

ACEF/1718/0011157 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

ACEF/1112/11157

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2013-09-18

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (PDF, máx. 200kB).

[2. Síntese medidas melhoria.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos (alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior.

Sim

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

As alterações introduzidas na estrutura curricular do curso, submetidas à aprovação do Conselho Técnico-Científico da ESTBarreiro/IPS, são identificadas seguidamente:

- As unidades curriculares (UC) de Análise Matemática I e II assumiram a tipologia Teórico-prática (TP), com 4 horas/semana;*
- Os conteúdos programáticos das UC de Desenho Técnico, Materiais de Construção, Cartografia, Hidráulica Geral, Hidráulica Aplicada, Planeamento e Gestão do Território, Instalações Prediais, Planeamento e Gestão de Empreendimentos II, Segurança, Higiene e Saúde na Construção, Resistência de Materiais I, Probabilidades e Estatística, Empreendedorismo, Inglês Profissional sofreram pequenas alterações;*
- A área científica da UC Seminários de Engenharia Civil passou a ter uma distribuição igualitária dos ECTS pelas áreas científicas de ME, CR, UVC, HA e GE;*
- Os objectivos de aprendizagem de Processos de Construção II foram alterados;*
- Ajustes nos ECTS da generalidade das UC do curso.*

3.1.1. If so, please provide an explanation and rationale for the changes made.

The changes in the curricular structure were submitted to the Technical-Scientific Council of ESTBarreiro/IPS and are as follows:

- Curricular Units (CU) of Mathematical Analysis I and II changed to 4 hours per week lecture-practical sessions;*
- The syllabus of the next CU changed: Technical Drawing, Construction Materials, Cartography, Fundamentals of Hydraulics, Applied Hydraulics, Technical Installations, Territorial Planning and Management, Planning and Management of Projects II, Safety, Hygiene and Health in Construction, Strength of Materials I, Probability and Statistics, Entrepreneurship, Professional English;*
- The scientific area of Seminars of Civil Engineering CU is shared between different scientific areas;*
- Changes in the learning outcomes of Construction Processes II;*
- Corrections in the ECTS of most of the course CU.*

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior.

Não

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

Não aplicável

3.2.1. If so, please provide an explanation and rationale for the changes made.

Not applicable

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação.

Sim

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

Na ESTBarreiro/IPS foram colocados em funcionamento mais um laboratório de informática e um laboratório de simulação, e foram adquiridos diversos equipamentos, designadamente:

- *1 Balança analítica para pesagens hidrostáticas com suportes em argamassas;*
- *1 RPAS Inspire 1, DJI (drone);*
- *1 Medidor de ar ocluso em argamassas;*
- *1 Sonómetro, calibrador acústico, fonte sonora e máquina de percussão;*
- *4 Tubos de Karsten;*
- *1 J-ring;*
- *1 V-funnel;*
- *1 L-box;*
- *1 Câmara Termográfica;*
- *1 Equipamento do Ensaio Edométrico;*

Foram também desenvolvidos alguns equipamentos no próprio laboratório (e.g. acessórios para ensaio de tração em provetes de betão).

4.1.1. If so, provide a brief explanation and rationale for the changes made.

In addition to the equipment listed when submitting the study cycle, ESTBarreiro / IPS acquired, in order to meet the educational needs, namely the following equipment:

- *1 analytical scale for hydrostatic weighing with mortars;*
- *1 RPAS Inspire 1, DJI;*
- *1 Occluded Air Meter in Mortars;*
- *1 Sound level meter, acoustic calibrator, sound source and percussion machine;*
- *4 Karsten tubes;*
- *1 J-ring;*
- *1 V-funnel;*
- *1 L-box;*
- *1 Thermographic Chamber;*
- *1 Oedometer Testing Equipment;*

Some equipment has also been developed in the laboratory (e.g., accessories for tensile testing on concrete specimens).

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação.

Sim

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Estabeleceram-se acordos bilaterais com as seguintes universidades: Aalborg University, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC - Fac. de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte), Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cartagena, Technological Educational Institute (T.E.I.) of Western Greece, Bialystok University of Technology, Silesian University of Technology, Kielce University of Technology - Faculty of Civil Engineering and Architecture, Slovak University of Technology in Bratislava, Adnan Menderes Üniversitesi, Sakarya University e Bülent Ecevit University.

4.2.1. If so, please provide a summary of the changes.

Some bilateral agreements were established, namely with Aalborg University, University of Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC - Faculty of Physical Activity and Sport Sciences), Universidad Politécnica de Madrid, Universidad Politécnica de Cartagena, Technological Educational Institute (TEI) of Western Greece, Bialystok University of Technology, Silesian University of Technology, Kielce University of Technology - Faculty of Civil Engineering and Architecture, Slovak University of Technology in Bratislava, Adnan Menderes Üniversitesi, Sakarya University and Bülent Ecevit University.

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação.

Sim

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

No âmbito da melhoria contínua implementaram-se algumas alterações nas estruturas de apoio ao processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente, foi criado o elemento delegado de curso, o programa de acolhimento de novos estudantes, foi criado um programa de mentoria, aprovado e colocado em funcionamento o Regulamento de Avaliação das Aprendizagens e foi disponibilizado apoio pedagógico a docentes, através da facilitação contínua na conceção e implementação de metodologias de ensino/aprendizagem e de avaliação das aprendizagens, bem como no acesso, recurso e utilização de ferramentas e instrumentos facilitadores da aprendizagem. No início de 2018 o Instituto Politécnico de Setúbal teve o Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ) certificado pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES). Esta certificação externa, válida por um ano, é o resultado do empenho e envolvimento de toda a comunidade académica.

4.3.1. If so, please provide a summary of the changes.

Under the scope of continuous improvement some changes in the structures supporting the teaching-learning process were implemented, namely, a mentoring program was started, was created the course delegate, the program for welcoming new students, approved and put into operation the Regulations for Evaluation of Learning and pedagogical support was provided to teachers, through the continuous facilitation in the design and implementation of methodologies teaching/learning and learning assessment, as well as access, resource and use of tools and instruments to facilitate learning. At the beginning of 2018, the Polytechnic Institute of Setúbal had the Internal System of Quality Assurance (SIGQ) certified by the Agency for Evaluation and Accreditation of Higher Education (A3ES). This external certification, valid for one year, is the result of commitment and involvement of the entire academic community.

4.4. (quando aplicável) Registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação.

Não

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

Não aplicável

4.4.1. If so, please provide a summary of the changes.

Not applicable

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior / Entidade instituidora.

Instituto Politécnico De Setúbal

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras.

1.2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.).

Escola Superior De Tecnologia Do Barreiro

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia Civil (regime diurno)

1.3. Study programme.

Civil Engineering (day course)

1.4. Grau.

Licenciado

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5._plano_estudos_CVD_DR_1415.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Mecânica e Estruturas

1.6. Main scientific area of the study programme.

Mechanics and Structures

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

582

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.

180

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de março, de acordo com a redação do DL-63/2001, de 13 de setembro).

3 anos / 6 semestres

1.9. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th, as written in the DL-63/2001, of September 13th).

3 years / 6 semesters

1.10. Número máximo de admissões.

50

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e respetiva justificação.

<sem resposta>

1.10.1. Proposed maximum number of admissions (if different from the previous number) and related reasons.

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

Condição de acesso: 12º Ano ou habilitação equivalente;

Prova de Ingresso: 07 Física e Química e 16 Matemática;

Preferências regionais: 25%, para os alunos oriundos dos Distritos de Beja, Évora, Lisboa, Portalegre e Setúbal, R.A. Açores e R.A. Madeira;

Preferências habilitacionais: 5% para os cursos 080, 580, 602, 604, 606, 715, 732, 811, 975, 982, A30, A50, A71, G32, G40, G63, G80, G81, P29, P47, P49, P50, P58, P70, P78, P98, S26, S38, S47 e T11

1.11. Specific entry requirements.

Entry condition: 12th year of the high school or Equivalent qualification;

Entrance Examination: 07 Physics and Chemistry and 16 Mathematics;

Regional preferences: 25%, for the students from the districts of Beja, Évora, Lisbon, Portalegre and Setúba, Azores and Madeira Regions;

Qualification preferences: 5% for the courses 080, 580, 602, 604, 606, 715, 732, 811, 975, 982, A30, A50, A71, G32, G40, G63, G80, G81, P29, P47, P49, P50, P58, P70, P78, P98, S26, S38, S47 e T11

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

Não aplicável

1.12.1. If other, specify:

Not applicable

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal, Rua Américo Silva Marinho, 2839-001
Lavradio*

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

[1.14. Regulamento_Actividade_Academicas.pdf](#)

1.15. Observações.

No ponto 1.14, deverá ser consultado o capítulo III do regulamento anexo.

1.15. Observations.

Concerning 1.14, read chapter III in the attached file.

2. Estrutura Curricular

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

2.1. 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 programme (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Opção 1

Opção 2

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

Option 1

Option 2

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

2.2. Estrutura Curricular - Opção 1

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

Opção 1

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Option 1

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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 Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Construção e Reabilitação	CR	47.5	0
Geotecnia	GE	12	0
Hidráulica e Ambiente	HA	15	0
Matemática e Informática	MI	25	0
Mecânica e Estruturas	ME	50.5	0
Química	QUI	4	0
Urbanismo e Vias de Comunicação	UVC	21	0
Estudos Complementares	EC	0	5
(8 Items)		175	5

2.2. Estrutura Curricular - Opção 2

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

Opção 2

2.2.1. Branches, options, profiles, major/minor, or other (if applicable)

Option 2

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à 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 Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Construção e Reabilitação	CR	47.5	0
Economia e Gestão	EG	0	5
Geotecnia	GE	12	0
Hidráulica e Ambiente	HA	15	0
Matemática e Informática	MI	25	0
Mecânica e Estruturas	ME	50.5	0
Química	QUI	4	0
Urbanismo e Vias de Comunicação	UVC	21	0
(8 Items)		175	5

2.3. Observações

2.3 Observações.

No ponto 2.2 os ECTS foram corrigidos de acordo com o constante no Despacho n.º 9783/2014, de 29 de julho. Os 5 ECTS de área científica de Economia e Gestão e Estudos Complementares são opcionais entre eles.

2.3 Observations.

In subsection 2.2 the ECTS were corrected according to the established in Order n.º. 9783/2014 from July 29. The 5 ECTS of scientific area of Economics and Management and Complementary Studies are optional between them.

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

Nelson Jorge Gaudêncio Carriço, doutor em engenharia civil, professor adjunto convidado a tempo integral e em regime de exclusividade

3.2. Fichas curriculares dos docentes do ciclo de estudos

Anexo I - Clara Sofia Gomes Carlos

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

Clara Sofia Gomes Carlos

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Nelson Jorge Gaudêncio Carriço

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

Nelson Jorge Gaudêncio Carriço

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Anabela de Fátima Domingues Cardoso Marques

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

Anabela de Fátima Domingues Cardoso Marques

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Maria Eugénia de Jesus Santos

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

Maria Eugénia de Jesus Santos

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Susana Maria Melo Fernandes Afonso Lucas

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

Susana Maria Melo Fernandes Afonso Lucas

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Telma Margarida Cotovio Guerra Santos

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

Telma Margarida Cotovio Guerra Santos

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

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

Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cristiana Nadir Gonilho Pereira

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

Cristiana Nadir Gonilho Pereira

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cristina Cruz Ferreira de Oliveira

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

Cristina Cruz Ferreira de Oliveira

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Isabel Maria Amaral Costa

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

Isabel Maria Amaral Costa

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - João Paulo Oliveira dos Santos

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

João Paulo Oliveira dos Santos

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - João Carlos Vinagre Nascimento dos Santos

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

João Carlos Vinagre Nascimento dos Santos

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Luís Pedro dos Santos Cerqueira

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

Luís Pedro dos Santos Cerqueira

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Maria de Lurdes de Figueiredo Gameiro

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

Maria de Lurdes de Figueiredo Gameiro

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Marco António Ludovico Marques

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

Marco António Ludovico Marques

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - José Miguel Baio Dias

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

José Miguel Baio Dias

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Miguel Nuno Caneiras Bravo

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

Miguel Nuno Caneiras Bravo

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Miguel Filipe Passos S3rio Lourenço

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

Miguel Filipe Passos S3rio Lourenço

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Paulo Gil Ferreira Mota

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

Paulo Gil Ferreira Mota

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Norberto Lu3s de Jesus Albino

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

Norberto Lu3s de Jesus Albino

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Paulo Jorge Cunha Mendonça

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

Paulo Jorge Cunha Mendonça

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Pedro Laranjeiro Graça Carvalho

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

Pedro Laranjeiro Graça Carvalho

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Pedro Miguel Pereira Salvado Ferreira

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

Pedro Miguel Pereira Salvado Ferreira

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Pedro Manuel Garcia Vieira Neto

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

Pedro Manuel Garcia Vieira Neto

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Rui Duarte Neves

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

Rui Duarte Neves

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Elsa Marisa Duarte Rodrigues Gonçalves

