade curricular pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

- 1. Conhecer e quantificar os elementos de base a considerar em sistemas públicos (coletivos) de abastecimento de água bem como em sistemas públicos (coletivos) drenagem de águas residuais domésticas e pluviais*
- 2. Calcular caudais médios diários anuais, caudais de ponta e caudais de dimensionamento dos diferentes órgãos que compõem um Sistemas de Abastecimento de Água*
- 3. Projetar e dimensionar os diferentes órgãos de sistemas de abastecimento de água*
- 4. Conhecer e ser capaz de elaborar as peças escritas de projetos de Abastecimento de Água nomeadamente, a Memoria Descritiva e Justificativa, Anuncio de Concurso, Programa de Concurso e caderno de Encargos*
- 5. Elaborar medições, quantidades de trabalhos e orçamentos em sistemas de abastecimento de água*
- 6. No que diz respeito às peças desenhadas ser capaz de elaborar o traçados em planta, perfis longitudinais das aduções, esquemas de nós e desenhos de pormenor*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- 1. To know and quantify the basic elements to consider in public systems (collective systems) of water supply systems and in public systems (collective systems) of wastewater and rain water;*
- 2. To calculate flow rates necessary to the design and construction of the different elements that constitute the water supply;*
- 3. To the planning and design of the elements composing the infrastructures of water supply systems;*

4. To know and be able to draw the written pieces for systems projects discussed, including the specification, justification, announcement of the tender contract and all related matters;
5. To elaborate measurements, quantities of work and budgets for water supply systems;
6. . Concerning the drawing pieces, to be able to draw the networks of the water supply systems, including all the constructive aspects and details.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Considerações gerais sobre sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais domésticas e públicas (a água e a vida; nota histórica; a água na natureza e sua gestão; importância sanitária e económica; ciclo natural da água e ciclo de utilização da água; normalização e legislação; peças de projeto). Elementos de base (horizonte de projeto, estudo de populações e sua evolução, captações, caudais e consumos a determinar, variações no consumo, fatores de ponta, caudais médios e de ponta, perdas e fugas, caudais de dimensionamento). Captações superficiais e subterrâneas. Adução (tipo de adutoras, dimensionamento de adutoras gravíticas e adutoras elevatórias, acessórios e disposições construtivas). Estações elevatórias. Tubos e acessórios. Redes de distribuição (dimensionamento, aspetos construtivos, formulação das malhas com Hardy Cross e formulação dos troços com a teoria linear). Reservatórios (tipos, dimensionamento hidráulico, aspetos funcionais e construtivos).

10.4.1.5. Syllabus:

General considerations on systems of water supply and drainage of domestic sewerage and rainwater (life and water; historical note; water in nature; sanitary and economic importance of water-related diseases; hydrologic cycle and water use cycle;. normalization and legislation; drawn parts of a water supply project). Base elements (Project horizon; study of the population; capitations; flows to be determined; consumption to be determined and variations; flow factors; Design flows). Intakes (underground water intakes; superficial intakes). Adduction (Types of adductions; Rules of Floor dimensions and in profile; Determination of the economic diameter of the feeder; Accessory bodies and constructive dispositions). Types of Pipes and accessories. Distribution systems (dimensioning, constructive aspects; Alignment; Accessory elements; Hardy-Cross Methods and Linear Theory). Reservoirs (Types; Hydraulic dimensioning; Functional and constructive Aspects; manoeuvre and safety bodies).

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos de Hidráulica Aplicada.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills in relation to the introductory concepts of Applied Hydraulics.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica. É constituída por uma parte teórica e uma parte prática.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also use an

attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The exam consists of a written individual test, comprising all the matter taught. It consists of a theoretical part and a practical part.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

Dado o caráter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário de atendimento para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises work extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to use an attendance schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (DR - I Série de 28/08/1995) [626 POR REG];
- Manual de Saneamento Básico (Volumes I e II) [626 POR MAN];
- Apontamentos fornecidos pelos docentes:
- MARTINS, F. J. P. "Sistemas Públicos de Abastecimento de Água". Elementos de apoio à disciplina Hidráulica Aplicada I. DEC - ESTGV, Viseu 2004, revisão em 2007;

Bibliografia complementar:

- Quintela, A. C., "Hidráulica", Fundação Calouste Gulbenkian, 1996 [626 QUI];

- Novais-Barbosa, J., “Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral” (1º e 2º Volumes), Porto Editora, 1985 [532 BAR MEC];
 - Lencastre, A., “Hidráulica Geral”, Edição Luso Brasileira, 1983 [626 LEN];
 ALFEU MARQUES e JOAQUIM SOUSA, Hidráulica Urbana - Sistemas de Abastecimento de Água e de Drenagem de Águas Residuais. Imprensa da universidade de Coimbra.

Mapa XIV - Betão Estrutural I

10.4.1.1. Unidade curricular:

Betão Estrutural I

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

Paulo Alexandre da Silveira Costeira Marques da Silva - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

No final da unidade curricular os alunos devem possuir:

- O conhecimento da regulamentação;
 - O conhecimento das propriedades e comportamento dos materiais e dos elementos estruturais de betão armado;
 - A capacidade para dimensionar vigas de betão armado;
 - A capacidade para efetuar as verificações de segurança em estado limite último de resistência: esforços normais, de flexão, de esforço transversal e de torção;
 - O conhecimento das disposições construtivas referentes a estruturas de betão armado;
 - A capacidade para avaliar e quantificar os efeitos de 2.ª ordem devidos ao esforço normal (pilares);
 - A capacidade para dimensionar estruturas hiperestáticas de betão armado (vigas e pórticos);
 - A capacidade para elaborar peças desenhadas para execução em obra dos elementos dimensionados.
- As competências são a aquisição de conhecimentos e a sua aplicação prática ao dimensionamento, apresentação de peças desenhadas e execução de estruturas de betão armado.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

- Codes knowledge;
- The knowledge of the properties and behavior of materials and of reinforced concrete structural elements;
- The ability to design reinforced concrete beams;
- The ability to ensure the safety of the structure under ultimate limit state of strength: axial force, bending, shear and torsion;
- The knowledge of the detailing requirements of reinforced concrete structures;
- The ability to evaluate and quantify the second order effects due to axial force (columns);
- The ability to design statically indeterminate reinforced concrete structures (beams and frames);
- The ability to elaborate drawings for the correct construction of the designed elements.

The skills are the knowledge acquisition and the practical application of concepts related to the design of concrete structures, the elaboration of drawings and the construction of the designed structures.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1.Segurança Estrutural

Estados Limites Últimos e de Utilização. Ações. Verificação de segurança

2.Propriedades dos Materiais

Considerações sobre o betão armado. Betão e aço: propriedades, relações tensões-extensões

3.Estado Limite Último de Resistência. Esforços Normais e de Flexão

Domínios de deformação. Compressão, tração e flexão simples. Flexão composta. Flexão composta desviada

4.Durabilidade e Disposições Construtivas Relativas a Armaduras

Durabilidade. Aderência aço-betão. Amarração de armaduras. Emendas de armaduras

5.Esforço Transverso

Elementos sem e com armadura de esforço transverso. Verificação de segurança. Disposições construtivas
6.Esforço de Torção
Comportamento à torção. Verificação de segurança. Disposições construtivas
7.Disposições Relativas a Vigas
Pré dimensionamento de vigas. Disposições regulamentares. Interrupção da armadura longitudinal
8.Dimensionamento de Pilares
Método baseado numa curvatura nominal. Disposições construtivas relativas a pilares e paredes

10.4.1.5. Syllabus:

1. Structural Safety
Ultimate and Serviceability Limit States. Actions. Safety evaluation.
2. Materials Properties
Concepts of reinforced concrete. Concrete and reinforcing steel: properties, stress-strain relations.
3. Ultimate Limit State. Axial Force and Bending.
Distributions of strains and stresses. Cross sections subjected to. axial force, bending, bending combined with axial force and biaxial bending.
4. Durability and Detailing Requirements
Durability. Steel-Concrete bond. Anchorage and laps in reinforcement.
5. Shear
Members with or without shear reinforcement. Safety evaluation. Design and detailing.
6. Torsion
Torsion behavior. Safety evaluation. Design and detailing.
7. Design of RC Beams
Preliminary analysis and member sizing. Design and detailing. Curtailment and anchorage of reinforcing bars.
8. Column Design
Design of short columns. Design of slender columns based on the method of nominal curvature. Columns and walls detailing.