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

Elsa Marisa Duarte Rodrigues Gonçalves

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Clara Sofia Gomes Carlos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Matemática	100	Ficha submetida
Nelson Jorge Gaudêncio Carriço	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Anabela de Fátima Domingues Cardoso Marques	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Estatística e Análise de Dados	100	Ficha submetida
Maria Eugénia de Jesus Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Arquitetura	100	Ficha submetida
Susana Maria Melo Fernandes Afonso Lucas	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Civil	80	Ficha submetida
Telma Margarida Cotovio Guerra Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Matemática (Equações Diferenciais Parciais)	100	Ficha submetida
Ana Maria Castanheira Aires Pereira da Silva Bártolo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	25	Ficha submetida
Cristiana Nadir Gonilho Pereira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Cristina Cruz Ferreira de Oliveira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Isabel Maria Amaral Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Geologia (Metalogenia)	100	Ficha submetida
João Paulo Oliveira dos Santos	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Engenharia de Estruturas	100	Ficha submetida
João Carlos Vinagre Nascimento dos Santos	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Pedro dos Santos Cerqueira	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Planeamento Regional e Urbano	45	Ficha submetida
Maria de Lurdes de Figueiredo Gameiro	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Química	100	Ficha submetida
Marco António Ludovico Marques	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Geotecnia (especialidade de Mecânica das Rochas)	100	Ficha submetida
José Miguel Baio Dias	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Miguel Nuno Caneiras Bravo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	80	Ficha submetida
Miguel Filipe Passos Sérgio Lourenço		Doutor		Engenharia Civil	35	Ficha submetida

	Professor Adjunto ou equivalente					
Paulo Gil Ferreira Mota	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia Civil	35	Ficha submetida
Norberto Luís de Jesus Albino	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Engenharia Informática	50	Ficha submetida
Paulo Jorge Cunha Mendonça	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Título de especialista (DL 206/2009)	Engenharia de Estruturas	80	Ficha submetida
Pedro Laranjeiro Graça Carvalho	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre		Construção	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Pereira Salvado Ferreira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Garcia Vieira Neto	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Duarte Neves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Elsa Marisa Duarte Rodrigues Gonçalves	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor		Química, ramo Química-Física	80	Ficha submetida
					2210	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

26

3.4.1.2. Número total de ETI.

22.1

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	17	76.9

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	18	81.4

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	18	81.4
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	3	13.6

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	17	76.9
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

O pessoal não docente a exercer atividade nas instalações da ESTBarreiro/IPS é constituído por 13 efetivos com vínculo de emprego público por tempo indeterminado, distribuídos pelas seguintes categorias: 2 Técnicos Superiores (1 para assessoria da Direção e 1 para Manutenção), 2 Especialistas de Informática, 4 Assistentes Técnicos (1 no Centro de Documentação, 1 no Secretariado da Direção e Órgãos de Gestão e 2 na Divisão Académica) e 5 Assistentes Operacionais (1 no Centro de Documentação, 2 na Manutenção e Limpeza, 1 para Apoio aos Laboratórios e 1 para o serviço de Portaria e Economato). A ESTBarreiro/IPS conta ainda com 1 Assistente Operacional em regime de Emprego Apoiado em Mercado Aberto para o serviço de Portaria e Economato.

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

Non-academic staff working at the ESTBarreiro / IPS facilities are made up of 13 staff members with effective public employment, distributed by 2 superiors Technicians (1 for the direction and 1 for maintenance), 2 Informatics Specialists, 4 Technical Assistants (1 in the Documentation Center, 1 in the Secretariat of direction and Management and 2 in the Academic Division) and 5 Assistants operational (1 for the Documentation Center, 2 for Maintenance and Cleaning, 1 for the porter and 1 material and equipment manager). ESTBarreiro / IPS also has 1 Operational Assistant in an Open Market Supported Employment scheme.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

Ao nível de qualificações, possuem formação superior de 2º ciclo 4 funcionários, 2 são técnicos superiores, e 2 são especialistas de informática. Dos 4 assistentes técnicos funcionários, 3 possuem o 12º ano e 1 possui o 11º ano. Dos 6 assistentes operacionais, 3 possuem o 9º ano, 2 o 6º ano e 1 o 4º ano de escolaridade.

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Regarding the qualifications of the non-academic staff, 4 employees have higher education of 2nd cycle, 2 are senior technicians, and 2 are computer specialists. Of the 4 technical assistants employees, 3 have the 12th grade and 1 has the 11th grade. Of the 6 operational assistants, 3 have the 9th grade, 2 the 6th grade and 1 the 4th grade.

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

56

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	73
Feminino / Female	27

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	5
2º ano curricular	27
3º ano curricular	24
	56

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

5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	25	24	24
N.º de candidatos / No. of candidates	11	9	10
N.º de colocados / No. of accepted candidates	11	9	10
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	11	8	10
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	134	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	134	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por percursos alternativos de formação, quando existam)

Não aplicável

5.3. Additional information about the students' characterisation (namely on the distribution of students by alternative pathways, when applicable)

Not applicable

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º graduados / No. of graduates	25	9	18
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	4	0	2
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	3	1
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	6	2	4
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	11	4	11

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

Não aplicável

6.1.2. Present a list of thesis defended in the last 3 years, indicating, for each one, the title, the completion year and the result (only for PhD programmes).

Not applicable

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

A área científica que, normalmente, tem maior insucesso escolar é a da Matemática e Informática. O estudante típico da licenciatura em engenharia civil apresenta, frequentemente, fragilidades no conhecimento da matemática ao nível do secundário e que compromete o seu sucesso na área científica da Matemática e Informática e consequentemente noutras áreas científicas onde o conhecimento da matemática é fundamental como parte das UCs da área científica de Mecânica e Estruturas. Como tal, várias medidas foram implementadas para reduzir o insucesso escolar nas Unidades Curriculares com maior taxa de insucesso. Estas medidas apresentam-se com maior detalhe no relatório de monitorização anexo ao ponto 7.1.2.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The scientific area that usually has greater academic insuccess is Mathematic and Informatics. Typically the student in civil engineering have weaknesses in math knowledge at the secondary level and that compromises his success in the scientific area of Mathematics and Informatics and consequently in other scientific areas where the knowledge of maths is fundamental such as the disciplines in the Mechanics and Structures area. Several measures were implemented to reduce school insuccess in the disciplines with the highest insuccess rates. These measures are presented in more detail in the monitoring report annexed to section 7.1.2.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos graduados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

Os resultados apresentados nesta secção foram obtidos através do estudo “A transição para a vida ativa: a inserção profissional dos licenciados e mestres do IPS – 2014/2015”. Este estudo incide sobre o percurso profissional dos diplomados do Instituto Politécnico de Setúbal no ano letivo 2014/2015, um ano após a conclusão do curso, efetuado pelo Núcleo de Estudos e Planeamento do IPS, com base num inquérito por questionário aplicado a 18 licenciados do curso de engenharia civil, com uma taxa de resposta de 83,3%. O tempo de espera para obtenção do 1º emprego dos graduados, no ano letivo 2014/2015, um ano após a conclusão do curso e constata-se que 42,9% dos respondentes consegue emprego entre 1 a 6 meses após conclusão do curso e que 28,6% dos graduados espera um tempo de espera superior a 6 meses. De acordo

com os dados da DGEEC de junho de 2017, o curso de engenharia civil do IPS tem uma taxa de desemprego de 12,6%, ou seja, 2,5 p.p acima da taxa nacional.

6.1.4.1. Information on the graduates' unemployment (DGEEC or Institution's statistics or studies, referencing the year and information source).

The results presented in this section were obtained through the study "The transition to active life: professional integration of graduates and masters of IPS - 2014/2015". This study focuses on the professional career of graduates of the Polytechnic Institute of Setúbal in the academic year 2014/2015, one year after the conclusion of the course, carried out by the IPS Studies and Planning Center, based on a survey applied to 18 civil engineering graduates, with a response rate of 83.3%. The waiting period for obtaining the 1st job of the graduates in the academic year 2014/2015, one year after the conclusion of the course is 42.9% of the respondents are able to obtain employment between 1 and 6 months after and 28.6% of graduates expect a waiting time of more than 6 months. According to the DGEEC data of June 2017, the IPS civil engineering course has an unemployment rate of 12.6%, or 2.5 pp above the national rate.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

A crise de 2009 afetou significativamente o sector da construção e, desde então, a procura pelos cursos de engenharia civil decaiu. No ano letivo de 2014/2015 registou-se um valor elevado de graduados que obtiveram emprego até um ano após a conclusão do curso (i.e., 78,6%). Apesar das perturbações no sector, a taxa de desempregados foi de apenas 2.5 p.p acima da taxa nacional. Recentemente, verifica-se uma melhoria neste mercado, com incrementos significativos nas áreas de reabilitação e construção de edifícios para habitação (Consultora Michael Page, nov. 2017), reforçado pela previsão de aumento de 15% entre 2018 e 2020 (ifo, instituto pesquisa económica alemão, dez. 2017). O crescimento do turismo e a procura de habitação por estrangeiros veio também contribuir positivamente para o sector. Aumentou a procura de profissionais na área da Engenharia Civil, entre 2016 e 2017, sendo preferencial o background técnico em sintonia com o perfil do graduado da ESTBarreiro/IPS.

6.1.4.2. Critical analysis on employability information.

The crisis of 2009 disturbed the construction sector significantly and since then affected the civil engineering courses. In the 2014/2015 school year a high value of graduated employees obtained employment up to one year after completing the course (i.e., 78.6%). Despite the crisis effects, the unemployment rate was just 2.5pp above the national rate. Recently the market improved specially in building rehabilitation and housing construction (Michael Page Consulting, nov. 2017), reinforced by the predictions of 15% growth for 2018-2020 period (ifo, german economic research institute, dec. 2017). Tourism rising and the foreigner demand for housing are also positive contributions for the construction sector. Additionally, the demand for civil engineering workers has increased and the technical background profile of the ESTBarreiro/IPS graduate is a preference for the employers.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Investigação em Matemática e Aplicações	Bom	Universidade de Évora	1	Clara Sofia Gomes Carlos
CONSTRUCT – Instituto de I&D em Estruturas e Construções	Excecional	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	1	Cristina Cruz Ferreira de Oliveira
Centro de Química e Bioquímica	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	1	Elsa Marisa Duarte Rodrigues Gonçalves
Centro de Investigação em Arquitetura, Urbanismo e Design	Muito Bom	Faculdade de Arquitetura da Universidade de Lisboa	1	Maria Eugénia de Jesus Santos
Instituto Dom Luís	Muito Bom	Faculdade de Ciências da	1	Isabel Maria Amaral Costa

			Universidade de Lisboa		
Civil and Engineering Research and Innovation for Sustainability	Muito Bom	Instituto Superior Técnico	5		1. João Carlos Vinagre Nascimento dos Santos; 2. Miguel Nuno Caneiras Bravo; 3. Miguel Filipe Passos Sério Lourenço; 4. Pedro Miguel Pereira Salvado Ferreira; 5. Rui Duarte Neves
Centro de Recursos Naturais e Ambiente (CERENA)	Muito Bom	Instituto Superior Técnico	1		Maria de Lurdes de Figueiredo Gameiro
Centro de Investigação em Ciências da Construção	Suficiente	Universidade de Coimbra	1		Marco António Ludovico Marques
Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional (CMA-CIO)	Excelente	Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa	1		Maria Raquel Feliciano Barreira
Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta (CIEPQPF)	Excelente	Universidade de Coimbra	1		Susana Maria Melo Fernandes Afonso Lucas
Centro de Matemática Computacional e Estocástica (CEMAT)	Muito Bom	Instituto Superior Técnico	1		Telma Margarida Cotovio Guerra Santos

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/e9c10519-9fb5-1330-f00b-5a54b93c4abb>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/e9c10519-9fb5-1330-f00b-5a54b93c4abb>

6.2.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos, e seu contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística.

A ESTBarreiro/IPS e a Coordenação de Curso, em particular, promovem a disseminação de saberes e práticas à Comunidade, regional e local, através da realização de Palestras, Seminários e Workshops, abertos ao exterior, a título de exemplo referem-se as seguintes:

- Conferência Nacional de Geodesição em 2014;
- II Jornadas de Engenharia Civil de 2016 com o tema "Arco Ribeirinho Sul - Reconfiguração da Atividade Portuária no Estuário do Tejo;
- II Conferência Nacional de Geodesição em 2016;
- III Jornadas de Engenharia Civil de 2017 com o tema "Água Pública";
- VI Jornadas Recursos Hídricos da APRH em 2018.

Desta forma, conta com a colaboração ativa de investigadores, empresas de especialidade, entidades governamentais e particulares, entre outros, na articulação de perspetivas, objetivos, desenvolvimentos e concretizações. Pretende-se, desta forma, levar a investigação aplicada à Comunidade Envolve e à Academia e trazer à Academia as práticas, procedimentos e casos de estudo.

6.2.4. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme, and its real contribution to the national, regional and local development, scientific culture and cultural, sports and artistic activities.

ESTBarreiro / IPS and the Course Coordination, in particular, have promoted the dissemination of knowledge and practices to the community, regional and local, through seminars and workshops, open to the society, as example we refer the following:

- National Geodesion Conference in 2014;
- II Civil Engineering Conference of 2016 with the theme "Arco Ribeirinho Sul - Reconfiguration of Port Activity in the Tagus Estuary;
- II National Conference of Geodesion in 2016;
- III Civil Engineering Days of 2017 with the theme "Public Water";
- VI Water Resources Conference of APRH in 2018.

. In this way, it relies on the active collaboration of researchers, specialty companies, government entities and individuals, among others, in the articulation of perspectives, objectives, developments and achievements. In this way, it is intended to take applied research to the Surrounding Community and to the Academy and to bring to the Academy practices, procedures and case studies.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e

internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

A ESTBarreiro/IPS colaborou:

- Prof. Cristina Oliveira, Projeto de Investigação FCT: 2013-2015: PTDC/ECM-EST/2396/2012 - Be+Earth: BEhaviour characterization and rehabilitation of EARTHen construction - Caracterização e reabilitação da construção em terra.

- Prof. José Miguel Baio Dias e Prof. Luís Pedro Cerqueira, Projeto IN2SET – Interface colaborativo de desenvolvimento e inovação da Península de Setúbal, Grupo de Trabalho Território e Ambiente, projeto sedado no IPS.