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

Para a realização de projetos de estruturas de edifícios e para direção de obra e fiscalização é necessário o conhecimento dos princípios fundamentais das estruturas de betão armado. Portanto, esta unidade curricular permite, numa fase inicial, abordar os conceitos de verificação de segurança e do material betão armado, para em seguida integrar os aspetos científicos e técnicos da análise e dimensionamento de estruturas de betão armado, de acordo com as normas europeias (Eurocódigos).
Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular e é feito o seu enquadramento no âmbito do ciclo de estudos. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

To perform structural projects of buildings and for management and control of construction it is necessary the knowledge of the fundamental principles for the design of reinforced concrete structures. Therefore, this course, in an early stage, deals with the concepts of security evaluation and of the reinforced concrete material properties, followed by the discussion of the scientific and technical aspects of the analysis and design of reinforced concrete structures, according to European standards (Eurocodes).
Thus, the syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro e do videoprojetor; resolução de exercícios práticos nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos alunos, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio da unidade curricular.
A avaliação contínua consta de 2 problemas obrigatórios com um peso de 20% na avaliação final.
A resolução de 75% dos exercícios propostos para serem resolvidos pelos alunos fora das aulas é condição de admissão a avaliação por exame final. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.
O exame final consiste numa prova escrita, de carácter individual, constituída por 2 partes. O aluno obtém aprovação com uma classificação final igual ou superior a 10 val. e um mínimo de 1.5 val. na Parte Teórica (5

val.) e um mínimo de 7 val. na Parte Prática (15 val.).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The subjects are exposed using the blackboard and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also use the attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The continued evaluation consists of 2 compulsory problems with 20% weight in the final grade.

The resolution of 75% of the proposed problems to be solved by students outside the classes is the criteria for admission to evaluation by a written final exam. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, with 2 parts. The approval is obtained with a final grade greater than or equal to 10 and a minimum of 1.5 values in Theoretical Part (5 val.) and a minimum of 7 values in Practical Part (15 val.).

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

A metodologia de ensino permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente.

Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de desenvolver soluções para o correto dimensionamento de elementos estruturais de betão armado e de apresentar peças desenhadas que permitam a sua correta execução em obra, aplicando as disposições constantes da regulamentação europeia (Eurocódigo 2). O desenvolvimento do sentido crítico é potenciado com a análise das soluções encontradas tendo em vista a escolha de soluções estruturais seguras com a melhor relação custo/desempenho.

Dado o caráter estruturante da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário de atendimento para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously.

Thus, in practical classes students have the opportunity to develop solutions for the appropriate design of reinforced concrete structural elements and to elaborate drawings for their correct construction, by applying the provisions of Europeans codes (Eurocode 2). The development of a critical sense is encouraged with the analysis of the obtained solutions in order to choose the safe structural solutions with the best cost/performance ratio.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. Such resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students use the attendance schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit

and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Barros, H., Figueiras, J.A., “Tabelas e ábacos de dimensionamento de secções de betão solicitadas à flexão e a esforços axiais segundo o eurocódigo 2”, FEUP edições, 2010 [624.04 BAR]
Farinha, J.S.B., Reis, A. C., “Tabelas técnicas”, E. Técnicas ETL, 2003. [62(083.53) FAR]
NP EN 1990 “Eurocódigo – Bases para o projecto de estruturas”, 2009
NP EN 1992-1-1 “Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios”, 2010
REBAP, “Regulamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado”, 1993 [351.71 POR]
Montoya, J., Meseguer, A. G., Cabre, F. M., “Hormigon armado. Baseada en la EHE - Ajustada al Código Modelo y al Eurocódigo”, Gustavo Gili, 2000 [624.04 JIM]
Mosley, B., Bungey, J., Hulse, R., “Reinforced Concrete Design to Eurocode 2”, Palgrave Macmillan, 2007. [624.04 MOS]
Walther, R., Miehlabradt, M., “Dimensionnement des structures en béton: bases et technologie”, vol. 7, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1990 [624.04 WAL DIM]

Mapa XIV - Planeamento e Gestão de Projetos e Obras

10.4.1.1. Unidade curricular:

Planeamento e Gestão de Projetos e Obras

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

António Ugo Silvestre Berardinelli - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A unidade curricular tem os seguintes objectivos:

- *Estabelecimento de uma base de compreensão da linguagem utilizada no planeamento de obras e estaleiros;*
- *Gestão de projectos;*
- *Planeamento de obras: definições, objetivos e métodos de planeamento;*
- *Gestão dos recursos físicos e planeamento dos recursos financeiros do projecto;*
- *Medições em construção;*
- *A estrutura de custos na construção;*
- *Organização dos estaleiros;*
- *Coordenação e fiscalização de obras públicas e privadas.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit has the following objectives:

- *Establishment of a basis of understanding of the language used in planning works and shipyards;*
- *Management of projects;*
- *Planning works: definitions, goals and methods of planning;*
- *Management of physical resources and planning of the financial resources of the project;*
- *Measurements in construction;*
- *Cost structure in the construction;*
- *Organization of yards;*
- *Coordination and supervision of public and private works.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos

- Introdução à unidade curricular de Planeamento de Obras e Estaleiros

2. *Gestão de projectos*
3. *Planeamento*
- *Métodos de planeamento*
4. *Diagramas de redes*
5. *Gestão de recursos físicos do projecto*
6. *O planeamento dos recursos financeiros do projecto*
7. *Medições em construção de edifícios e vias de comunicação*
8. *Estrutura de custos na construção*
9. *Encargos de mão de obra e rendimento*
10. *Organização de estaleiros*
11. *Coordenação na execução e orientação técnica de obras*
12. *Fiscalização de empreitadas*

10.4.1.5. Syllabus:

1. *Concepts*
- *Introduction to the course of planning works and yards*
2. *Project management*
3. *Planning*
- *Planning methods*
4. *Diagrams of networks*
5. *Management of physical resources project*
6. *The planning of the financial resources of project*
7. *Measurements in construction*
8. *Cost structure in the construction*
9. *Charges of labor and income*
10. *Organization of yards*
11. *Coordination in the implementation and technical guidance works*
12. *Monitoring works*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências nesta área. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

A avaliação consiste num exame de prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica e um trabalho. O exame teórico-prático vale 18 valores e o trabalho 2 valores.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also use an attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The assessment consists of an examination of written evidence of individual character involving the whole

matter, not being allowed bibliographic consultation and a practical work. The written test has a classification of 18 values and the work 2 values.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. In the theoretical-practical classes are performed works related with the contents addressed.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- Roldão, Victor Sequeira, 1992, "Gestão de Projectos – Como gerir em tempo, custo e qualidade", Edições Monitor*
- Branco, José Paz, 1977, "Introdução ao Planeamento na Construção de Edifícios", LNEC*
- “Medições da Construção de Edifícios” - CPP 504, LNEC*
- “Critérios de Medição e Definição de Rubricas Rodoviárias” – IEP 1997*
- Farinha, Brasão e Paz Branco, 1996, "Manual de Estaleiros de Construção de Edifícios", LNEC*
- Branco, José Paz, 1991, "Rendimentos de Mão-de-Obra, Materiais e Equipamentos em Edificações e Obras Públicas", Texto Editora.*
- Fonseca, M. Santos, 1998, "Curso sobre Regras de Medição na Construção", LNEC*
- Santos, Adriano Amendoeira, 1983, "A Problemática das Obras Públicas e a Quantificação dos Trabalhos", CPP 529 LNEC*
- Manso, A Costa, Espada, J. Carvalho, 1997, "Informação Sobre Custos – Fichas de Rendimentos", LNEC.*
- Wiest, Jerome D. e Levy, Ferdinand K., 1996, "PERT/CPM – Métodos de Planeamento e Programação".*

Mapa XIV - Betão Estrutural II

10.4.1.1. Unidade curricular:

Betão Estrutural II

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

Gilberto Antunes Ferreira Rouxinol - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013.

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/13.

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

Habilitar os alunos para o cálculo de estruturas de betão armado.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Enable the students for the design of reinforced concrete structures.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Estado limite último: lajes maciças. Teoria do comportamento de lajes maciças. Lajes maciças. Lajes de escada. Lajes aligeiradas. Lajes com moldes recuperáveis. Lajes com vigotas pré-esforçadas. Lajes fungiformes.*
- 2.Estado limite último: punçoamento. Distribuição das ações e primeiro perímetro de controlo. Verificação da resistência ao punçoamento. Resistência ao punçoamento de lajes com e sem armadura de punçoamento.*
- 3.Estados limites últimos: projeto com modelos de escoras e tirantes. Escoras. Tirantes. Nós.*
- 4.Estados limites de utilização. Limitação das tensões. Controlo da Fendilhação. Controlo da deformação.*
- 5.Disposições construtivas relativas a armaduras para betão armado*
- 6.Disposições construtivas relativas a elementos e regras particulares.*

10.4.1.5. Syllabus:

- 1.Ultimate limit states: solid slabs. Theory of flexural behavior of solid slabs. Solid slabs. Stairs slabs. Ribbed slabs. Waffle slabs. Hollow slabs. Flat slabs.*
- 2. Ultimate limit states: punching. Load distribution and basic control perimeter. Punching shear calculation. Punching shear resistance slabs with or without shear reinforcement.*
- 3. Ultimate limit states: design with strut and tie models. Struts. Ties. Nodes.*
- 4. Serviceability limit states. Stress Limitation. Crack Control. Deflection Control.*
- 5.Detailing of reinforcement*
- 6.Detailing of members and particular rules*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills. All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas os alunos são convidados a participar e a intervir durante a exposição das matérias com o propósito de fomentar um efectivo acompanhamento da matéria levando assim o aluno a esclarecer todas as dúvidas que entretanto vão surgindo. Nas aulas teórico práticas os alunos são mobilizados a treinar a capacidade de auto aprendizagem através da resolução de problemas. Na Plataforma Moodle da ESTGV é disponibilizado material didático, exames e respetivas correções e são noticiados eventos diversos relacionados com a unidade curricular.

A avaliação realiza-se através de uma prova escrita na correspondente época de avaliação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the classes the students are invited to participate and intervene during the exposure of the matters with the purpose of promoting an effective monitoring of the matter leading thus the student to clarify any questions that arise. In the theoretical practice classes the students are mobilized to train the ability of self-learning through the resolution of problem. In the Moodle Platform ESTGV one made available the courseware, examinations and respective corrections and several events are reported related to the curricular unit. The evaluation is realized through a written test at the corresponding assessment period.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas. Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Dado o caráter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos. O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem representar um meio de frequência do horário tutorial para esclarecimentos de dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação de anos letivos anteriores, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada. A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications. In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the theoretical-practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these theoretical-practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them. The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to attend the tutorial schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught. The class attendances together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

2010, Norma Portuguesa, EN 1992 1 1, Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão. Parte 1 1: Regras gerais e regras para edifícios

2010, Joaquim Figueiras & Helena Barros, Tabelas e ábacos de dimensionamento de secções de betão solicitadas à flexão e a esforços axiais segundo o Eurocódigo 2, FEUP Edições (624.04 BAR)

2007, Paulo Miguel F. de C. Mendes, Betão Estrutural – EC2, ESTGV, Viseu (Moodle)

2005, A. W. Beeby and R. S. Narayanan, Designers' Guide to EN1992-1-1 and EN1992-1-2 Eurocode 2: Design of concrete structures. General rules and rules for buildings and structural fire design, Series editor Haig Gulvanessian, Thomas Telford (<http://pt.scribd.com/>)

1990, Renaud Favre et al., Dimensionnement des structures en béton, vol. 8, Traité de Génie Civil de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (624.04 DIM)

Mapa XIV - Gestão, Coordenação e Fiscalização de Empreendimentos

10.4.1.1. Unidade curricular:

Gestão, Coordenação e Fiscalização de Empreendimentos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*António Ugo Silvestre Berardinelli - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***A definir para o ano 2012/2013***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***To define for 2012/2013***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular tem como objectivo estudar os principais intervenientes em empreendimentos: empresas de construção e fiscalização.**Em relação às empresas de construção pretende-se analisar: enquadramento; mercado de obras públicas; mercado de obras particulares; modelos de gestão e organização.**Em relação à fiscalização pretende-se uma abordagem aos seguintes aspectos: competências; responsabilidades; controlo de qualidade; controlo de prazos; controlo de custos.**Pretende-se ainda o estudo de duas componentes fundamentais do processo construtivo: segurança, higiene e saúde na construção; qualidade.***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***The goal of the curricular unit is to examine the key players in ventures: construction companies and supervision.**In relation to the construction companies will be analyzed the following contents: framework; market of public works; market of private works; models of management and organization.**In relation to the supervision one intends an approach to the following aspects: powers; responsibilities; quality control; control of deadlines; control of costs.**One intends also the study of two fundamental components of the constructive process: safety, hygiene and health in construction and quality.***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

1. Empreendimentos, obras e empreiteiros
2. Responsabilidades e competências dos intervenientes na construção
3. Características da indústria da construção
4. Regime jurídico aplicável ao exercício da actividade da construção - alvarás
5. Organização das empresas de construção
6. Revisão de preços de empreitadas de obras públicas
7. Regime jurídico da urbanização e da edificação
8. Coordenação na execução e orientação técnica de obras
9. Fiscalização de empreitadas
10. Noções sobre expropriações
11. Gestão da segurança e saúde no trabalho
12. Normalização da qualidade

10.4.1.5. Syllabus:

1. Ventures, works and contractors
2. Powers and responsibilities of the parties involved in the construction
3. Characteristics of the construction industry
4. Legal regime for the financial year of the activity of construction - permits
5. Organization of construction firms.
6. Revision of prices of public works contracts.
7. Legal Regime of urbanisation and construction
8. Coordination in the implementation and technical guidance works
9. Monitoring of works
10. Notions on Expropriations
11. Safety management and health in construction
12. Quality Standardisation

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.*Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das*

competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências nesta área. Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of skills in this area.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

A avaliação consiste num exame de prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada, não sendo permitida consulta bibliográfica e um trabalho. O exame teórico-prático vale 18 valores e o trabalho 2 valores.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also use an attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The assessment consists of an examination of written evidence of individual character involving the whole matter, not being allowed bibliographic consultation and a practical work. The written test has a classification of 18 values and the work 2 values.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Nas aulas teórico-práticas fazem-se trabalhos relacionados com as matérias apreendidas.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit. In the theoretical-practical classes are performed works related with the contents addressed.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- *Apontamentos da disciplina*
- *Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro.*
- *“Código dos Contratos Públicos”.*
- *Decreto-Lei n.º 12/2004, de 9 de janeiro.*
- *“Regime jurídico aplicável ao exercício da atividade da construção”.*
- *Decreto-Lei n.º 6/2004, de 6 de janeiro.*
- *“Revisão de preços das empreitadas de obras públicas”.*
- *Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março.*
- *“Regime jurídico da urbanização e da edificação”.*
- *Lei n.º 168/99, de 18 de Setembro de 1999*
- *“Código de Expropriações”.*

Mapa XIV - Estruturas de Suporte e Fundações**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Estruturas de Suporte e Fundações

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

Nuno Pereira Raposo - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

Habilitar os alunos em áreas relacionadas com a Engenharia Geotécnica, nomeadamente no que concerne ao dimensionamento e verificação da estabilidade de estruturas de contenção de solos bem como ao dimensionamento de fundações superficiais e profundas. É também objetivo dar a conhecer os principais métodos de instrumentação e monitorização em obras geotécnicas.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the students should acquire a set of knowledge related to the geotechnical engineering, namely: verification of safety and design of earth retaining structures, design of shallow foundations, design of deep foundations, geotechnical works monitoring methods.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Pressões de Terras sobre Estruturas Rígidas.
Pressões de Terras sobre Estruturas Flexíveis.
Estruturas de Suporte Flexíveis. Pressões de Terras e Esforços Associados.
Fundações Superficiais.
Fundações Profundas.
Fundações Especiais.
Instrumentação e Monitorização de Estruturas Geotécnicas.

10.4.1.5. Syllabus:

Earth pressures on rigid structures
Earth pressures on flexible walls
Earth retaining walls: pressures and stresses
Shallow foundations
Deep foundations
Special foundations
Geotechnical works monitoring

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos específicos acerca das estruturas de suporte de terras e das fundações, em especial no que respeita às tensões e resistência do solo.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of the specific concepts related to earth retaining structures and foundations, with special concern on the soil stresses and resistance.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and exercises of increasing complexity.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojeter e videoprojeter; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário de atendimento; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre são propostos exercícios para serem resolvidos pelos alunos, fora das aulas. O desempenho do aluno nesses exercícios poderá ser tido em conta na classificação final.

O exame consiste numa prova escrita, de carácter individual, que compreende toda a matéria lecionada. É constituída por uma parte teórica (7 val.), onde não é permitida a consulta bibliográfica, e uma parte prática (13 val.).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the topics addressed in the curricular unit; the students can also use an attendance schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

During the semester some exercises are proposed to be solved by students outside the classroom. The performance of these exercises may be taken into account in the final grade.

The exam consists of a written individual test, comprising all the topics taught. It consists of a theoretical part (7 val.) and a practical part (13 val.).

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente.

Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular.

Dado o carácter de especialidade da unidade curricular no contexto do curso, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo assim a intervenção dos alunos.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado pela proposta de resolução de exercícios extra sala de aula. Apesar do principal objetivo destes ser o acompanhamento da matéria lecionada, eles também podem contribuir de forma qualitativa para a classificação final da unidade curricular e são também um meio de frequência do horário de atendimento para esclarecimentos de eventuais dúvidas. A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, while being accompanied by the teacher. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The students are encouraged to follow the contents of the course during the semester through the resolution of the exercises extra classroom. The resolution of exercises can also contribute to the qualitative grade at the end of the course. Furthermore, it is a mean of the students to use an attendance schedule where they can further clarify any doubt. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos. Introdução à engenharia geotécnica - Manuel de Matos Fernandes, Edições FEUP, 2011.