- Prof. Cristiana Pereira, Projeto IN2SET – Interface colaborativo de desenvolvimento e inovação da Península de Setúbal, Grupo de Trabalho Eficiência Energética e energias renováveis, projeto sedado no IPS.

6.2.5. Integration of the scientific, technological and artistic activities on projects and/or national or international partnerships, including, when applicable, the indication of the main financed projects and the volume of financing involved.

ESTBarreiro / IPS collaborated:

- Prof. Cristina Oliveira, FCT Research Project: 2013-2015: PTDC / ECM-EST / 2396/2012 -Be+Earth: BEhaviour characterization and rehabilitation of EARTHen construction

- Prof. José Miguel Baio Dias and Prof. Luís Pedro Cerqueira, IN2SET Project - Collaborative development and innovation interface of the Peninsula of Setúbal, Territory and Environment Working Group, project based at the IPS.

- Prof. Cristiana Pereira, IN2SET Project - Collaborative Development and Innovation Interface of the Peninsula of Setúbal, Working Group on Energy Efficiency and Renewable Energies, project based at the IPS.

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	22.5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	7.5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

Para além da participação na rede ERASMUS+ o IPS integra a Associação Ibero-americana de Instituições de Ensino de Engenharia (ASIBEI) e a Rede Santander que fomenta a mobilidade e cooperação com instituições de ensino superior ibero-americanas.

6.3.2. Participation in international networks relevant to the study programme (networks of excellence, Erasmus networks).

Besides participating the network of ERASMUS+ the IPS integrates the Ibero-American Association of Engineering Teaching Institutions (ASIBEI) and the Santander Network that fosters mobility and cooperation with Ibero-American countries.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Sistema interno de garantia da qualidade

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

http://www.ips.pt/ips_si/conteudos_geral.conteudos_ver?

[pct_pag_id=36462&pct_parametros=p_pagina=36462&pct_disciplina=&pct_grupo=1204](http://www.ips.pt/ips_si/conteudos_geral.conteudos_ver?pct_pag_id=36462&pct_parametros=p_pagina=36462&pct_disciplina=&pct_grupo=1204)

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade(PDF, máx. 500kB).

[7.1.2._Rel_Moni_LECD1617.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

Não aplicável

7.2.1. Quality assurance mechanisms for study programmes and activities developed by the Services or support structures to the teaching and learning processes, namely the procedures intended for information gathering (including the results of student surveys and the results of school success monitoring), the periodic monitoring and assessment of study programmes, the discussion and use of these assessment results in the definition of improvement measures and the monitoring of these measures implementation.

Not applicable

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

Não aplicável

7.2.2. Indication of the structure(s) and position of the responsible person(s) for the implementation of the quality assurance mechanisms of the study programmes.

Not applicable

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Não aplicável

7.2.3. Procedures for assessing the teaching staff performance and measures leading to their ongoing updating and professional development.

Not applicable

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

<sem resposta>

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

Não aplicável

7.2.4. Procedures for assessing the non-teaching staff and measures leading to their ongoing updating and professional development.

Not applicable

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

Não aplicável

7.2.5. Other means of assessment/accreditation in the last 5 years.

Not applicable

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Proximidade Docente/Estudante – há uma grande interação entre docentes e discentes durante o semestre lectivo, particularmente nas unidades curriculares com componente prática.*
- *Corpo docente qualificado – mais de 70% do corpo docente tem o grau de doutor ou é especialista.*
- *Forte aposta em metodologias ativas de ensino/aprendizagem – o corpo docente participa, com frequência anual, em ações de formação envolvendo novas metodologias de ensino, a maioria delas oferecidas nas instalações da Escola, com objetivo de aumentar a eficácia na transmissão do conhecimento.*
- *Instalações físicas e laboratórios/equipamentos – a Escola dispõe de condições ímpares no que se refere a instalações laboratoriais e respectivo equipamento, abrangendo as áreas centrais da Engenharia Civil – Construção, Estruturas, Geotecnia e Hidráulica.*
- *Oferta da formação em regime diurno e noturno.*
- *Fileira formativa – a Licenciatura em Engenharia Civil está integrada numa Escola onde são oferecidas formações de Nível 5 (antecedente) – Curso Técnico Superior Profissional – e de Nível 7 (precedente) – Mestrado – nas mesmas áreas de conhecimento.*
- *Plano de Estudo equilibrado em todas as áreas científicas no domínio da Engenharia Civil, com maior foco nas áreas científicas de Estruturas e Construção.*
- *No universo de docentes do curso, cerca de 25% estão ligados ao mercado de trabalho da Engenharia Civil.*
- *Certificação do Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ) atribuído pela A3ES.*

8.1.1. Strengths

- *Teacher/Student proximity - there is a great interaction between teachers and students throughout the semesters.*
- *Qualified teaching staff - more than 70% of the teaching staff have a PhD degree or have a specialist title.*
- *Strong commitment to active teaching / learning methodologies – teaching staff participates, regularly, in training actions involving new teaching methodologies, most of which are offered at the School Facilities.*
- *School facilities and laboratories / equipment - The School has the proper conditions regarding laboratory facilities and equipment, covering the central areas of Civil Engineering - Construction, Structures, Geotechnics and Hydraulics.*
- *Day and night courses,*
- *Civil Engineering degree is integrated in a School where Professional Higher Technical Course (previous) - Master's Degree (posterior) - courses are offered in the same areas of knowledge.*
- *Balanced Study Plan in the disciplinary areas of Structures and Construction.*
- *In the universe of teachers of the course, about 25% are linked to the labour market of Civil Engineering.*
- *Certification of the Internal Quality Assurance System (SIGQ) assigned by the A3ES.*

8.1.2. Pontos fracos

- *Algumas componentes do curso que são lecionadas utilizando práticas pedagógicas e metodologias tradicionais.*
- *As componentes de conhecimento que envolvem a área dos Transportes e Vias de Comunicação, bem como a componente em Sistemas de Informação Geográfica (forte complemento de Planeamento e Urbanismo) são deficitárias.*

8.1.2. Weaknesses

- *Some lack of laboratory activities involving students and study visits.*
- *Expository teaching applied in some subjects of the course.*
- *The components of knowledge that involve the area of Transport and Communication, as well as the component in Geographic Information Systems (a strong complement of Planning and Urbanism) are deficient.*
- *In addition to the employability data, the results show poor formative efficacy despite improvement in the last triennium.*

8.1.3. Oportunidades

- *Potencial investimento, público e privado, em infraestruturas na Península de Setúbal e Área Metropolitana de Lisboa (AML)*

- *Localização da Escola, inserida na AML e, simultaneamente, próxima da região do Alentejo.*
- *Conjuntura económica nacional em recuperação, favorável ao investimento público em infraestruturas.*
- *Existência de uma rede de escolas secundárias, com vertente tecnológica, que dispõem de acesso preferencial ao curso.*
- *Possibilidade de explorar as potencialidades das actuais instalações laboratoriais.*
- *Possibilidade de aumentar ainda mais a utilização das novas tecnologias para divulgação da oferta formativa.*
- *Reforço das atividades laboratoriais, atendendo às excelentes condições e equipamentos dos laboratórios.*

8.1.3. Opportunities

- *Potential public and private investment in infrastructures in the Peninsula of Setubal and in the Lisbon Metropolitan Area (AML).*
- *Location of the School, inserted in the AML and, simultaneously, close to the Alentejo region.*
- *National economic environment in recovery, favourable to public investment in infrastructures.*
- *Existence of a network of secondary schools, with a technological component, which have preferential access to the course.*
- *Possibility to explore the potential of existing laboratory facilities.*
- *Possibility to increase even more the use of new technologies to disseminate the training offer.*
- *Reinforcement of laboratory activities, taking into account the excellent conditions and equipment of laboratories.*

8.1.4. Constrangimentos

- *Proximidade de instituições com oferta formativa semelhante – a Escola está inserida na Área Metropolitana de Lisboa juntamente com instituições, mais antigas, com oferta formativa na mesma área de conhecimento do curso.*
- *Reduzida oferta de meios de transporte rodoviário, no que se refere à quantidade e frequência de passagem, ligando a Escola a outras plataformas transporte (comboio e barcos).*
- *Concorrência, no que respeita à oferta formativa, em outras instituições da área geográfica.*
- *A reduzida oferta de transportes na zona onde está inserida a Escola trás constrangimentos à captação de estudantes.*
- *Escassez de estudantes nas áreas das tecnologias, particularmente na Engenharia Civil, fortemente influenciada pela profunda crise no sector.*
- *A conjuntura económica, embora em recuperação, demora a atingir níveis que possam trazer repercussão positiva visível no sector da Engenharia Civil.*
- *Dificuldade em captar estudantes, apesar de todo o esforço na divulgação da oferta formativa, que é feito pela Escola.*
- *Presentemente o sector profissional da Construção e Reabilitação não é atrativo, devido às baixas remunerações praticadas.*
- *Falta de visibilidade da instituição fora da região.*

8.1.4. Threats

- *The School is in the Lisbon Metropolitan Area together with older institutions, with similar training offer.*
- *Poor transport infrastructure serving the School.*
- *Institutions competition, with similar training offer, in the same geographical area.*
- *Poor transportation facilities serving the School area.*
- *Student shortage in technology areas, particularly in Civil Engineering, strongly influenced by the deep crisis in the sector.*
- *Although the economy is recovering, it will take time to have a visible positive impact in the Civil Engineering sector.*
- *At present, the professional sector of Construction and Rehabilitation is not attractive, due to the low remunerations.*
- *Lack of visibility of the institution outside the region.*
- *Difficulty in attracting students, despite all the effort in publicizing the training offered, which is done by the School.*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Propõe-se para o aumento da componente prática de laboratório e das visitas de estudo:

- 1. A alteração da tipologia das aulas de algumas UC para Teórico-prática, nomeadamente Álgebra Linear, Mecânica dos Solos, Betão Estrutural e Hidráulica Geral. Deste modo, e mesmo sem grandes alterações nos conteúdos programáticos, a componente prática seja incrementada, em sala de aula ou com recurso a equipamentos em contexto laboratorial;*
- 2. Visitas de estudo dinamizadas pela coordenação de curso e, sempre que possível, associadas às UC com*

conteúdos relacionados.

Propõe-se, para reduzir e eliminar progressivamente as componentes do curso lecionadas utilizando práticas pedagógicas e metodologias tradicionais:

3. Manter e reforçar a disponibilização de formações pedagógicas envolvendo as metodologias de aprendizagem ativa, incentivando a participação de todos os docentes.

Propõe-se colmatar a componente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG):

4. Introduzindo nos conteúdos programáticos da UC de Cartografia que, em consequência, aumenta a sua carga horária semanal.

A componente que envolve a área dos Transportes e Vias de Comunicação foi analisada, no entanto o incremento do seu peso na estrutura do curso implicaria um aumento do número de horas totais do mesmo, opção que não foi considerada neste processo de autoavaliação, pelo que se propõe:

5. Manter os conteúdos de base, fornecendo ao estudante as competências principais na área.

8.2.1. Improvement measure

To increase laboratory practical component and study visits is proposed to:

1. Alter the lecturing typology from theoretical to theoretical-practice of some courses, namely Linear Algebra, Soil Mechanics, Structural Concrete and Fundamental Hydraulics. Even without great changes in syllabus, the practical component is increased, in classroom or using laboratory equipment;

2. Study visits organized by course coordination and, whenever possible related with the courses syllabus. Gradually reduce and eliminate the components of the course taught using traditional pedagogical practices and methodologies:

3. Maintain and reinforce the availability of pedagogical training involving active learning methodologies, encouraging the participation of all teachers.

To fill the lack of Geographic Information Systems (GIS) component is proposed to:

4. Introduce GIS in the syllabus of Cartography and consequently increasing its weekly workload.

The component that involves the area of Transport and Roadways was analyzed, however the increase of its weight in the structure of the course would imply an increase in the total number of hours of the sam. For that reason, the option taken was not considering this alteration in this repor. So the propose is to:

5. Maintain the basic contents, giving the student the main competences in the area.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

1. e 2. Prioridade alta

Implementação no ano letivo 2018/2019, tendo em conta que as UC envolvidas já funcionam no presente Plano de Estudos.

3. Prioridade média

Implementação no ano letivo 2018/2019.

4. Prioridade alta

Implementação no ano letivo 2019/2020 depois de submetida e analisada a presente proposta de reestruturação do plano de estudos da Licenciatura em Engenharia Civil.

5. Prioridade média

Implementação no ano letivo 2018/2019.

6. Prioridade alta

Início da implementação progressiva de vários tipos de programas de apoio ao estudante no ano letivo 2018/2019.

8.2.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

1. and 2. High priority

Implementation in the academic year 2018/2019, taking into account how enveloping the courses already working in this Study Plan.

3. Medium Priority

Implementation in the 2018/2019 academic year.

4. High Priority

Implementation in the academic year 2019/2020 after submitted and analyzed the present restructuring proposal.

5. Medium Priority

6. High priority

Progressive implementation of several new programs to support the students in the academic year 2018/2019.

Implementation in the 2018/2019 academic year.