ISBN: 978-972-752-136-4

Matos Fernandes, Manuel, "Estruturas de Suporte de Terras ", F.E.U.P, Porto, 1990

Coduto, Donald P., "Foundation design: principles and practices – 2nd ed.", Prentice Hall, New Jersey, 2001

Bibliografia complementar:

Bowles, Joseph E., "Foundation Analysis and Design – 5th ed.", McGraw-Hill, New York, 1996

Eurocódigo 7: Projecto Geotécnico, Parte 1: Regras Gerais, Pré-Norma Europeia, ENV 1997 – 1: 1994

Mapa XIV - Projeto de Estruturas de Edifícios

10.4.1.1. Unidade curricular:

Projeto de Estruturas de Edifícios

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

José Avelino Loureiro Moreira Padrão - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A aprovação na UC pressupõe o alcance dos seguintes objetivos:

1. Conhecer os diversos Sistemas Estruturais.

2. Identificar os Elementos Estruturais e Materiais de Construção.

3. Identificar as diversas patologias, relacionadas com uma má concepção estrutural. Alertar para questões relacionadas com a durabilidade das estruturas.

4. Ser capaz de identificar e quantificar as solicitações que actuam sobre uma estrutura.

5. Proceder ao pré-dimensionamento de lajes, vigas, pilares e demais elementos estruturais.

6. Caracterizar e quantificar as acções horizontais, nomeadamente o vento e os sismos.

7. Identificar e implantar os elementos de contraventamento de edifícios.
8. Caracterizar e dimensionar fundações superficiais e paredes de betão armado enterradas.
9. Dimensionar e desenhar: lajes maciças e aligeiradas de betão armado (lajes de piso, de escadas e consolas), vigas, pilares e sapatas;
10. Realizar um projecto de estabilidade de uma estrutura de um edifício com pelo menos 4 pisos elevados.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To attend successfully the course the following goals are required:

1. To know the existing Structural Systems.
2. To identify the different Structural Elements and Building Materials.
3. To identify several possible pathologies, due to deficient structural design. Durability requirements of structures
4. Being able to identify and quantify the actions on a building.
5. To perform preliminary analysis and member sizing of slabs, beams, columns and other structural elements.
6. To characterize and quantify horizontal actions, including wind and seismic actions.
7. To identify and deploy the bracing of buildings.
8. Characterize and proceed to the design of shallow foundations (footings) and reinforced concrete retaining walls.
9. To perform the design and detailing of solid slabs (floors, stairs and cantilevers), ribbed or hollow slabs, beams, columns and footings;
10. To perform a structural project of a reinforced concrete building with a minimum of four floors high.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução
2. Conceção Estrutural
Sistemas Estruturais. Comportamento estrutural. Materiais de construção. O projecto de estruturas. Durabilidade
3. Critérios Gerais de Verificação de Segurança
Estados Limites Últimos e de Utilização
Quantificação de acções. Combinação de acções
4. Pré-dimensionamento de lajes maciças, de vigas e de pilares
Métodos simplificados de determinação de esforços
5. Contraventamento de Edifícios
Sistemas de contraventamento. Centro de Rigidez. Distribuição das acções horizontais
6. Quantificação de acções horizontais
Acção do vento. Aspectos Regulamentares. Acções sísmicas. Breves noções de sismologia. Aspectos regulamentares. Ductilidade
7. Cálculo de fundações superficiais
Cálculo geotécnico e estrutural de fundações superficiais. Pressão de terras sobre estruturas enterradas
8. Dimensionamento de elementos estruturais
Dimensionamento de lajes maciças e aligeiradas, de escada e em consola. Dimensionamento de sapatas e de paredes de caves de edifícios

10.4.1.5. Syllabus:

1. Introduction
2. Structural conception
Structural Systems. Structural behavior of elements. Building materials. Purpose and phases of a structural project. Durability.
3. Safety requirements
Ultimate limit states. Serviceability limit states.
Actions. Combination of actions.
4. Preliminary analysis and member sizing of concrete slabs, beams and columns.
Simplified methods for the determination of efforts.
5. Bracing of Buildings
Bracing systems. Stiffness Center. Distribution of horizontal loads.
6. Quantification of horizontal actions
The wind. Codes requirements. Seismic actions. Basic concepts of seismology. Codes requirements. Ductility.
7. Direct foundations design.
Principles and methodologies of geotechnical and structural design of shallow foundations. Retaining walls.
8. Design of structural elements
Design of solid slabs, hollow slabs, stairs and cantilever slabs.
Design of shallow foundations (footings). Design of reinforced concrete retaining walls.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial apresentam-se e relembram-se os princípios fundamentais necessários ao desenvolvimento da unidade curricular. Inicia-se, depois, o processo de desenvolvimento de competências no que respeita à introdução de conceitos e, sobretudo, à sistematização de todos os conceitos apreendidos pelos alunos ao longo do curso.

Todos os conteúdos que constituem o programa são ilustrados com exemplos práticos. A matéria é acompanhada com a realização de exercícios práticos de aplicação, sempre com a intenção de colocar o aluno perante situações idênticas às que lhe serão colocadas na vida profissional.

Ao longo do Semestre os alunos serão acompanhados na elaboração de um projecto de estruturas de betão armado de um edifício. Assim, são aprofundados de forma integrada alguns assuntos que foram abordados isoladamente em outras unidades curriculares do curso.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially the fundamental principles which are necessary for the development of the course are presented and recalled. The process of skills development starts through the introduction of concepts and, above all, the systematization of all the concepts learned by students throughout the course.

All contents of the syllabus are illustrated with practical examples. All contents of the course are illustrated with practical examples and are accompanied with the resolution of practical exercises, in order to put the students under situations similar to those that will be found in real life problems. Throughout the semester students will be oriented in the elaboration of a reinforced concrete structure project of a building. Some issues that were addressed in other curricular units during the course are now integrated.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio.

A avaliação será efectuada de forma contínua. O projecto elaborado, ao longo do semestre, tem um peso de 50% na avaliação final. O exame escrito, com um peso de 50%, compreende toda a matéria lecionada, sendo permitida a consulta de regulamentos e tabelas de cálculo apenas na parte prática. Este, é constituído por uma parte teórica (5 val.) e por uma parte prática (15 val.). É obrigatória a realização do projecto e da prova escrita, tendo os alunos de obter em cada uma avaliação positiva. A classificação final corresponde à soma da classificação do projecto e do exame.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

The evaluation will be carried out continuously. The practical project has a weight of 50% in the overall final grade. The written exam consists of a theoretical part (5 val.) and a practical part (15 val.). The written exam, with a weight of 50%, comprises all the matter and is allowed to query standards and design tables in the practical part. It's mandatory the realization of the project and the written exam. Students must have a positive evaluation in both. The final grade corresponds to the ratings sum of the project and the exam.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados com exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria. Nas aulas teórico-práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios práticos para resolverem, aplicando assim os conhecimentos adquiridos previamente. Assim, nas aulas teórico-práticas os alunos têm a possibilidade de exercitar com acompanhamento os tópicos teóricos abordados, resolvendo um conjunto de problemas práticos propostos, que os ajudarão a desenvolver as competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular. Dado o carácter de síntese da unidade curricular no contexto do curso, nomeadamente nas unidades curriculares da área da mecânica estrutural, é privilegiada a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas em contexto de sala de aula, designadamente na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas, permitindo

assim a intervenção dos alunos.

A realização de um projecto de fundações e estruturas de um edifício, em betão armado, abordando todas as fases do mesmo, reveste-se de carácter essencial. Com efeito, os alunos podem aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo de todo o curso, implementando os conceitos teóricos e traduzindo-os em dimensionamento e desenho dos diversos elementos estruturais.

Saliente-se ainda a importância ao acompanhamento do projecto ao longo do semestre, nomeadamente durante o período de orientação, que se revela fundamental. Deste modo, está prevista a existência de horas de orientação tutorial em sala de aula, em que os diversos docentes estarão disponíveis para esclarecer dúvidas relativas à execução do projecto.

Para fomentar o espírito de grupo e a troca de conhecimento, está prevista a constituição de grupos de 3 alunos (no máximo).

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, as folhas de exercícios propostos e ainda os sumários para que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology allows the students to acquire a solid knowledge of either theoretical or practical applications.

In the theoretical classes, the basic theory of the curricular unit is taught, always accompanied with illustrative examples. In the practical classes, a set of practical exercises is offered to the students where they apply the knowledge acquired previously. Thus, in these practical classes the students have the opportunity to solve the proposed set of practical problems, being accompanied by the professor. That will help them to develop the expected skills required for the curricular unit.

Given the importance of the issues addressed in the context of the course, namely in the curricular units of structural mechanics area, a critical analysis of the students towards different situations is preferred. Thus, relevant issues are addressed, allowing the students to intervene and discuss about them.

The elaboration of a structural project of a reinforced concrete building (including shallow foundations), addressing all phases involved, is of vital importance. Indeed, students can apply the knowledge acquired throughout the course, through the implementation of the theoretical concepts in the design and detailing of various structural elements.

It is also underlined the importance to supervise the project throughout the semester, particularly during the tutorial orientation period.

Thus, the existence of scheduled hours of tutorial guidance in the classroom is provided, in which individual teachers are available to answer questions relating to the project.

To increase team spirit and knowledge exchange, one expects to establish groups of up to 3 students.