9.1.3. Indicadores de implementação

1. Número de estudantes presente em aula e comparação com os valores atuais para as mesma UC.

2. Número de visitas de estudo por ano.

3. Número de ações de formação realizadas por ano e afluência de docentes.

4. Aplicação dos conteúdos SIG em trabalhos de UC posteriores no plano de estudos.

5. Sumários da UC.

6. Números associados à eficácia formativa.

9.1.3. Implementation indicators

1. Number of students present in classroom and comparison with current values for the same course.
2. Number of study visits per year.
3. Number of training actions carried out per year and teachers affluence.
4. Application of GIS content in subsequent course assignments in the syllabus.
5. Summaries of the course.
6. Values related to formative efficacy.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

As alterações ao ciclo de estudos pretendem:

- Ajustar os conteúdos às solicitações mais recentes do mercado de trabalho, introduzindo matérias relativas a novas tecnologias (e.g. CAD 3D, BIM, SIG).
- Ajuste dos ECTS de modo a adequar as horas de contacto às horas de trabalho autónomo.
- Ajuste e remodelação de alguns conteúdos programáticos de modo a favorecer as metodologias ativas de aprendizagem

Desta forma, as alterações propostas são as seguintes:

- Eliminação das unidades curriculares optativas das áreas disciplinares de Economia e Gestão e de Estudos Complementares: Empreendedorismo e Inglês Profissional (3º ano/ 2º semestre).
- Eliminação da unidade curricular de Seminários de Engenharia Civil (1º ano/1º semestre).
- Aumento do número de horas (+2 horas) de contacto de Cartografia (1º ano/2º semestre) para incluir o SIG que será utilizado em Planeamento e Gestão do Território. Como tal, propõe-se a alteração da designação para "Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica".
- Alteração de semestre da UC de Planeamento e Gestão do Território, do 2º para o 1º semestre, do 2º ano e redução das horas de contacto (-0.5 horas).
- Alteração da tipologia das horas de Álgebra Linear, Mecânica dos Solos, Betão Estrutural e Hidráulica Geral.
- Alteração na designação de Química A para Química e de Mecânica A para Mecânica.
- Alteração na designação de Materiais de Construção A para Materiais de Construção.
- Redução do número de horas de contacto de Geologia da Engenharia (- 1 hora).
- Redução do número de horas de contacto de Mecânica dos Solos (- 1 hora).
- Redução do número de horas de contacto de Dimensionamento de Estruturas (-1 hora).
- Criação da UC de Estruturas Geotécnicas com 3 horas de contacto.
- Aumento do número de horas de contacto de Hidráulica Geral (+0.5 h).
- Alteração na designação de Hidráulica Aplicada para Hidráulica Urbana e redução de 0.5 h no número de horas de contacto.
- Criação da UC de Modelação da Informação em Edifícios com 3 horas de contacto (esta UC inclui o CAD e o BIM).
- Criação da UC de Programação e Computação Numérica em substituição de Informática e Programação, com 3,5h horas de contacto.
- Redução do número de horas de contacto de Processos de Construção II (- 1 hora).
- Aumento do número de horas de contacto de Betão Estrutural (+0.5 h).
- Redução do número de horas de contacto de Planeamento e Gestão de Empreendimentos II (- 1 hora).
- Alteração na designação de Instalações Técnicas e Prediais A para Instalações em Edifícios e redução de 0.5 horas no número de horas de contacto.
- Alteração da designação de Infraestruturas de Transporte para Vias de Comunicação, e mudança do 1º para o 2º semestre , do 3º ano.

9.1. Synthesis of the intended changes and their reasons.

The intended changes pretend to:

- Adjust some syllabus in order to offer the most recent market requests by introducing new information technology (e.g. CAD 3D, BIM, SIG).
- Adjust the ECTS adapting the contact hours to autonomous working hours.
- Adjust and reshape some syllabus in order to favor active learning methodologies.

For that the proposed changes are as follows:

- Elimination of the optional curricular units of the disciplinary areas of Economics and Management and Complementary Studies: Entrepreneurship and Professional English (3rd year / 2nd semester).
- Elimination of the curricular unit of Civil Engineering Seminars (1st year / 1st semester).
- Increase in contact hours (+2 hours) of Cartography (1st year / 2nd semester) to include the GIS that will be used in Territory Planning and Management. As such, it is proposed to change the designation to "Cartography and Geographic Information Systems".
- Change of semester of the UC of Planning and Territory Management, from 2nd to 1st semester, 2nd year

and reduction of contact hours (-0.5 hours).

- Alteration of hours typology of Linear Algebra, Soil Mechanics, Concrete Structures and Fundamental Hydraulics.
- Change in the designation of Chemistry A for Chemistry and Mechanics A for Mechanics.
- Change in the designation of Building Materials A for Building Materials.
- Reduction of the number of contact hours of Engineering Geology (- 1 hour).
- Reduction of the number of contact hours of Soil Mechanics (- 1 hour).
- Reduction of the number of contact hours of Structural Design (-1 hour).
- Creation of the course of Geotechnical Structures with 3 hours of contact.
- Increase in the number of contact hours of Fundamental Hydraulics (+0.5 h).
- Change in the designation of Applied Hydraulics to Urban Hydraulics and reduction of 0.5 h in the number of contact hours.
- Creation of the UC of Building Information Modeling with 3 hours of contact (this course includes CAD 3D and BIM).
- Creation of the UC of Programming and Numerical Computation in substitution of Informatics and Programming, with 3.5 hours of contact.
- Reduction of the number of contact hours of Construction Processes II (- 1 hour).
- Increase in the number of contact hours of Concrete Structures (+0.5 h).
- Reduction of the number of contact hours of Planning and Management of Enterprises II (- 1 hour).
- Change in the designation of Technical and Building Facilities A for Building Installations and reduction of 0.5 hours in the number of contact hours.

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2.

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

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

9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Construção e Reabilitação	CR	42	0
Geotecnia	GE	15	0
Hidráulica e Ambiente	HA	12	0
Matemática e Informática	MI	27	0
Mecânica e Estruturas	ME	52	0
Química	QUI	5	0
Urbanismo e Vias de Comunicação	UVC	27	0
(7 Items)		180	0

9.3. Novo plano de estudos

9.3. Novo Plano de estudos - - Ano 1/ Semestre 1

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
Ano 1/ Semestre 1

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

Year 1/ Semester 1

9.3.3 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)
Álgebra Linear	MI	Semestral	135	TP- 60; OT -15	5	
Análise Matemática I	MI	Semestral	162	TP - 60; OT - 15	6	
Desenho Técnico	UVC	Semestral	189	PL - 75; OT - 15	7	
Mecânica	ME	Semestral	189	T - 45; PL - 22,5; OT - 15	7	
Química	QUI	Semestral	135	T - 22,5; PL - 22,5; OT -7,5	5	

(5 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - - Ano 1/Semestre 2

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

Ano 1/Semestre 2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

Year 1/Semester 2

9.3.3 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 de Estruturas Isostáticas	ME	Semestral	162	T - 30; PL- 30; OT -15	6	
Análise Matemática II	MI	Semestral	162	TP - 60; OT -15	6	
Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica	UVC	Semestral	162	TP - 90; OT - 15	6	
Probabilidades e Estatística	MI	Semestral	162	T - 15; PL - 30; OT - 15	6	
Geologia de Engenharia	GE	Semestral	162	TP - 45; OT - 15	6	

(5 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - - Ano 2/Semestre 1

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

Ano 2/Semestre 1

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:*Year 2/Semester 1***9.3.3 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)
Hidráulica Geral	HA	Semestral	162	TP - 75; OT -15	6	
Materiais de Construção	CR	Semestral	135	T - 30; PL - 30; OT -15	5	
Mecânica dos Solos	GE	Semestral	135	TP - 37,5; PL - 15;OT - 15	5	
Processos de Construção I	CR	Semestral	135	TP - 52,5; OT - 15	5	
Resistência de Materiais I	ME	Semestral	162	T - 30; PL - 22,5; O - 15	6	
Planeamento e Gestão do Território	UVC	Semestral	81	TP - 45; OT - 15	3	

(6 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - - Ano 2/Semestre 2**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***Ano 2/Semestre 2***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***Year 2/Semester 2***9.3.3 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)
Hidráulica Urbana	HA	Semestral	162	TP - 60; OT - 15	6	
Processos de Construção II	CR	Semestral	135	TP - 45; OT - 15	5	
Resistência de Materiais II	ME	Semestral	162	T - 30; PL - 30; OT - 15	6	
Programação e Computação Numérica	MI	Semestral	108	TP - 52,5; OT - 15	4	
Física das Construções	CR	Semestral	135	T - 30; PL - 30; OT - 15	5	
Estruturas Geotecnicas	GE	Semestral	108	TP - 45; OT - 15	4	

(6 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - - Ano 3/Semestre 1**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>*

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

Ano 3/Semestre 1

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

Year 3/Semester 1

9.3.3 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)
Modelação da Informação em Edifícios	UVC	Semestral	135	TP - 45; OT - 15	5	
Betão Estrutural	ME	Semestral	189	TP - 67,5; OT - 15	7	
Modelação e Análise de Estruturas	ME	Semestral	162	T - 30; PL - 30; OT - 15	6	
Planeamento e Gestão de Empreendimentos I	CR	Semestral	162	TP - 60; OT - 15	6	
Instalações em Edifícios	CR	Semestral	162	TP - 45; OT - 15	6	

(5 Items)

9.3. Novo Plano de estudos - - Ano 3/Semestre 2

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

Ano 3/Semestre 2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

Year 3/Semester 2

9.3.3 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)
Dimensionamento de Estruturas	ME	Semestral	189	TP - 60; OT - 15	7	
Estruturas Metálicas e Mistas	ME	Semestral	189	T - 30; PL - 30; OT - 15	7	
Planeamento e Gestão de Empreendimentos II	CR	Semestral	162	TP - 45; OT - 15	6	
Vias de Comunicação	UVC	Semestral	162	TP - 45; OT - 15	6	
Segurança, Higiene e Saúde na Construção	CR	Semestral	108	TP - 45; OT - 15	4	

(5 Items)

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Análise Matemática I

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Análise Matemática I

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Clara Sofia Gomes Carlos, carga letiva 30h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Telma Margarida Cotovio Guerra Santos, carga letiva 30h

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

Pretende-se que o estudante adquira competências no domínio do cálculo diferencial e integral de funções reais de variável real e na formulação e resolução de problemas aplicados.

No final da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- Interpretar e analisar funções reais de variável real, e sua representação gráfica, incluindo funções inversas da trigonometria;*
- Interpretar geometricamente a definição de derivada;*
- Aplicar o cálculo diferencial na resolução de problemas;*
- Calcular primitivas usando os métodos de primitivação;*
- Calcular integrais;*
- Aplicar o cálculo integral na resolução de problemas de áreas, volumes de sólidos de revolução e comprimentos de curva.*
- Calcular integrais impróprios e estudar a sua convergência.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student acquire skills in differential and integral calculus of real valued functions and in the formulation and resolution of applied problems.

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

- Interpret and analyse real valued functions, and its graphical representation, including inverse trigonometry functions;*
- Geometrically interpret the definition of derivative;*
- Apply differential calculus in problem solving;*
- Calculate antiderivatives using several methods;*
- Calculate integrals;*
- Apply integral calculus to solve problems of areas, volumes of revolution solids and curve lengths.*
- Calculate improper integrals and study their convergence.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 Funções reais de variável real. Noções básicas, função exponencial e logarítmica, funções inversas da trigonometria. Noção de limite e sua geométrica. Limites laterais, propriedades e operações. Continuidade de funções. Teoremas do valor intermédio e de Weierstrass.

2 Cálculo diferencial. Noção de derivada, definição e interpretação geométrica. Regras de derivação, derivada das funções composta e inversa. Diferenciabilidade e continuidade. Teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy. Regras de Cauchy e de L'Hôpital. Fórmula de Taylor e aplicações.

3 Cálculo Integral. Primitivas: imediatas, por partes, por substituição e de funções racionais. Definição de integral e suas propriedades. Teorema da média. Integral indefinido, teorema fundamental do cálculo integral, fórmula de Barrow. Aplicações do cálculo integral ao cálculo de áreas, volumes de sólidos de revolução e comprimento de curvas. Integrais impróprios de primeira espécie, de segunda espécie e mistos. Critérios de convergência.

9.4.5. Syllabus:

1. Real valued functions. Basic notions, Exponential and logarithmic functions. Trigonometric inverse functions. Notion of limit and geometric interpretation. Limits, properties and operations. Continuity. Mean Value and Weierstrass Theorems.

2. Differential calculus: Derivative concept, definition and geometrical interpretation. Rules, derived from the compound function and the inverse function. Differentiability and continuity. Rolle's, Lagrange's, Cauchy's and L'Hôpital's Theorem. Taylor's formula and its applications.

3. Integral calculus: antiderivatives by inspection, by parts, by substitution and of rational functions. Definition of integral of real functions. I integral functions, properties of integral, fundamental theorem of calculus, Barrow's formula, integral calculus. Application of integral calculus to the computation of area, volume of revolution solids and curve length. Integral integrals of first kind, second kind and mixed. Convergence criteria.

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

Os conteúdos programáticos permitem, ao estudante, aprender as técnicas de cálculo diferencial e integral em R.

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

The contents allow the student to learn the techniques of differentiation and integration of functions of a variable differential and integral calculus .

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas ministradas são teórico-práticas, intercalando períodos de exposição de conteúdos com exemplos de aplicação onde é proposto ao estudante, a realização de pequenas tarefas, para consolidação dos conhecimentos adquiridos. Essas tarefas são realizadas individualmente ou em pequenos grupos. A avaliação é composta por uma de duas possibilidades:

- exame final escrito;

- avaliação contínua baseada na resolução de testes de avaliação a ocorrer durante as aulas.

Avaliação em período letivo: quatro testes e um trabalho de grupo. Cada um dos 5 momentos de avaliação contribui com 20% para a nota final.

100% Exame

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture-Practical sessions with lecturing periods with application examples followed by small tasks and problem solving to be done by the students (individually or in small groups) to consolidate the contents previously taught. The assessment will have a component based on a final written exam and a component based on continuous assessment considering the participation of the students in class and some problem sheets to be submitted for marking in selected practical classes.

Continuous Assessment: 4 tests and a group work. Each one of the five assessment moments contributes with 20% to the final grade.