The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercise, summaries, previous exams and the subjects taught.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia principal:

EN1990 – Eurocode Bases of Structural Design, CEN, 2002.

EN1991-1 - Eurocode 1 – Actions on structures, CEN, 2002

EN1992-1-1 - Eurocode 2 – Design of concrete structures, 2004

EN1998-1 - Eurocode 8 – Design of structures for earthquake resistance, CEN, 2004.

Bibliografia complementar:

Lopes M., “Sismos e Edifícios”, Edições Orion, 2008, [624.04.SIS]

Barros, H. e Figueiras, J., “Tabelas e ábacos de dimensionamento,...segundo o eurocódigo 2”, FEUP Edições, 2010, [624.04.BAR]

CEB-FIP Model Code 1990: Design Code, Comité Euro-International du Béton, Thomas Telford, 1990, [624.04.COM]

Leonhardt, F., “Construções de Concreto”, Vol. 1 a 6, Edições Interciência, 1983, [624.04.CON]

Miehlbradt M., Walther R., “Traité de Génie Civil: Dimensionnement des structures en béton: bases et technologie”, Volume 7, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1990, [624.04.WAL.DIM]

Matos Fernandes M. “Mecânica dos Solos. Introdução à engenharia geotécnica”, Edições FEUP, 2011

Mapa XIV - Urbanização

10.4.1.1. Unidade curricular:

Urbanização

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

Carlos dos Santos Costa - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

A unidade curricular de Urbanização tem por objectivo formar o aluno nos saberes associados aos modelos e às práticas de urbanização que o Homem vem assumindo enquanto utilizador do território. Do ponto de vista teórico, pela análise da histórica das cidades e dos aglomerados urbanos, serão assimiladas as diferentes concepções de habitar os espaços, desde a antiguidade até aos dias de hoje. Do ponto de vista teórico-prático o aluno inteirar-se-á da necessária coordenação que deve existir entre as obras de urbanização e de edificação com os trabalhos de remodelação dos terrenos e as operações fundiárias relacionadas.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit aims to improve the knowledge of the students, concerning models and practices of urbanization that man has taken as an user of the territory. From a theoretical viewpoint, the analysis of historic cities and city settlements, different conceptions of living spaces, from antiquity to the present day are treated. From the theoretical and practical viewpoint the student will learn the necessary coordination that must exist between the works of urbanization and construction with the work of remodeling of land and land related transactions.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Descrição da população urbana actual e breve história da urbanização. Indicadores de urbanização. As taxas de urbanização para diferentes cidades e zonas do globo. Nascimento e desenvolvimento das cidades: os meios tecnológicos; a questão da organização; os locais mais indicados à implementação das cidades. A história das cidades (aspectos organizacionais, administrativos, económicos): na pré-antiguidade; na antiguidade; na Idade Média e no Renascimento. As formas de urbanização no território e os direitos conexos. As transformações do solo rural em solo urbano. As zonas consolidadas, as de urbanização programada e os perímetros urbanos. As obras de urbanização primária e as obras de urbanização secundária.

10.4.1.5. Syllabus:

Description of the current urban population and a brief history of urbanization. Indicators of urbanization. Rates for different cities and urban areas of the globe. Birth and development of cities: the technological means, the question of the organization, the best locations suited to the implementation of the cities. The history of cities (organizational, administrative, economic) in pre-ancient times, in antiquity, the Middle Ages and the Renaissance. The forms of urbanization in the territory and related rights. The transformation of rural land into urban land. The consolidated areas, the planned urbanization and urban perimeters. The works of primary urbanization and secondary urbanization.

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

Os conteúdos programáticos organizam-se de forma a permitir uma assimilação gradual das competências. Primeiramente explana-se a razão da existência da disciplina no curso e seu respectivo enquadramento. Avança-se, então, para conceitos de urbanização: de demografia; de formas de ocupação do território; de cidades e de aglomerados populacionais. Depois identificam-se os instrumentos, técnicos e legais, de que se dispõe para fazer surgir a urbanização. A uma melhor assimilação de conhecimentos é elaborado um trabalho no qual se faz uso das ferramentas de planificação e gestão urbanística, a ser desenvolvido ao longo do semestre nas aulas teórico-práticas.

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

The course contents are organized to allow a gradual assimilation of skills. Firstly it is explained the reason for the existence of the curricular unit in the course, fitting the scope of this cycle of studies. Then the concepts of urbanization are presented: demography; forms of land occupation, cities and villages. Afterwards one identifies the tools, technical and legal, that concern the urbanization. The better assimilation of knowledge is elaborated in a work which makes use of the tools of planning and urban management, to be developed throughout the semester in practical classes.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo nas aulas teóricas, com utilização do quadro, retroprojector e videoprojector; elaboração do trabalho nas aulas teórico-práticas; incentivo à participação na sala de aula; apoio suplementar aos alunos pelo horário de atendimento; utilização da plataforma de e-learning. Para aprovação na disciplina de urbanização o aluno necessita de uma classificação não inferior a 10 valores: 14 valores para a prova escrita; 6 valores para o trabalho prático. O aluno deverá obter classificações mínimas de 7.0 e 3.0 valores, respectivamente para a prova escrita e para o trabalho prático.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive method adopted in classes, using the blackboard and an overhead projector; elaboration of the practical work in theoretical-practical classes; encouraging the intervention of students, supporting them, particularly during the attendance schedule; use of an e-learning platform. To be approved in the curricular unit the student needs a grade higher or equal than 10 values: 14 values for the written test, 6 values for practical work. The student must obtain a minimum rating of 7.0 and 3.0 values respectively for the written test and practical work.

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

A metodologia de ensino seguida permite a assimilação quer dos conhecimentos teóricos quer dos conhecimentos práticos. Nas aulas teóricas explanam-se sobretudo os conceitos associados à urbanização, desde a histórica das cidades, às formas dos aglomerados urbanos, até às diferentes concepções de perceber os espaços. Do ponto de vista teórico-prático o aluno inteirar-se-á da necessária coordenação que deve existir entre as obras de urbanização e de edificação com os trabalhos de remodelação dos terrenos e as operações fundiárias relacionadas. Nestas aulas consolidam-se os conhecimentos pela realização de um trabalho prático, relacionado com os instrumentos de planificação e gestão urbanística, a desenvolver ao longo do semestre. Para além das aulas T e TP a comunicação entre professor/aluno é complementada pela utilização da plataforma moodle (ESTGV) e Google Docs, onde são disponibilizados elementos necessários à unidade curricular: programa; avaliação; bibliografia; enunciados do trabalho; sumários; legislação, etc.

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

The teaching methodology allows the assimilation of both theoretical or practical knowledge. In the lectures the main concepts are exposed associated with urbanization, since the history of the cities, the shapes of cities, to the different conceptions of perceiving spaces. From a theoretical and practical viewpoint the student will learn the necessary coordination that must exist between the urbanization works and building works with the remodeling of land and land related transactions. In these classes the knowledges are consolidated by the completion of a practical work developed throughout the semester, concerning instruments of planning and urban management. In addition to the T and TP classes, the communication between teacher / student is improved by the use of the platform moodle (ESTGV) and Google Docs, where necessary elements are available to the course, program, evaluation, bibliography, statements of work, summaries, legislation, etc.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

*Legislação de Base do Ordenamento do Território e do Urbanismo, Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto (e sucessivas alterações);
Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro (e sucessivas alterações);
Oliveira, Fernanda Paula – Loteamentos Urbanos e Dinâmica das Normas de Planeamento; Edições Almedina; 2009;
Oliveira, Fernanda Paula; Novas Tendências do Direito do Urbanismo - De um Urbanismo de Expansão e de Segregação a um Urbanismo de Contenção, de Reabilitação Urbana e de Coesão Social; Edições Almedina; 2011.*

10.4.1.1. Unidade curricular:*Projeto de Infraestruturas***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Francisco José Paulos Martins - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:***A definir para 2012/2013.***10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***To define for 2012/2013.***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A aprovação na UC de Projecto de Infraestruturas pressupõe o alcance dos seguintes objetivos gerais:*

- 1. Conhecer o enquadramento urbanístico e legal das infraestruturas.*
- 2. Compreender o processo geral e as diferentes fases de um projeto rodoviário;*
- 3. Compreender todas as regras e recomendações de traçado de estradas (traçado em planta, em perfil longitudinal e em perfil transversal) e aplica-las ao projeto de um arruamento urbano em função das condicionantes do terreno e do tráfego;*
- 4. Projetar sistemas públicos de abastecimento de água bem como em sistemas públicos de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais;*
- 5. Elaborar Memórias Descritivas e Justificativas, Anúncios de Concursos, Programas de Concurso e cadernos de Encargos;*
- 6. Elaborar as medições, quantidades de trabalhos e orçamentos em projetos de infraestruturas;*
- 7. Elaborar traçados em planta de adutoras, de redes de distribuição, de coletores pluviais e doméstico, perfis longitudinais e desenhos de pormenor.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*To attend successfully the course the following goals are required:*