100% Exam

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

A metodologia de ensino, vocacionada para a resolução de exercícios práticos, permite atingir os objetivos propostos.

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

The teaching methodology, rather focused on problem solving, fulfils the purpose of giving the students the ability of applying calculus techniques that will be useful in other contexts.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apostol, T. Calculus, Vol. I, second edition, Wiley, 1967.

Campos Ferreira, J.. Introdução à Análise Matemática, Fundação Gulbenkian, 8a ed., 2005.

Larson, R., Hostetler, R. e Edwards, B. Cálculo, Vol. 1, 8ª edição, McGraw-Hill, 2006.

Piskounov, N. Cálculo Diferencial e Integral, Vol. I, Lopes da Silva Editora, 1997.

Sarrico, C. Análise Matemática, Leitura e exercícios, 1ª edição, Gradiva, 1997.

Exercícios de Análise Matemática I e II, IST Press, 2005.

Demidovitch, B. Problemas e Exercícios de Análise Matemática, Editora Mir, 1997.

Ferreira, M e Amaral, I. Matemática, Exercícios, Primitivas, Integrais, edições sílabo, 1996.

Anexo II - Análise Matemática II

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Análise Matemática II

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Telma Margarida Cotovio Guerra Santos, carga letiva 30h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Clara Sofia Gomes Carlos, carga letiva 30h

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

Pretende-se que o estudante adquira competências no domínio do cálculo diferencial e integral de funções reais de variável vetorial e na formulação e resolução de problemas aplicados.

No final da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- Interpretar e analisar funções reais de variável vetorial;
- Interpretar geometricamente a definição de derivada;
- Aplicar o cálculo diferencial na resolução de problemas;
- Calcular integrais duplos e triplos com transformações de coordenadas;
- Aplicar o cálculo integral na resolução de problemas simples de engenharia.
- Resolver equações diferenciais de 1ª ordem e de ordem n .
- Aplicar as equações diferenciais na resolução de problemas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student acquire skills in differential and integral calculus of real vector variable functions and in the formulation and resolution of applied problems.

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

- Interpret and analyse real vector variable functions;
- Geometrically interpret the definition of derivative;
- Apply differential calculus in problem solving;
- Calculate double and triple integrals with coordinate transformations;
- Apply integral calculus in solving simple engineering problems;
- Solve differential equations of first order and order n .
- Apply the differential equations in problem solving.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Funções de várias variáveis. Revisões de geometria analítica. Domínios e gráficos. Noções Topológicas. Conceito de limite em R^2 : interpretação geométrica, teoremas. Continuidade em R^n . Derivadas direcionais e derivadas parciais de 1ª ordem e de ordem superior e respetivas interpretações geométricas. Extremos livres e condicionados.

2. Integrais Múltiplos. Integrais duplos em regiões retangulares e em qualquer região limitada. Aplicações à Mecânica (massa, centros de massa, momentos de inércia). Interpretação do integral duplo como um volume. Integrais triplos sobre regiões paralelepípedicas e sobre quaisquer regiões limitadas. Mudanças de variável usando coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.

3. Equações Diferenciais. Definições e resultados associados. Equações diferenciais de 1ª Ordem: variáveis separáveis, homogêneas, diferenciais totais exatas e linear de 1ª ordem com e sem fatores integrantes. Mudança de variável. Equações lineares de ordem n de coeficientes constantes.

9.4.5. Syllabus:

1. Functions of several variables: Domains; graphs. Topological notions. Limits in R^2 : geometric interpretation, concept, theorems. Continuity in R^n . Directional derivatives and its geometrical interpretation. Partial derivatives and its geometrical interpretation. Partial derivatives of higher order. Differentiability. Theorems on differentiability. Chain rule. Stationary points in R^n . Method of Lagrange multipliers.

2. Multiple integrals: Double integrals. Applications to mechanics (mass, moments...). Interpretation of a double integral as a volume. Change of variable (polar coordinates). Triple integrals. Change of variables (cylindrical and spherical coordinates).

3. Differential equations: Definitions. First order differential equations. Change of variable in differential equations. N -th order differential equations. Linear differential equations with constant coefficients: complete and homogeneous. Applications.

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

Os conteúdos programáticos permitem ao estudante estender as técnicas de diferenciação e integração abordadas em Análise Matemática I a funções de várias variáveis. É permitido ainda ao estudante tomar contacto com alguns tipos de equações diferenciais e ver a sua aplicação à modelação de fenómenos reais.

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

The syllabus let the student extend the differentiation and integration techniques already taught in Mathematical Analysis I to functions of several variables. The student will also approach some types of differential equations and will learn how to model certain real phenomena.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas intercalando períodos de exposição de conteúdos com exemplos de aplicação onde se propõe ao estudante, a realização de pequenas tarefas, para consolidação dos conhecimentos adquiridos. Essas tarefas são realizadas individualmente ou em pequenos grupos. A avaliação é composta por uma de duas possibilidades:

- exame final escrito;
- avaliação contínua baseada na resolução de testes de avaliação a ocorrer durante as aulas.

Avaliação contínua: 0.25xTeste 1+0.25xTeste 2+0.25xTeste 3+0.25xTeste4

1ª/ 2ª época: 100% Exame

Época Especial: 100% Exame

Exame Intercalar: 100% Exame

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture-Practical sessions with lecturing periods with application examples followed by small tasks and problem solving to be done by the students (individually or in small groups) to consolidate the contents previously taught. The assessment will have a component based on a final written exam and a component based on continuous assessment considering the participation of the students in class and some problem sheets to be submitted for marking in selected practical classes.

Continuous Assessment: 0.25xTest1+0.25xTest2+0.25xTest3+0.25xTest4

1st and 2nd Time Exam: 100% Exam

Special Time Exam: 100% Exam

Intermediate Exam: 100% Exam

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

A metodologia de ensino, vocacionada para a resolução de exercícios práticos, permite atingir os objetivos propostos.

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

The teaching methodology, rather focused on problem solving, fulfils the purpose of giving the students the ability of applying calculus techniques that will be useful in other contexts.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- C. Ferreira - Introdução à Análise Matemática- Fundação Calouste Gulbenkian Azenha,
E Jerónimo, M. A. - Cálculo Diferencial e Integral em \mathbb{R}^n - McGrawHill Apostol - Calculus, Vol.I e II - Wiley;
A. Azenha, M. A. Jeronimo, "Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em \mathbb{R} e \mathbb{R}^n ", McGraw-Hill, 1995.
H. Anton, "Calculus: A New Horizon", 6a Edição, John Wiley & Sons Inc., 1998.
H. Anton, I. Bivens, S. Davis, "Calculus Multivariable", Wiley-Blackwell, 2008.
R. Larson, R. P. Hostetler, B. H. Edwards, "Cálculo", Volume 2, 8a Edição, McGrawHill, 2006.
J. Marsden, A. Tromba, "Vector Calculus", 4th Edition, W.H. Freeman and Company, 1996.*

Anexo II - Álgebra Linear

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Álgebra Linear

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Telma Margarida Cotovio Guerra Santos, carga letiva 30h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Anabela de Fátima Domingues Cardoso Marques, carga letiva 30h

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

Pretende-se que os alunos dominem diversas técnicas de cálculo, de ampla utilização em diversas unidades curriculares do curso, entre as quais se devem salientar a linguagem matricial, a representação de sistemas de equações e o cálculo de determinantes; bem como os conceitos de espaços lineares e de transformações lineares. Nomeadamente:

- Identificar, representar, transpor uma matriz;
- Realizar operações com matrizes;
- Aplicar o cálculo matricial à resolução de sistemas lineares;
- Calcular determinantes e aplica-los ao cálculo da matriz inversa e à resolução e classificação de sistemas;
- Identificar e manipular transformações lineares;
- Determinar a nulidade e a característica de uma transformação linear usando as respetivas definições e o teorema da dimensão;
- Analisar a bijectividade de uma transformação linear;
- Calcular valores e vetores próprios associados a matrizes quadradas
- Calcular os produtos interno, externo e misto e aplica-los ao cálculo de áreas e volumes.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students dominates several calculation techniques, widely used in several curricular units of the course, such as how to inform a matrix language, a representation of systems of equations and calculation of determinants. As well as the concepts of linear spaces and linear transformation. Namely:

- Identify, represent, transpose a matrix;
- Perform operations with matrices;
- Apply the matrix computation to the resolution of linear systems;
- Calculate determinants and apply them to the calculation of the inverse matrix and to the resolution and classification of systems;
- Identify and manipulate linear transformations;
- Determine the kernel and image space of a linear transformation using its definitions and the dimension theorem;
- Analyse the bijectivity of a linear transformation;
- Calculate eigenvalues and eigenvectors associated with square matrices;
- Calculate the inner, cross and mixed products and apply them to the calculation of areas and volumes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Matrizes: Definição. Matrizes especiais. Operações algébricas com matrizes. Classificação de matrizes de acordo com as suas propriedades. Combinação linear de linhas e colunas de uma matriz. (In)dependência linear de linhas e colunas de uma matriz. Equações matriciais. Método de Eliminação de Gauss. Característica de uma matriz. Inversa de uma matriz e suas propriedades.

2. Determinantes: Definição. Regra de Sarrus. Cálculo de um determinante por factorização triangular. Matriz adjunta. Regra de Cramer.

3. Espaços lineares. Revisões de cálculo vetorial. Espaços lineares: Combinação linear, (in)dependência linear, geradores, bases e dimensão. Subespaços lineares.

4. Transformações lineares: definição e propriedades. Espaço Núcleo e Espaço Imagem. Geradores, bases e dimensão do Núcleo e Imagem.

5. Valores e vetores próprios: Polinómio característico. Cálculo de valores e vetores próprios Produto interno, externo e misto: Definição e interpretação geométrica. Propriedades.

9.4.5. Syllabus:

1. Matrices: Definition. Special matrices. Algebraic operations with matrices. Classification of matrices according to their properties. Linear combination of rows and columns of a matrix. Linear (in)dependence of rows and columns of a matrix. Equations involving matrices. Gauss elimination. Rank of a matrix. Inverse matrix and its properties.

2. Determinants: Definition. Sarrus rule. Determinant calculus via triangular factorization. Adjoin matrix. Solution of linear systems using Cramer's rule.

3. Linear spaces Revisions of vector calculus Linear spaces: Linear combination, linear (in)dependence, generators, basis and dimension. Linear subspaces

4. Linear transformations: definition and properties. Kernel and image space. Generators, bases and dimension of kernel and image spaces

5. Eigenvectors and eigenvalues: Characteristic polynomial. Calculus of eigenvectors and eigenvalues Inner product, cross product and mixed product: Definition and geometric interpretation. Properties.

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

Fazem parte dos conteúdos programáticos as diversas ferramentas de cálculo que se pretende que os estudantes saibam utilizar ao completarem a unidade curricular.

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

The various calculus tools that a student should be able to manipulate on completing the curriculum unit are included in the syllabus.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas intercalando períodos de exposição de conteúdos com exemplos de aplicação onde se propõe aos estudantes, a realização de pequenas tarefas, para consolidação dos conhecimentos adquiridos. Essas tarefas são realizadas individualmente ou em pequenos grupos. A avaliação é composta por uma de duas possibilidades:

- exame final escrito;
- avaliação contínua baseada na resolução de testes de avaliação a ocorrer durante as aulas.

Avaliação contínua: 0.5xTeste 1+0.35xTeste 2+0.15xTeste 3

1ª/ 2ª época: 100% Exame

Época Especial: 100% Exame

Exame Intercalar: 100% Exame

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture-Practical sessions with lecturing periods with application examples followed by small tasks and problem solving to be done by the students (individually or in small groups) to consolidate the contents previously taught. The assessment will have a component based on a final written exam and a component based on continuous assessment considering the participation of the students in class and some problem sheets to be submitted for marking in selected practical classes.

Continuous Assessment: 0.5xTest 1+0.35xTest 2+0.15xTest 3

1st and 2nd Time Exam: 100% Exam

Special Time Exam: 100% Exam

Intermediate Exam: 100% Exam

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

A metodologia de ensino, vocacionada para a resolução de exercícios práticos, permite atingir os objetivos propostos.

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

The teaching methodology, rather focused on problem solving, fulfils the purpose of giving the students the ability of applying calculus techniques that will be useful in other contexts.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Magalhães L., Álgebra Linear, como Introdução a Matemática Aplicada, Texto Editora;

Dias A., Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica, Livraria Escolar Editora;

Monteiro, A., Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, 2001;

Giraldes, E., Fernandes, V. H., Santos, M. H., Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, 1994;

S. Lang, Introduction to Linear Algebra, Springer;

G. Strang, Linear Algebra and Its Applications, Academic Press;

Monteiro, A., Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, 2001;

Giraldes, E., Fernandes, V. H., Santos, M. H., Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, 1994.

Anexo II - Probabilidades e Estatística

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Probabilidades e Estatística

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Anabela de Fátima Domingues Cardoso Marques, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final do semestre o aluno deverá ser capaz de compreender o papel da Estatística, no apoio à Engenharia Civil, desenvolver conhecimentos teórico-práticos relacionados com o tratamento e a análise de dados quantitativos e desenvolver competências informáticas relacionadas com o tratamento e a análise de dados quantitativos com o recurso ao software SPSS.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to apply statistical description methods, including both univariate and bivariate analysis, in common engineering applications, develop skills related to treatment and analysis of quantitative data with IBM SPSS software.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1.Revisões I: Estatística Descritiva Univariada: Medidas de Localização e Dispersão e Representações.

2.Revisões II: Cálculo de Probabilidades: Conceitos Fundamentais. Probabilidades Condicionais. Fórmula e Teorema de Bayes.

3.Estatística Bivariada: Medidas de associação e correlação. Regressão Linear Simples.

4.Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidades: Variáveis e Distribuições Discretas. Distribuição Binomial. Distribuição de Poisson. Distribuição Hipergeométrica. Distribuição Uniforme. Variáveis e Distribuições Contínuas. Distribuição Normal. Distribuição Qui-Quadrado. Distribuição t-Student. Distribuição F-Snedecor.

5. Inferência Estatística: Estimação Pontual. Estimação Intervalar. Intervalos de confiança para a média populacional, variância e proporção. Testes de Hipóteses paramétricos e não paramétricos.

9.4.5. Syllabus:

*1. Univariate Descriptive Statistics Review Exploratory data analysis. Discrete and continuous data; Frequency tables; Measures of location, variability, skewness and kurtosis; Graphs: pie, bar, histogram, stem-and-leaf and boxplots; Outliers. Probability Calculus: Sample space, events. Event probability; Additives rules. Conditional probability. Multiplicative rules; Bayes' rule and Bayes' theorem.
2. Bivariate Statistical: Simple linear regression and data plots. Least squares estimators; Correlations coefficients and Coefficient of association.
3. Random variables and probability distributions: Some discrete distributions: uniform, binomial, Poisson and hypergeometric; Some continuous distributions: uniform, normal, chi-squared and t-student.
4. Inferential Statistics: Point and interval estimation for unknown population parameter; Confidence intervals for population mean. Parametric and Nonparametric tests for comparing for comparing independent samples*

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

No conteúdo programático disponibilizamos diversas técnicas de análise de dados que se pretende que os estudantes saibam utilizar ao completarem a unidade curricular.

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

The various techniques of data analysis that a student should be able to manipulate on completing the curriculum unit are included in the syllabus.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Nas aulas teórico-práticas desenvolve-se o raciocínio a partir de situações concretas, elementares e práticas: cada conceito/método é acompanhado por exemplos, permitindo assim dominar sem dificuldades, os métodos estatísticos. Acentuam-se mais os conceitos e as situações do que as demonstrações. Nas aulas são resolvidos alguns exercícios tipo. Os alunos são incentivados a resolver exercícios em casa como forma de consolidar o que lhe foi ensinado nas aulas.
Desenvolver competências informáticas relacionadas com o tratamento e a análise de dados quantitativos com o recurso ao software SPSS.*

*Av.em período letivo: $0.65 \times \text{Teste 1} + 0.35 \times \text{Trabalho 1}$
1ª/ 2ª época: $0.75 \times \text{Exame} + 0.25 \times \text{Trabalho 1}$
Época Especial: 100% Exame
Exame Intercalar: 100% Exame*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teacher uses theory-practical lessons. Cooperative classroom. Active Learning in the form of written and oral activities carried out individually, in pairs or larger groups during class-time.

*Continuous Assessment: $0.65 \times \text{Test 1} + 0.35 \times \text{Work 1}$
1st and 2nd Time Exam: $0.75 \times \text{Exame} + 0.25 \times \text{Trabalho 1}$
Special Time Exam: 100% Exam
Intermediate Exam: 100% Exam*

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

Como metodologia de ensino, optámos por aulas de resolução de exercícios práticos, e sempre que possível, com situações reais, com o objetivo de preparar os estudantes para qualquer situação.

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

The teaching methodology, opted on problem solving, and whenever possible, with real situations, in order to prepare students for any situation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientist: Sheldon M. Ross 2004 3a.edição, Elsevier/Academic Press
Applied Statistics and Probability for Engineers: D. Montgomery and G. C. Runger 2003 3a.edição. Wiley & Sons
Probabilidades. Aplicações à Estatística: P. L. Meyer 1981 Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro*

*Probabilidades e Estatística: B. J. Murteira 1990 Mcgraw-Hill, Vol. I e II, (2a edição).
Introdução à Estatística: B. J. Murteira, C. S. Ribeiro, J. Andrade e Silva e C. Pimenta 2002Mcgraw-Hill.
Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientist: Sheldon M. Ross 2004 3a.edição,
Elsevier/Academic Press*

Anexo II - Mecânica

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Mecânica

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Jorge Cunha Mendonça, carga letiva 67,5h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que após a frequência desta unidade curricular os alunos estejam capacitados a: (i) resolver problemas envolvendo o equilíbrio de partículas e corpos rígidos, com e sem atrito; (ii) determinar a posição do centro de massa e o momento de inércia de corpos compostos, e; (iii) resolver problemas de estabilidade e equilíbrio através de conceitos energéticos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that after the attendance of this course unit, students are able to: (i) to solve problems involving the equilibrium of particles and rigid bodies, with and without friction; (ii) to obtain the mass centre position and the moment of inertia of composite bodies, and; (iii) to resolve problems of stability and equilibrium through energetic concepts.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Estática (6 semanas): Conceitos e princípios fundamentais. Equilíbrio da partícula e do corpo rígido no plano e no espaço. Diagrama de corpo livre. Reações de apoio no plano e no espaço. Análise da estadia de um corpo rígido.

Geometria de massas (3 semanas): Centro de massa e centroide. Massas concentradas e distribuídas. Momentos estáticos e momentos de primeira ordem. Corpos compostos. Forças distribuídas. Forças atuando em superfícies submersas. Momentos de inércia e momentos de segunda ordem. Raio de giração. Teorema de Lagrange-Steiner.

Atrito (3 semanas): Introdução. Leis de atrito seco. Coeficientes de atrito. Ângulos de atrito. Problemas envolvendo atrito seco. Cunhas. Atrito em rodas. Resistência ao rolamento. Atrito de correias.

Método dos trabalhos virtuais (2 semanas): Sistemas de corpos rígidos e mecanismos. Trabalho elementar de uma força e um momento. Deslocamentos e trabalhos virtuais. Trabalho finito e energia potencial. Equilíbrio: energia potencial e estabilidade.

9.4.5. Syllabus:

Statics (6 weeks): Fundamental concepts and principles. Equilibrium of the particle and the rigid body in a plane and in space. Free-body diagrams. Reactions at supports in a plane and in space. Analysis of the external connections of a rigid body.

Geometry of bodies (3 weeks): Centre of gravity and centroid. Punctual and distributed masses. First moments. Composite bodies. Distributed forces. Forces on submerged surfaces. Moment of inertia and second moments. Radius of gyration. Parallel-axis Theorem.

Friction (3 weeks): Introduction. The laws of dry friction. Coefficients of friction. Angles of friction. Problems involving dry friction. Wedges. Wheel friction. Rolling resistance. Belt friction.

Virtual work method (2 weeks): Systems of rigid bodies and machines. Work of a force during a finite displacement. Virtual displacements and virtual work. Work and potential energy. Equilibrium: potential energy and stability.

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

Com os conteúdos programáticos lecionados no capítulo de "Estatica" os alunos adquirem a capacidade de resolver problemas envolvendo o equilíbrio de partículas e corpos rígidos sem atrito. Com os conteúdos programáticos lecionados no capítulo de "Geometria de massas" os alunos adquirem a capacidade de determinar a posição do centro de massa e o momento de inércia de corpos compostos. Com os conteúdos programáticos lecionados no capítulo de "Atrito" os alunos adquirem a capacidade de resolver problemas envolvendo o equilíbrio de corpos rígidos com atrito. Com os conteúdos programáticos lecionados no

capítulo de "Método dos trabalhos virtuais" os alunos adquirem a capacidade resolver problemas de estabilidade e equilíbrio através de conceitos energéticos.

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

With the syllabus taught at the chapter "Statics" the students acquire the ability to solve problems involving the equilibrium of particles and rigid bodies without friction. With the syllabus taught at the chapter "Geometry of bodies" the students acquire the ability to obtain the mass centre position and the moment of inertia of composite bodies. With the syllabus taught at the chapter "Friction" the students acquire the ability to solve problems involving the equilibrium rigid bodies with friction. With the syllabus taught at the chapter "Virtual work method" the students acquire the ability to solve problems of stability and equilibrium through energy concepts.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas será lecionada a componente teórica e laboratorial do programa da unidade curricular acompanhada, sempre que possível, da resolução de exemplos práticos de aplicação dos conceitos. Nas aulas práticas far-se-á o acompanhamento dos alunos na resolução de exemplos práticos propostos.

Nota final é o máximo entre:

(i) 100% Exame (1ª época, 2ª época e época especial);

(ii) 90% Exame + 5% Trabalho1 + 5% Trabalho2 (Trabalhos de Laboratório);

ou Avaliação Contínua:

(iii) 90% Exercícios de Avaliação efectuados nas aulas - Serão realizados 9 Testes obrigatórios (permite-se retirar 1 Teste, com a avaliação inferior) + 5% Trabalho1 + 5% Trabalho2 (Trabalhos de Laboratório)..

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical and laboratorial component of the program will be taught in the theoretical lessons, accompanied, whenever possible, by the resolution of practical examples. In the practical lessons will be done the accompaniment of the students in the resolution of the proposed practical examples.

Evaluation Final grade is the maximum between:

(i) 100% Exam (1st season, 2nd season and special season);

(ii) 90% Exam + 5% Work1 + 5% Work2 (Laboratory Work);

or Continuous Evaluation:

(iii) 90% Assessment Exercises carried out in class - Will be held 9 Mandatory tests (1 test allowed, lower evaluation) + 5% Work1 + 5% Work2 (Laboratory Work).

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

As metodologias de ensino incluem aulas teóricas que recorrem a uma estratégia de exposição em sala de aula ou em laboratório com o objetivo de passar conceitos, definições e mecanismos de interpretação dos problemas. Com as aulas teóricas é pretendido transmitir ao aluno o conhecimento necessário para persecução dos objetivos da unidade curricular. As metodologias de ensino também incluem aulas práticas que recorrem a uma estratégia de resolução individual ou em grupo de problemas com o acompanhamento do docente. Com as aulas práticas é pretendido que o aluno adquira competência para compreender, descrever e relacionar o conhecimento. O regime de avaliação por trabalhos e testes foi estabelecida para uma aferição acompanhada ao longo do semestre das competências adquiridas. A avaliação por exame final permite aferir se as competências de integração de conhecimentos foram alcançadas.

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

The teaching methods include theoretical lessons that use a strategy of exposure in the classroom or laboratory with the aim of passing concepts, definitions and mechanisms of interpretation of the problems. With the theoretical lessons, it is intended to transmit to the students the knowledge to the pursuit of the curricular unit objectives. The teaching methods also include practical lessons that use a strategy to solve problems, individually or in groups of students, with the monitoring of the teacher. With the practical lessons, it is intended that the student acquires the competence to understand, describe and relate the knowledge. The system of evaluation through the tests and practical works has been established for a assessment monitored throughout the semester of the acquired competencies. The evaluation by final examination allows to measure if the competencies of knowledge integration were achieved.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ferreira, P. S. - Mecânica. Estática. Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, 2008. Ferreira, P. S. - Mecânica. Atrito. Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, 2008. Ferreira, P. S. - Mecânica. Geometria de massas. Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, 2008. Neves, R. D. - Mecânica. Exercícios resolvidos. Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, 2009.

Anexo II - Resistência de Materiais I

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Resistência de Materiais I

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Rui Duarte Neves, carga letiva 52,5h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram competências e conhecimentos básicos no domínio da Resistência de Materiais: (i) conhecer a definição e o significado físico das componentes dos tensores das tensões e das deformações infinitesimais, bem como as suas relações no domínio da elasticidade linear; (ii) conhecer o significado físico das constantes elásticas; (iii) obter estados de deformação e tensão a partir de resultados obtidos com rosetas de extensómetros; (iv) determinar tensões, deformações e deslocamentos em estruturas constituídas por peças lineares prismáticas (homogéneas ou heterogéneas) sujeitas a esforço axial e/ou momento torsor (torção uniforme). Em particular, pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de adaptação a situações novas e de analisar convenientemente os resultados obtidos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students acquire basic skills and knowledge in the field of Mechanics of Materials: (i) know the definition and physical meaning of the internal stress matrix components and the strain matrix components, as well as Hooke's law; (ii) know the physical meaning of Young modulus and Poisson coefficient; (iii) evaluate strain and tension matrixes from results obtained with strain rosettes; (iv) evaluate stresses, strains and displacements in three-dimensional frame structures built by prismatic frames (homogeneous and heterogeneous) under axial forces and torsion. In particular, it is intended that students develop the ability to adapt to new situations and properly analyse the results.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 MECÂNICA DOS MEIOS CONTÍNUOS: Vetor e tensor das tensões. Faceta. Simetria. Fórmula de Cauchy. Dir. e valores principais, transformações de coordenadas, circ. de Mohr. Hip. pequenos deslocamentos. Tensores das deformações e rotações infinitesimais. Eq. constitutivas. Lei de Hooke. Coincidência das dir. principais de tensão e deformação. Estados planos: tensão; deformação.

2 MÉTODOS ENERGÉTICOS: Princípio dos Trabalhos Virtuais (PTV). Teoremas de Castigliano, Menabrea e Betti.

3 TRAÇÃO E COMPRESSÃO DE PEÇAS LINEARES: Prob de Saint-Venant. Ensaio de tração. Esforço normal variável. Secção transversal variável. Materiais em série e em paralelo. Variações de temperatura. Tensões iniciais. Pré-esforço. Prob. hiperstáticos. PTV. Método da carga unitária. Cedência, plastificação e colapso.

4 TORÇÃO: Torção de peças lineares, com secção circular, em coroa circular, tubulares de parede fina e com secção retangular. Secções abertas de parede fina. Método da carga unitária.

9.4.5. Syllabus:

1 MECHANICS OF CONTINUOUS MEDIA

Vector and tensor of stress. Symmetry. Cauchy's formula. Eigenvalues and eigendirections. Coordinate transformations. Mohr's circle. Small displacements hypothesis. Shear and normal strains. Strain tensor. Strain for a given direction. Principal strains. Mohr's circle for plane strain. Hooke's law.