- 1. To know the urban frameworks and legal infrastructure;*
- 2. To understand the main concepts regarding road project parameters;*
- 3. To understand the several phases and the whole process of a road project;*
- 4. To apply all the rules and design guidelines (horizontal alignment, vertical alignment, cross section) according to terrain and traffic constraints;*
- 5. To the planning and design systems of water supply systems and in systems of wastewater and rain water;*
- 6. To draw the written pieces for systems projects discussed, including the specification, justification, announcement of the tender contract and all related matters;*
- 7. To elaborate measurements, quantities of work and budgets for infrastructure projects;*
- 8. Concerning the drawing pieces, to be able to draw the networks of the water supply and urban drainage systems, including all the constructive aspects and details.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:*As figuras de plano na base da infraestrutura; Obras de urbanização primárias e as transformações fundiárias; Autorizações administrativas e os licenciamentos; Topografia, cartografia e a informação geográfica de suporte às operações urbanísticas.**Revisão dos princípios de projeto rodoviário (análise e previsão do tráfego, condições de circulação, distâncias de visibilidade, traçado em planta, traçado em perfil longitudinal, perfil transversal); Introdução à utilização do software de projeto rodoviário Autodesk Civil 3D (modelação do terreno, definição geométrica da estrada, geração de perfis transversais e cálculo de volumes).**Revisão dos princípios de projeto de sistemas de abastecimento de água.**Sistemas públicos de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais em áreas urbanas. Evolução histórica dos sistemas. Tendências atuais. Constituição dos sistemas. Dimensionamento de coletores. Traçado em planta e em perfil. Ramais de ligação. Câmaras de visita. Sarjetas e sumidouros.***10.4.1.5. Syllabus:***The plan figures at the base of the infrastructure, the primary urbanization works and land transformations; The administrative permissions and licenses; topography, cartography and geographic information to support urban operations.**Revision of the main concepts of roadway project (traffic prediction and analysis, estimation of level of service, geometric definition of a road – horizontal alignment, vertical alignment and cross section). Principles of using*

the Autodesk Civil 3D software for roadway project (terrain modeling, geometric definition of the road, automatic generation of cross sections and earthwork calculations.

Revision of the main concepts of water supply.

Public drainage systems of domestic wastewater and rain water in urban areas. Historical evolution of systems. Current trends Planning, design, construction and operation of these systems.

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, onde se enquadra o âmbito desta no ciclo de estudos, com alguns conceitos básicos e se inicia o processo de desenvolvimento de competências no que respeita a conhecimentos urbanísticos e legais na persecução do projeto de infraestruturas de vias urbanas, sistemas de abastecimento de água, sistemas de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais.

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos elucidativos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

De forma a cimentar e aplicar os diferentes conceitos abordados durante o semestre, os alunos devem elaborar o projeto de vias urbanas, sistemas de abastecimento de água, drenagem de águas residuais domésticas e pluviais de um aglomerado.

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

The syllabus is organized, allowing a gradual development of the skills achieved by the students. Initially some preliminary topics related to the course are explored, fitting the scope of this cycle of studies. It is followed by the presentation of some basic concepts and the development of the skills urban planning and legal expertise in pursuing infrastructure project of the roads, water supply system, and drainage wastewater systems.

All the topics of the teaching program are illustrated with clear examples and with exercises that increase its complexity during the semester.

In order to consolidate and apply the different concepts covered during the semester, the students must prepare a project for the urban roads, systems of water supply and sewerage of a given work.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estratégias pedagógicas adotadas na unidade curricular: método expositivo nas aulas teóricas com utilização do quadro, retroprojektor e videoprojektor; resolução de exercícios de carácter prático nas aulas teórico-práticas; intervenção permanente dos participantes, na colocação de questões pertinentes relativas às matérias abordadas; apoio aos alunos, nomeadamente no horário tutorial; utilização da plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

No decorrer do semestre é proposto um trabalho de projeto de infraestruturas (urbanização, vias urbanas, abastecimento de águas, drenagem de águas residuais domésticas e pluviais) com um peso de 50% na avaliação global.

O exame, com um peso de 50%, consiste numa prova escrita, de carácter individual, compreende toda a matéria lecionada.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Pedagogical strategies employed in the course: the subjects are exposed using the blackboard, an overhead projector and a video projector; several practical exercises are solved during the lectures; the students are invited to participate and discuss all the matters addressed in the curricular unit; the students can also attend a tutorial schedule to clarify their doubts; all the material and the information related to the unit are made available in the web platform moodle.

Throughout the semester, a project work is proposed with a weight of 50% in the overall final grade.

The exam, with a 50% weight, consists of a written individual test, comprising all the matter taught.

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

Nesta unidade curricular os alunos serão desafiados a aplicar os conhecimentos teórico-práticos à resolução de um problema real, e como tal com uma formulação propositadamente aberta e parcialmente indefinida, motivando a criatividade e o desenvolvimento do espírito crítico.

Os fundamentos teóricos e teóricos práticos são transmitidos nas aulas teóricas; nas aulas teórico-práticas são resolvidos exercícios de complexidade crescente que ilustram e consolidam os conceitos apresentados nas aulas teóricas e preparam os alunos para a resolução do trabalho prático.

A comunicação na unidade curricular é facilitada pela utilização da plataforma moodle, onde são disponibilizados elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa e as normas, os enunciados das provas de avaliação do ano letivo anterior, o caderno de exercícios e ainda os sumários para

que os alunos tenham conhecimento da matéria lecionada.

Atendendo ao carácter proeminente prático da unidade curricular, justifica-se dividir a avaliação em duas partes: i) um trabalho prático a desenvolver ao longo do semestre, com entregas parcelares, incidindo sobre toda a matéria; ii) uma prova escrita que garante que a generalidade dos conhecimentos teóricos/práticos foram efetivamente adquiridos pelos alunos, o que não seria possível apenas recorrendo à participação nas aulas e à informação do trabalho.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

In this unit the students will be challenged to apply the theoretical/practical knowledge acquired in the lectures to solve a real-world problem, which – by definition – is incompletely defined and supports multiple alternative solutions. The nature of these problems stimulates creativity and enhances critical thinking.

The theoretical and practical principles are presented in the theoretical lectures; in the practical classes problems of increasingly difficulty will be solved, preparing students to address the assignment by their own. The moodle platform is also an efficient way to provide several elements of the curricular unit. It provides the syllabus of the course, the teaching methodologies (including evaluation), exercises, summaries, previous exams and the subjects taught.

Given to the prominently practical character of this subject, is well justified to divide the assessment in two parts: a) a practical assignment, to be prepared during the semester, with intercalary deliver moments, covering the whole syllabus; b) a written test ensuring that the majority of theoretical / practical subjects are actually acquired by students, which cannot be achieved only with class participation or assignment assessment.

The class attendance together with a proactive attitude towards the realities presented by the curricular unit and the effort for the assimilation of the syllabus are crucial for the students to achieve the goals and the tasks of the curricular unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- *Legislação de Bases do Ordenamento do Território e do Urbanismo, Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto;*
- *Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro;*
- *AASHTO GREEN BOOK - A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, 5th Edition, American Association of State and Highway Transportation Officials / 01-Nov-2004 / 872 pages;*
- *Picado-Santos, L., Capitão, S., Branco, F.: Apontamentos da disciplina de Vias de Comunicação, Volume I, FCTUC, Coimbra;*
- *Junta Autónoma de Estradas (JAE), 1994 - Norma de traçado JAE P3/94; Divisão de Estudos e Projectos da Junta Autónoma das Estradas, Edição JAE*
- *Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (DR - I Série de 28/08/1995) [626 POR REG];*
- *MARTINS, F. "Sistemas de Drenagem". Elementos de apoio à disciplina de Hidráulica Aplicada II. DEC – ESTGV; Viseru 2007;*
- *Manual de Saneamento Básico (Volumes I e II) [626 POR MAN].*

Mapa XIV - Probabilidades e Estatística

10.4.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística

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

Ana Cristina Bico Rodrigues de Matos - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

Pretende-se desenvolver no aluno uma compreensão intuitiva da estatística e do raciocínio estatístico, que lhe

permita, perante um problema desconhecido, saber qual ou quais as ferramentas estatísticas a aplicar e, se necessário, pesquisar técnicas estatísticas não abordadas na u.c. que o ajudem a resolver o problema. Pretende-se também que o aluno adquira prática na resolução de problemas com recurso a software. O aluno deverá dominar ferramentas tais como testes de hipóteses, regressão e análise de variância, que o ajudarão a obter respostas a problemas concretos dentro da sua área de atividade, particularmente, na compreensão e interpretação dos resultados e análises estatísticas feitas por outros investigadores e/ou artigos publicados na sua área de atividade.

De um modo geral, o aluno deverá ser capaz de participar de forma contributiva na realização de estudos estatísticos que envolvam tratamento estatístico dos dados e interpretação de resultados.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

One intends to develop in the student an intuitive understanding of statistics and statistical reasoning, whereby, before an unknown problem, he will be able to know the appropriate statistical tools to apply and, if necessary, to search for other statistical techniques not covered in the u. c. that could be used to analyze the problem.