2 ENERGY METHODS

Stored energy in elastic members. Theorems of Castigliano, Menabrea and Betti. Virtual work principles.

3 TENSION AND COMPRESSION OF LINEAR ELEMENTS

Saint-Venant problem. Tensile test. Variable axial force. Variable cross section. Materials in series and in parallel. Temperature variations. Initial stresses. Prestress. Hyperstatic problems. Virtual work principles. Method of unit virtual load. Yielding, plastification and collapse.

4 TORSION OF LINEAR ELEMENTS

Bars with circular cross section, with ring sections. Tubular bars with thin walls. Rectangular section. Thin-walled sections. Method of unit virtual load.

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

Genericamente, os conteúdos programáticos lecionados correspondem diretamente à aquisição do conhecimento proposto nos Objectivos. No que respeita à Teoria da Elasticidade, devido a limitações de tempo, a matéria é condensada em torno dos assuntos mais importantes (tensores das tensões e deformações e Lei de Hooke).

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

In a broad sense, the Syllabus is in direct correspondence with the aimed knowledge. Because of time limitations, the Theory of Elasticity is taught succinctly, emphasis being put on the most important issues (namely, strain and stress tensors and Hooke's Law).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T) onde se recorre à técnica expositiva e procura-se estimular o raciocínio e o espírito crítico dos alunos. Aulas práticas (P) onde os alunos resolvem os exercícios de forma semi-autónoma.

Testes (2) ou exame final.

Testes são provas escritas com a duração de 1h30 e consulta do formulário da UC. Teste 1 (T1) avalia conhecimentos dos capítulos 1 e 2. Teste 2 (T2) avalia conhecimentos dos capítulos 3 e 4. A classificação não poderá ser inferior a 8,0 (oito) valores, em cada um dos testes.

Exame final (E) é uma prova escrita com a duração de 3h00 e avalia conhecimentos de toda a matéria. A nota mínima é de 9.5 valores (9.5/20).

Formas de avaliação: Nota final = E; Nota final = $0.5 \times T1 + 0.5 \times T2$. Se a Nota Final for superior a 16 valores (em 20 possíveis), o aluno deverá prestar uma prova oral.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons (T) are used to expose the new concepts and some straight forward examples are shown, stimulating critical thinking of the students. Practical lessons (P) are used to apply the concepts to increasing complex exercises, some of them solved by the students in a semi-autonomous way.

Tests (2) or final exam.

Tests are written trials of 1h30 long. Test 1 (T1) evaluates the acquired knowledge of chapters 1 and 2. Test 2 (T2) evaluates the acquired knowledge of chapters 3 e 4. The mark in each individual test cannot be less than 8,0 (eight) points in a 0-20 scale.

Final exam (E) is a written trial of 3h00 long and evaluates the acquired knowledge of the full syllabus. The minimum mark is 9.5 points (9.5/20).

Evaluation options: Final mark = E; Final mark = $0.5 \times T1 + 0.5 \times T2$. if the final mark is more than 16 points (in 20 possible the student shall attend an oral trial.

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

A metodologia de ensino, nomeadamente a lecionação em aulas teóricas em práticas, é considerada a mais adequada a uma sólida aprendizagem de Resistência de Materiais: o Aulas teóricas, para transmitir os conceitos, formulações e hipóteses fundamentais, bem como estimular a capacidade de raciocínio e adaptação a novas situações; o Aulas práticas, para aplicar os conhecimentos teóricos a situações concretas e práticas, com variedade.

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

The methodology, namely the division into theoretical and practical lessons, is considered to be the most adequate for a sound learning of Strength of Materials: o Theoretical Lessons, for the transmission of concepts, formulations and fundamental hypotheses, as well as stimulating critical thought and the capacity to adapt to novel situations. o Practical lessons, to apply the theoretical knowledge to a variety of situations on practice.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Rui Neves - Resistência de Materiais I. ESTBarreiro/IPS, 2013.

Álvaro Azevedo - Mecânica dos Sólidos. FEUP, 1996.

Artur Portela; Arlindo Silva - Mecânica dos Materiais. Plátano, 1996.

Vitor Dias da Silva - Mecânica e Resistência dos Materiais. ZUARI, 1999.

Ferdinand Beer; Russell Johnston; John DeWolf - Resistência dos Materiais. McGraw-Hill, 2006.

Dinar Camotim - Apontamentos de Tracção e Compressão. IST, 2009.

Carlos Moura Branco - Mecânica dos Materiais. Fundação Calouste Gulbenkian, 1998.

Anexo II - Resistência de Materiais II

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Resistência de Materiais II

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Rui Duarte Neves, carga letiva 60h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram competências e conhecimentos básicos no domínio da Resistência de Materiais: (i) determinar tensões, deformações e deslocamentos em peças lineares prismáticas sujeitas a flexão desviada composta e esforço transverso;(ii) determinar o núcleo central e o centro de corte de secções transversais; (iii) aplicar critérios de cedência em problemas com esforços compostos;(iv) cálculo de cargas críticas de bifurcação de barras isoladas ou integradas em estruturas simples; (v) determinar esforços axiais resistentes de colunas de acordo com o Eurocódigo 3.Em particular, pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de adaptação a situações novas e de analisar convenientemente os resultados obtidos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students acquire basic skills and knowledge in the field of Mechanics of Materials: In particular, it is intended that students develop the ability to adapt to new situations and properly analyse the results.(i) evaluate stresses, strains and displacements in linear prismatic frame elements under biaxial bending and shear;(ii) evaluate the central core and shear centre of cross-sections;(iii) apply material yield criteria to three-dimensional problems with compound forces; (iv) evaluate critical axial force of isolated columns and columns in a framework; (v) evaluate bearing load of columns according to EC3.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

FLEXÃO.

Hipóteses, formulação de problemas e relações fundamentais. Otimização de secções transversais. Flexão desviada. Flexão referida a eixos arbitrários. Determinação do momento de plastificação. Fator de forma. Conceito de rótula plástica. Flexão composta. Núcleo central. A equação da linha elástica. O método da carga unitária em peças fletidas. Análise de vigas hiperstáticas. Efeito de variações de temperatura. Vigas de secção heterogénea.

2. CORTE.

Esforço rasante. Fluxo de corte. Determinação da distribuição das tensões de corte na secção transversal. Secção retangular. Secção de parede fina aberta. O centro de corte.

3. CRITÉRIOS DE CEDÊNCIA.

Críticos de cedência de Tresca e de Von-Mises. Interação de esforços. Aplicação a problemas globais.

4. ENCURVADURA DE COLUNAS.

Instabilidade. Bifurcação. Sistemas com 1 grau de liberdade. Coluna de Euler. Outras condições de apoio. Colunas reais. Determinação do esforço axial resistente de acordo com o Eurocódigo 3.

9.4.5. Syllabus:

1. BENDING.

Assumptions, problem formulation and fundamental relationships. Optimization of cross-sections. Biaxial bending. Bending referred to arbitrary axes. Evaluation of plastic moment. Shape factor. Concept of plastic hinge. Bending with axial force. Central core. The equation of the elastic line. Method of unit virtual load. Analysis of static indeterminate beams. Effect of temperature variations. Beams with heterogeneous sections.

2. SHEAR.

Shear effort formula. Shear flow cuts. Evaluation of shear stress distribution. Rectangular section. Open thin-walled sections. Shear centre.

3. YIELD CRITERIA.

Tresca and von-Mises criteria. Force interaction. Global problems.

4. BUCKLING OF COLUMNS.

Instability. Bifurcation. Systems with 1 degree of freedom. Euler column. Other boundary conditions. Real columns. Evaluation of axial resistance according to EC 3.

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

Genericamente, os conteúdos programáticos lecionados correspondem diretamente à aquisição do conhecimento proposto nos objetivos.

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

In a broadly manner, the Syllabus is in direct correspondence with the aimed knowledge.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T) onde se recorre à técnica expositiva e procura-se estimular o raciocínio e o espírito crítico dos alunos. Aulas práticas (P) onde os alunos resolvem os exercícios de forma autónoma. Testes (2) ou exame final.

Testes são provas escritas com a duração de 1h30 e consulta do formulário da UC. Teste 1 (T1) avalia conhecimentos dos capítulos 1 e 2. Teste 2 (T2) avalia conhecimentos dos capítulos 3 e 4. A classificação não poderá ser inferior a 8,0 (oito) valores, em cada um dos testes.

Exame final (E) é uma prova escrita com a duração de 3h00 e avalia conhecimentos de toda a matéria. A nota mínima é de 9.5 valores (9.5/20).

Formas de avaliação: Nota final = E; Nota final = 0.5xT1 + 0.5xT2. Se a Nota Final for superior a 16 valores (em 20 possíveis), o aluno deverá prestar uma prova oral.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons (T) are used to expose the new concepts and some straight forward examples are shown, stimulating critical thinking of the students. Practical lessons (P) are used to apply the concepts to increasing complex exercises, some of them solved by the students independently. Tests (2) or final exam.

Tests are written trials of 1h30 long. Test 1 (T1) evaluates the acquired knowledge of chapters 1 and 2. Test 2 (T2) evaluates the acquired knowledge of chapters 3 e 4. The mark in each individual test cannot be less than 8,0 (eight) points in a 0-20 scale.

Final exam (E) is a written trial of 3h00 long and evaluates the acquired knowledge of the full syllabus. The minimum mark is 9.5 points (9.5/20).

Evaluation options: Final mark = E; Final mark = 0.5xT1 + 0.5xT2. if the final mark is more than 16 points (in 20 possible the student shall attend an oral trial

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

A metodologia de ensino, nomeadamente a lecionação em aulas teóricas em práticas, é considerada a mais adequada a uma sólida aprendizagem de Resistência de Materiais: o Aulas teóricas, para transmitir os conceitos, formulações e hipóteses fundamentais, bem como estimular a capacidade de raciocínio e adaptação a novas situações; o Aulas práticas, para aplicar os conhecimentos teóricos a situações concretas e práticas, com variedade.

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

The methodology, namely the division into theoretical and practical lessons, is considered to be the most adequate for a sound learning of Strength of Materials: o Theoretical Lessons, for the transmission of concepts, formulations and fundamental hypotheses, as well as stimulating critical thought and the capacity to adapt to novel situations. o Practical lessons, to apply the theoretical knowledge to a variety of situations on practice.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Rui Neves - Resistência de Materiais II. ESTBarreiro/IPS, 2013.

Artur Portela; Arlindo Silva - Mecânica dos Materiais. Plátano, 1996.

Vitor Dias da Silva - Mecânica e Resistência dos Materiais. ZUARI, 1999.

Ferdinand Beer; Russell Johnston; John DeWolf - Mechanics of Materials. McGraw-Hill, 2006.

Eduardo Borges Pires; Dinar Camotin; Pedro Borges Dinis - Resistência de Materiais I. Apointamentos de flexão elástica de peças lineares. IST/UTL, 2010.

Rodrigo Gonçalves - Resistência de Materiais II. Capítulo 4. Encurvadura de colunas. ESTBarreiro/IPS, 2007.

Luis Calado - Resistência de Materiais II. Estabilidade do equilíbrio. Encurvadura. IST/UTL, 1994.

Anexo II - Desenho Técnico

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Desenho Técnico

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Eugénia de Jesus Santos, carga letiva 75h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Com a UC de Desenho Técnico, pretende-se que o estudante adquira uma formação básica de no campo do Desenho Técnico e aplique a casos específicos e concretos no âmbito de projetos de Arquitetura e Engenharia.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With the "Technical Drawing" curricular unit, the student should acquire basic formation of technical drawing and apply to specific and concrete cases within the scope of Architecture and Engineering projects.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo 1 - Introdução ao desenho técnico. Normalização - objetivos e importância. Materiais, formatos das folhas, esquadrias, dobragens, legendas tipo, letras e algarismos.

Capítulo 2 - Projeções ortogonais - sistema diédrico e triédrico de projeção. Representação tridimensional - por projeções ortogonais e oblíquas. Método do paralelepípedo circunscrito ou envolvente e método das coordenadas. Representação bidimensional - método do 1º e 3º diedro.

Capítulo 3 - Desenho técnico - Tipos de linhas e grupo de traços. Vistas, cortes e secções. Representação gráfica dos vários materiais em corte. Escala e cotagem.

Capítulo 4 - Elementos de projeto. Plantas, cortes e alçados. Teoria das projeções cotadas aplicada ao desenho de coberturas inclinadas. Pormenores construtivos.

Capítulo 5 - Introdução ao desenho assistido por computador.

9.4.5. Syllabus:

Chapter 1 - Introduction to technical drawing. Normalization - objectives and importance. Materials, sheet formats, putting the drawings with right angles, folding drawing sheets, subtitles, letters and numbers.

Chapter 2 - Orthogonal projections - dihedral and trihedral projection system. Three-dimensional representation - by orthogonal and oblique projections. Circumscribed or surrounding parallelepiped method and coordinate method. Two-dimensional representation - 1st and 3rd dihedral method.

Chapter 3 - Technical drawing - Types of lines and group of traces. Views, cuts and sections. Graphic representation of the various materials in section. Scale and dimensioning.

Chapter - 4 - Project elements. Plants, sections and elevations. The theory of projections with annotation applied to the design of inclined roofs. Constructive details.

Chapter - 5 - Introduction to Computer Aided Drawing

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

Os conteúdos da unidade curricular encontram-se estruturados de acordo com os seus objetivos, onde o aluno deverá saber utilizar a linguagem do desenho técnico ao nível de engenharia civil em desenhos técnicos de construção (plantas, cortes, alçados e pormenores construtivos).