The student must grasp tools such as hypothesis testing, regression and analysis of variance, which will help him to get answers to specific problems within his area of activity, particularly in the understanding and interpretation of results and statistical analysis done by other researchers and / or articles published in his field of activity.

In general, students should be able to participate in a valuable manner in studies involving statistical analysis of data and interpretation of results.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Estatística Descritiva: conceitos fundamentais; escalas de medida; frequências; representação tabular e gráfica; medidas de posição e de dispersão.

Teoria de Probabilidades e Distribuições de Probabilidade: definições; axiomas de probabilidades, variáveis aleatórias discretas e contínuas; distribuições discretas e contínuas.

Estimação Pontual e Intervalar e Testes de Hipóteses Paramétricos para a média, variância, proporção, diferença entre de médias e de proporções.

Análise de regressão linear simples: método dos mínimos quadrados; qualidade de ajustamentos; testes à significância dos parâmetros e global do modelo.

Análise de Variância: análise de variância com 1 fator e com dois fatores; testes de comparações múltiplas.

Testes de Hipóteses Não Paramétricos: Testes da qualidade do ajustamento; tabelas de Contingência - teste do Qui-quadrado, teste de Kruskal-Wallis.

Aplicações com software

10.4.1.5. Syllabus:

Descriptive Statistics: types of data; frequency, tables and graphs; measures of central tendency; measures of variability and dispersion.

Theory of Probability and Probability Distributions: probability models, discrete and continuous random variables; discrete and continuous distributions.

Confidence Intervals and Hypothesis testing: confidence intervals for a single mean, small-sample t, difference in two means independent samples, proportions, difference in two proportions. Hypothesis testing using confidence intervals, p-value, classical hypothesis tests for one sample and for two-samples.

Simple linear regression: the regression model; testing significance.

Analysis of Variance: Single-factor and Two-factor ANOVA; pairwise comparisons tests.

Nonparametric Tests of Hypothesis: Tests of goodness of fit, contingency tables - Chi-square test, Kruskal-Wallis Test

Applications with software

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

A revisão de conceitos já adquiridos no secundário e o aprofundar de conhecimentos dos mesmos permite introduzir no programa da unidade curricular um conjunto variado de técnicas de inferência estatística com as quais o aluno desenvolve a capacidade de raciocínio estatístico ficando apto para aprofundar o conhecimento nesta área.

A aplicação das técnicas estatísticas abordadas, a vários casos práticos, recorrendo a software apropriado, proporciona ligeireza e treino na aplicabilidade dessas técnicas, o que, a par do entendimento dos fundamentos teóricos das técnicas, promove o desenvolvimento de uma compreensão intuitiva da estatística e do raciocínio estatístico.

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

The revision of concepts previously acquired and the improvement of knowledge in the statistical area allows to introduce in the syllabus a wide range of statistical inference techniques in which the learner develops the ability of statistical reasoning and becomes able to deepen their knowledge in this area. The application of statistical techniques to various case studies, using appropriate software, provides lightness and training in the applicability of these techniques, which, together with the theoretical understanding of the techniques, promotes the development of an intuitive understanding of statistics and statistical reasoning.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na unidade curricular de Métodos Estatísticos nas aulas teóricas é adotado o modelo expositivo onde são explicados os fundamentos teóricos dos métodos em estudo; nas aulas teórico-práticas os alunos são convidados a resolver uma série de exercícios tipo sobre a matéria lecionada nas aulas teóricas.

O aluno para obter aprovação tem que ter classificação final (CF) superior ou igual a 9.5 valores, que é obtida por avaliação de trabalhos práticos e teste escrito.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical classes it is adopted an expositive model which explains the theoretical foundations of the methods under study, in the theoretical-practical lessons the students are encouraged to solve a series of such exercises on the subject taught in theoretical lectures.

To succeed the curricular unit the student needs to have the final classification (CF) greater than or equal to 9.5, which is obtained by a weighted average of practical task classification and written test classification.

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram um sólido conhecimento quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas, a exposição dos fundamentos teóricos dos métodos em estudo permite que o aluno adquira raciocínio estatístico e capacidade crítica na resolução prática dos exercícios. A exposição é feita com auxílio do quadro, retroprojektor e videoprojektor.

Nas aulas teórico-práticas e práticas-laboratoriais é proposto um conjunto de exercícios práticos aplicando os conhecimentos adquiridos previamente. É dada oportunidade ao aluno de tirar dúvidas, sendo também incentivado a participar respondendo às questões colocadas pelo docente.

Em alguns tópicos do programa, a resolução dos exercícios é feita não só manualmente mas também recorrendo a software específico, onde o aluno desenvolve a capacidade de efetuar análises e interpretar os resultados obtidos em softwares estatísticos.

O trabalho incluído na avaliação aborda aplicações em SPSS/Excel e uma defesa que poderá ser escrita. A elaboração deste trabalho, realizado em grupo, permite que os alunos discutam e se confrontem com as dificuldades inerentes à familiarização dos softwares, aplicações das matérias e interpretações de resultados. Nas aulas horas de atendimento e aulas disponibilizadas pelos docentes é dado um acompanhamento aos alunos que lhes permite ultrapassar as dificuldades.

Nesta unidade curricular utiliza-se a plataforma moodle para a disponibilização do material de apoio e para a divulgação das atividades relacionadas com a unidade curricular.

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

The teaching methodology presented allows the students to gain a solid understanding of the theoretical and practical applications of the material taught.

In the lectures, the exhibition of the theoretical underpinnings of the methods under study allows the student to acquire statistical reasoning and critical capacity in the resolution of practical exercises. Exposure is supported by the blackboard, overhead projector and video projector.

In practical classes is proposed a set of practical exercises applying the knowledge acquired previously. It is given the opportunity to the student to ask questions and he is also encouraged to participate by answering questions posed by the teacher.

In some topics of the program the resolution of the exercises is done not only manually but also using specific software, where the student develops the ability to perform analyzes and interpret the results in statistical software.

The practical task included in the assessment covers applications in SPSS / Excel and a defense that can be written. The preparation of this task, performed in a group, allows students' discussions and confront the difficulties inherent in the familiarization of software, applications of materials and interpretations of results. During classes and attendance schedules provided by teachers, one gives assistance to the students that allows them to overcome difficulties.

In this course we use the moodle platform, providing the material support and information about activities related to the course.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- *Henriques, C. Apontamentos de Probabilidades e Estatística, Publicação do Departamento de Matemática da Escola Superior de Tecnologia de Viseu e da ADIV.*
- *Henriques, C. Madalena Malva, Exercícios Resolvidos de Probabilidades e Estatística, Publicação do Departamento de Matemática da Escola Superior de Tecnologia de Viseu.*
- *Maroco, J. (2007). Análise Estatística com utilização do SPSS, Edições Sílabo;*
- *Pedrosa, A. C. e Gama, S. M. A. (2004). Introdução Computacional à Probabilidade e Estatística. Porto Editora.*
- *António Robalo (1997). Estatística – exercícios: probabilidades variáveis aleatórias: Vol I, Edições Sílabo;*
- *António Robalo (2001). Estatística: exercícios: distribuições e inferência estatística: Vol II, Edições Sílabo;*
- *Pestana, D. e Velosa, S. (2006). Introdução à Probabilidade e Estatística, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.*
- *Conjunto de slides produzidos por docentes de Estatística da ESTGV e disponibilizados na plataforma moodle.*

Mapa XIV - Geologia de Engenharia**10.4.1.1. Unidade curricular:**

Geologia de Engenharia

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

Luís Manuel Fernandes Simões - Carga letiva a definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

A definir para o ano 2012/2013

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To define for 2012/2013

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

- I. Enquadrar os materiais geológicos na dependência da evolução geológica e dos processos geodinâmicos.*
- II. Reconhecer estruturas geológicas com expressão cartográfica e, nomeadamente, com repercussão geotécnica.*
- III. Analisar e interpretar mapas, com evidência para mapas temáticos, de aplicação à Engenharia Civil.*
- IV. Conhecer os critérios de classificação geológica e geomecânica de maciços rochosos.*
- V. Descrever os métodos e as técnicas de prospeção mecânica e os ensaios in situ em maciço rochosos, evidenciando a aplicabilidade a diferentes obras de engenharia.*
- VI. Identificar e caracterizar as fases dos estudos geológico/geotécnicos para obras de Engenharia Civil.*

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- I. Framework for geological materials depending on the geological and geodynamic processes.*
- II. Recognize geologic structures with cartographic expression, and in particular with geotechnical impact.*
- III. Analyze and interpret maps, with evidence for thematic maps, application to Civil Engineering.*
- IV. Meet the criteria for classification of geological and geomechanical rock mass.*
- V. Describe the methods and techniques of prospecting and mechanical testing in situ rock mass, showing the applicability to different engineering works.*
- VI. Identify and characterize phases of the geological / geotechnical works for Civil Engineering.*

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

- A. A geologia de engenharia: objetivos, carácter interdisciplinar e objetivo e perspetiva histórica da evolução do conhecimento.*
- B. Noções de geologia geral, mineralogia e petrologia. Os materiais geológicos e as suas aplicações em engenharia civil. Ciclo das rochas.*
- C. Tectónica de placas e as estruturas geológicas.*
- D. Sismologia e sismicidade.*
- E. Cartografia topográfica e geológica.*
- F. Propriedades índice e classificação das rochas. Características geomecânicas.*
- G. Descontinuidades e compartimentação dos maciços rochosos.*
- H. Os sistemas de descontinuidades e as condições de estabilidade de vertentes e taludes rochosos.*
- I. Critérios e sistemas de classificação de maciços rochosos.*
- J. Prospeção mecânica e ensaios in situ.*

K.Reconhecimento e caracterização geológico-geotécnica: fases de estudo, metodologia, fontes de informação, prospeção geofísica, prospeção mecânica e ensaios in situ.

L.Metodologias de análise no âmbito da geologia da engenharia, para diferentes obras de engenharia.

10.4.1.5. Syllabus:

- A. The engineering geology: goals, objective and interdisciplinary and historical perspective of the evolution of knowledge.*
- B. Notions of general geology, mineralogy and petrology. The geological materials and their applications in civil engineering. The rock cycle.*
- C. Plate tectonics and geological structures.*
- D. Seismology and seismicity.*
- E. Topographic and geologic maps.*
- F. Index properties and classification of rocks. Geomechanical characteristics.*
- G. Discontinuities and fragmentation of rock masses.*
- H. The systems of discontinuities and the conditions of stability of slopes and rocky slopes.*
- I. Criteria and classification systems for rock masses.*
- J. Prospecting and mechanical testing in situ.*
- K. Recognition and geological and geotechnical characterization: phases of the study, methodology, information sources, geophysical prospecting, drilling and mechanical testing in situ.*
- L. Methods of analysis in engineering geology for various engineering works.*

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

Os conteúdos programáticos são organizados de forma a permitir o desenvolvimento gradual das competências a atingir pelos alunos. Numa fase inicial exploram-se os aspetos preparatórios para o desenvolvimento da unidade curricular, como a exploração dos objetivos, do carácter interdisciplinar da disciplina e da evolução histórica do conhecimento em geologia de engenharia.

O processo de desenvolvimento de competências prossegue como o comprimento do seguinte plano:

- o objetivo I é alcançado pelos conteúdos programáticos A, B, C, D;*
- o objetivo II, pelos conteúdos programáticos B e C;*
- o objetivo III, pelos conteúdos programáticos B, C e E;*
- o objetivo IV, pelos conteúdos programáticos F, G, H e I;*
- o objetivo V pelos conteúdos programáticos J e L e;*
- o objetivo VI é materializado pelos conteúdos programáticos K e L.*

Todos os tópicos que constituem o programa são ilustrados com exemplos e são também disponibilizados exercícios de aplicação com complexidade crescente.

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

The syllabus is organized to allow the gradual development of skills to be achieved by students. Initially we explore the aspects in preparation for the development of the course, as the exploration of the goals of discipline and interdisciplinary character of the historical evolution of knowledge in engineering geology.

The process of competence development proceeds as the length of the following plan:

- The first objective is achieved by the program contents A, B, C, D;*
- The objective II, the syllabus B and C;*
- The objective III, by the syllabus B, C and E;*
- The objective IV, the syllabus F, G, H and I;*
- Order the syllabus V and L and J;*
- The objective is materialized by VI syllabus K and L.*

All topics that constitute the program are illustrated with examples and exercises are also available for application with increasing complexity.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Componente Teórica (T) – Aulas expositivas com recurso a meios audiovisuais adequados e que contribuam para o reforço da vertente cognitiva das matérias; ilustração dos temas com exemplos reais referidos pelo docente e pelos alunos.

Componente Teórico-Prática e Componente Prática (TP+P) – Aulas expositivas e demonstrativas com recurso a cartas e esboços topográficos e geológicos. Propostos exercícios de resolução individual, fora das aulas TP. Aulas P laboratoriais recorrendo à coleção de amostras de mão de minerais e rochas, catálogos e posters.

Apoio no horário de atendimento. Disponibilização do material de apoio à uc em formato digital e papel.

A avaliação é realizada em exame escrito sem consulta bibliográfica. A prova compreende toda a matéria lecionada; é constituída por parte T e por parte TP+P, tendo na nota final (Nf) os pesos de 60% e 40% respetivamente.

Para o sucesso na uc é requerida a reunião dos seguintes critérios:

$T \geq 8,5$ valores
 $TP+P \geq 9,5$ valores
 $Nf \geq 9,5$ valores

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical component (T) - Lectures with using media appropriate and contribute to strengthening the cognitive aspect of the material; illustration of the issues with real examples cited by teachers and students.

Theoretical-Practice Component and Component Practice (TP + P) - Lectures and demonstrations with the use of charts and topographic and geologic sketches. Proposed exercises to be solved individually, outside of class TP. Classes P laboratory using the collection of samples of minerals and rocks hand, catalogs and posters.

Support during attendance schedule. Providing material support to uc digital and paper.

The evaluation is carried out in the written examination without consultation literature. The test comprises all matter taught, is constituted by T and TP by the P +, and the final score (Nf) of the weights 60% and 40% respectively.

For success in UC is requested meeting the following criteria:

T values ≥ 8.5

TP + P ≥ 9.5

Nf ≥ 9.5

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

A metodologia de ensino apresentada permite que os alunos adquiram conhecimentos quer dos fundamentos teóricos quer das aplicações e implicações práticas das matérias lecionadas.

Nas aulas teóricas são expostos os fundamentos teóricos da unidade curricular, sempre acompanhados de exemplos ilustrativos da aplicabilidade da matéria ao exercício da engenharia civil. Nas aulas teórico-práticas e práticas é proposto aos alunos um conjunto de exercícios e de atividades que implicam o desenvolvimento das competências esperadas pelos objetivos da unidade curricular, pela aplicação dos conhecimentos adquiridos previamente.

Dado o caráter fundamental da unidade curricular no contexto do ciclo de estudos, é privilegiada a componente cognitiva das matérias e a análise crítica dos alunos perante as diversas situações apresentadas. A participação dos alunos é sempre fomentada.

O acompanhamento dos conteúdos por parte dos alunos ao longo do semestre é incentivado e facilitado pela disponibilização dos materiais de apoio às diferentes componentes da uc, em formato digital e papel.

A comunicação na uc é facilitada pela disponibilização na primeira aula teórica e em formato digital, dos elementos relacionados com a mesma, nomeadamente o programa, a bibliografia fundamental e complementar, os métodos e os critérios de avaliação e as normas gerais de funcionamento, o material de apoio às componentes T e TP, o caderno de exercícios TP e P. No decurso do semestre são ainda disponibilizados os sumários das aulas.

A frequência das aulas, a atitude proactiva do aluno perante as realidades que a unidade curricular apresenta e o esforço para a assimilação dos conteúdos programáticos, são cruciais para atingir os objetivos e competências da unidade.

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

The teaching methodology presented allows students to acquire knowledge of either the theoretical or practical implications and applications of the material taught.

Theoretical classes are exposed to the theoretical foundations of course, always accompanied by illustrative examples of the applicability of the matter to the exercise of civil engineering. In the theoretical-practical and practical is offered to the students a set of exercises and activities that involve the development of skills expected by the objectives of the course, the application of previously acquired knowledge.

Given the fundamental character of the course in the context of the course, is the cognitive component of the privileged material and critical analysis of the students towards the various situations presented. Pupil participation is always encouraged.

Monitoring the contents by the students during the semester is encouraged and facilitated by the availability of materials to support different components of uc, digital and paper.

Communication in the uc is facilitated by the provision in the first lecture and in digital format, the elements related to it, including the program, the basic bibliography and complementary methods and evaluation criteria and general rules of operation, the material components to support T and TP, the TP workbook and P. During the semester are still available summaries of lessons.

Class attendance, a proactive attitude towards the realities of the student that the course presents and effort for the assimilation of the syllabus, are crucial for achieving the goals and tasks of the unit.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Bibliografia Principal:

APONTAMENTOS DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA (2011) coligidos pelo professor responsável da disciplina.

PLUMER E MCGEARY - Physical Geology (7ª ed.).

VALLEJO, LUIS L. GONZÁLEZ et al. (2004) – Ingeniería Geológica. Pearson Educación, Prentice Hall.

Bibliografia complementar:

BELL, F.G. (1993) - Engineering Geology. Blackwell Sc. Publication.

BLYTH, F.G.H E FREITAS, M.H. (1986) - Geologia para Ingenieros. Compania Editorial Continental, C.V. Mexico.

MACEDO R. E SOUSA, B. (1982) - Leitura e interpretação de cartas geológicas, Departamento de Ciências da Terra, F.C.T.U.C.

THOMAS, P.R. (1991) – Geological Maps and Sections For Civil Engineers. Blackie and Son Ltd.

WEST, T. R. (1995) – Geology, Applied to Engineering. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.