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

The contents of the curricular unit are structured according to their objectives, where the student should be able to use the language of technical drawing at the level of civil engineering in technical drawings of construction (plants, cuts, elevations and constructive details).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia utilizada na unidade curricular de Desenho Técnico é essencialmente prática. Após cada exposição dos conteúdos programáticos, o aluno executará exercícios práticos sobre esses conteúdos. A unidade curricular divide-se em 3 Módulos: um Módulo de Desenho Técnico Básico, um Módulo de Desenho de Construção e um Módulo de Desenho Assistido por Computador

A avaliação incide 100% em testes ou exame. A avaliação total é a média ponderada dos três módulos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology used in curricular unit of Technical drawing is essentially practical. After each presentation of the syllabus contents, the student will perform practical exercises on these contents. The curricular unit is divided into 3 Modules: a basic technical drawing module, a Construction drawing module and Computer Aided Drawing .

The evaluation is 100% in tests or exams. The total evaluation is the weighted average of the three modules.

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

Ao longo das aulas serão propostos exercícios práticos de desenho necessários à aquisição de conhecimentos dos conteúdos programáticos para cada módulo da unidade curricular.

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

Throughout the classes, it is proposed practical exercises of drawing necessary to acquire knowledge of the programmatic contents for each module of the curricular unit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CUNHA, L. V. - Desenho Técnico - Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1989.

DIAS, J.; RIBEIRO, Carlos; SILVA, A. - Desenho Técnico Moderno - 4ª edição, Lisboa, Lidel Edições Técnicas, 2004.

MORAIS, J. M. S. - Desenho de Construções Mecânicas. Desenho Técnico Básico II - 22ª edição, Porto Editora, 1999.

SANTOS, Eugénia - Desenho Técnico, Apontamentos, ESTBarreiro/IPS, Barreiro, 2017

SANTOS, Eugénia - Desenho Técnico - Caderno de Exercícios. ESTBarreiro/IPS, Barreiro, 2017

SANTOS, João - "AutoCAD 2016 & 2015 - Guia de Consulta Rápida", Edições FCA, 2015.

Anexo II - Química

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Química

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Raquel Alexandra Galamba Duarte, carga letiva 22,5h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Elsa Marisa Duarte Rodrigues Gonçalves, carga letiva 22,5h

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

Entender os fundamentos básicos da química moderna de forma a relacioná-los com as propriedades fundamentais dos elementos e os tipos de ligações e compostos que podem formar. Compreender os conceitos de acidez e pH de forma a entender a sua influência sobre os processos de degradação de materiais. Aplicar as leis da termodinâmica ao fenómeno químico. Entender as propriedades dos materiais como inerentes ao grupo de compostos a que pertencem e resultantes da sua estrutura química, nomeadamente, no que se refere aos cimentos e aços. Reconhecer os processos de degradação dos materiais, nomeadamente os processos corrosivos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the elementary bases of modern chemistry and connect them with the fundamentals properties of the elements and with the types of bonding and compounds. To comprehend the concepts of acidity and pH, understanding his influence on materials degradation processes. To know how to apply the thermodynamics laws to chemical phenomenon. To understand the materials properties as inherent to their group of compounds, which are based on their chemical structure, specially, for cements and steels materials. To recognize the processes of materials degradation, namely the corrosive processes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura atómica - A estrutura eletrónica dos átomos. Tabela periódica.

Ligação química - Ligações iónica, covalente e metálica. Macromoléculas.

Ligações intermoleculares

Soluções - Introdução. A dissolução. Diagrama de fase. Efeito da temperatura e da pressão na solubilidade.

Equilíbrio químico - Constante de equilíbrio. Fatores que afetam o equilíbrio.

Reação ácido-base e pH - Definições. Pares ácido-base conjugados. Constantes de acidez e basicidade.

Ácidos polipróticos. Os Sais. pH e indicadores. Os ácidos na natureza.

Termoquímica - A 1ª Lei. A entalpia e entropia. A 2ª Lei. A Energia de Gibbs. A 3ª lei. Materiais - Materiais

poliméricos e cerâmicos. Materiais compósitos - Composição química do cimento.

Ataque Químico. Propriedades dos componentes do cimento e sua influência nas propriedades dos cimentos.

Materiais Ferrosos - Aços-carbono. Aços Patináveis. Inox.

Corrosão - Introdução. Passivação metálica. Diagrama de Pourbaix. Pilhas de corrosão. Tipos de corrosão.

9.4.5. Syllabus:

Atomic structure - The electronic structure of the atoms. Periodic table

Chemical bonds - ionic, covalent and metallic bonds.

Macromolecules Intermolecular bonding

Solutions - Introduction. Dissolution process. Phase diagram. Temperature and pressure influence on the solubility.

Chemical equilibrium - Equilibrium Constant. Factors that influences the Equilibrium

Acid-base reaction and pH - Definitions. Conjugated acid-base pairs. Acidity and basicity Constant.

Polyprotic Acids. The Salts. pH and indicators. Acids in nature

Thermochemistry - The 1st Law. The enthalpy and entropy. The 2nd Law. The Gibbs free energy. The 3rd law. Materials - Polymeric and ceramic materials. Composites - Cement chemical composition.

Chemical attack. Properties of the cement components and his influence in the cement properties.

Ferrous Metal - Carbon-steels. Weathering steels. Stainless steels

Corrosion - Introduction. Metallic passivation. Pourbaix diagram. Corrosion batteries. Corrosion types

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

Nesta UC objetiva-se que os alunos adquiram conhecimento básicos de química, sendo estes conteúdos essenciais para a compreensão da química do cimento e a degradação dos materiais. Nos primeiros 5 capítulos são lecionados conceitos básicos. Inicia-se com o estudo dos átomos, prosseguindo com o estudo das ligações químicas e interações moleculares, de seguida lecionam-se conceitos sobre misturas homogêneas e por fim estuda-se o equilíbrio químico. Nos 4 capítulos seguintes os conceitos básicos serão aplicados ao estudo de temáticas importantes para a Eng. Civil. No 6º capítulo são dados os conceitos de reação ácido-base, essenciais ao estudo do cimento e betão. Já no 7º capítulo referem-se os conceitos de termodinâmica aplicados à química, enquanto no 8º capítulo são lecionadas características e propriedades de materiais tendo por base a natureza química destes, em especial no que se refere ao cimento e metais ferrosos. No 9º capítulo são dados conceitos básicos de corrosão.

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

The main goal of this curricular unit is to allow the student to acquire chemistry basic knowledge that is essential for the understanding of cement chemistry and materials degradation. In the firsts 5 chapters' basic chemistry is lectured. The curricular unit starts with the study of the atoms, followed by the chemical bond and molecular interaction contents, in the 4th chapter the focus is on homogeneous mixtures and finally the chemical equilibrium is lectured in the 5th chapter. The last 4 chapters applies the learned basic concepts to the study of important subjects for Civil Eng., thus in 6th chapter the concept of acid-basic reaction are lectured, which are important to study concrete and cement materials. The 7th chapter is about thermodynamic science applied to chemistry, while in the 8th chapter the focus is on materials chemical nature and their characteristic and properties, especially for cement and metals. Finally, in the 9th chapter corrosion basic concepts are lectured

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas os conceitos fundamentais serão lecionados por exposição, utilizando meios audiovisuais, alguns problemas ilustrativos desses conceitos serão resolvidos. Nas aulas teóricas/práticas os estudantes resolverão individualmente, em sala de aula, exercícios propostos pelo docente, sendo estes posteriormente resolvidos no quadro.

Avaliação:

(a) Obrigatória: Exame final, nota mínima de 9.5 valores (escala de 0 a 20 valores).

(b) Facultativa: 2 minitests com nota mínima de 8.0 valores cada (escala de 0 a 20 valores). Avaliação final: A avaliação média dos minitests terá um peso de 25%, enquanto o exame final terá um peso de 75%.

Caso a avaliação por minitests não for favorável ao aluno ou este não opte por realizar a avaliação facultativa, então o exame final terá um peso de 100% na avaliação final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes, fundamental concepts are exposed. Illustrative applications of these concepts are solved. In theoretical/practical classes, students solve application exercises individually, which will be solved by the teacher in the class board.

Evaluation:

(a) Mandatory: Final examination with a minimum of 9.5 values (0 to 20 values).

(b) Optional: Two written mini-tests with a minimum of 8.0 values for each (0 to 20 values), occurring in class during the semester. Final Evaluation: 25% weight for the mini-tests average evaluation and 75% weight for the final examination.

If mini-tests average evaluation is not favourable for the student or if the student does not made the optional evaluation, then 100% weight is given for the final evaluation.

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

Nesta unidade curricular objetiva-se que os alunos adquiram conhecimento básicos de química, sendo estes conteúdos essenciais para a compreensão da química do cimento e a degradação dos materiais (cimento e metais). Estes conteúdos básicos para serem apreendidos com rigor pelos alunos, deverão ser lecionados de forma sólida e consistente, necessitando para o efeito que os conceitos básicos sejam explanados convenientemente. Consequentemente é necessário que estes conteúdos sejam lecionados por exposição em aulas teóricas. Para que os conhecimentos sejam consolidados é necessário que um número apreciável de resoluções de problemas aplicados seja realizado pelo docente e individualmente pelos alunos, sendo esta a razão para que um número significativo de aulas de natureza prática seja concretizado.

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

The main goal of this curricular unit is to allow the student to acquire chemistry basic knowledge that is essential for the understanding of cement chemistry and materials degradation (cement and metals). For these basic contents to be correctly acquired by the students, it must be teaching in a solid and consistent approach. For that purpose, it is necessary that basic concepts be properly explained. Consequently, it is essential that in theoretical classes' the fundamental concepts are exposed. The acquired knowledge can be consolidated by solving relevant amount of practical problems, either by the teacher or by the student, which is a very important reason for the presence of significant number of practical classes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Química, CHANG, Raymond, McGraw-Hill, 8ª Edição, 2005
Química: Princípios e Aplicações, REGER, Daniele, GOODE, Scott e MERCER, Edward, Fundação Calouste Gulbenkian, 5ª Edição, 1997
Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, SMITH, William F., OXFORD UNIVERSITY PRESS, McGraw- Hill, 3ª Edição, 2003
Princípios de Química, ATKINS, Peter e JONES, Loretta, Bookman, 3ª Edição, 1999
Physical Chemistry, ATKINS, P. W. e Paula, J., Oxford University Press, 9ª Edição, 2010
Properties of Concrete, NEVILLE, Prentice Hall, 4ª Edição, 2000
Concrete and Its Chemical Behaviour, EGLINTONN, M. S., Thomas Telford Ltd., 1987
Mechanisms of Chemical Degradation of Cement-based Systems, SCRIVENERK, K. L. e YOUNG, J. F., Spon Press, 1997

Anexo II - Hidráulica Geral

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Hidráulica Geral

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nelson Jorge Gaudêncio Carriço, carga letiva 75h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

O estudante deverá adquirir conhecimentos acerca dos conceitos e princípios fundamentais da Hidráulica com interesse para a Engenharia Civil. Pretende-se que o estudante adquira uma formação básica para a resolução de problemas hidráulicos correntes, nomeadamente no que respeita à hidrostática, hidrocinemática, hidrodinâmica, leis de resistência aos escoamentos, escoamentos sob pressão e escoamentos com superfície livre. Tratando-se de uma ciência de base para um engenheiro civil, os estudantes devem assegurar o seu domínio individual nas matérias ministradas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student will learn the concepts and fundamentals of Hydraulics with interest for Civil Engineering. Is expected the student to acquire a basic training in solving current hydraulic problems, in particular as regards fluid statics, fluid kinetics, fluid dynamics, flow friction laws, flow in pipes and open channel flows. As a basic science for a civil engineer, students should ensure their individual mastery of the subjects taught.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Propriedades físicas dos fluidos*
- 2. Hidrostática*
- 3. Hidrocinemática*

4. Hidrodinâmica
5. Leis de resistência dos escoamentos uniformes
6. Escoamentos permanentes sob pressão
7. Bombas hidráulicas
8. Escoamentos com superfície livre

9.4.5. Syllabus:

1. Fluid properties
2. Fluid statics
3. Fluid kinetics
4. Fluid dynamics
5. Flow friction laws
6. Flow in pipes
7. Pumps
8. Open channel flows

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

Os conteúdos programáticos asseguram a cobertura dos objetivos da UC, iniciando-se pela base, com as propriedades dos fluidos e a hidrostática e terminando com a aplicação prática dos conceitos aos canais. Em cada tópico, os conteúdos teóricos são ministrados de forma a que o aluno compreenda as hipóteses simplificativas que efetua em cada contexto e a quando as pode efetuar ou não, no sentido de o alertar para a necessidade de, no futuro, investir adicionalmente na sua formação na área ou recorrer a colegas especialistas. Procura-se que os exercícios práticos tenham uma forte ligação à engenharia civil.

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

The syllabus assures that all the curricular unit's objectives are met, starting with basic concepts, such as flow properties and flow statics, and ending with more complex open channel flows. In each topic, theoretical concepts are taught in a way that students understand the simplifying hypotheses that are assumed in each context, learn when and why those can be made, in order to provide them with the ability to, in the future, understand whether they have the knowledge to undertake – or not – more complex studies. Practical courses are always prepared with examples that have a strong connection to civil engineering situations.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas desenvolvem-se com uma forte ligação à aplicação prática dos conteúdos, sendo dado especial ênfase à análise do sentido físico dos fenómenos tratados e sem recorrer a formalismos matemáticos excessivamente complexos. As aulas práticas centram-se sobre o desenvolvimento de exercícios, em que se procura que os alunos desenvolvam a sua autonomia na resolução. Periodicamente são efetuadas deslocações ao Laboratório de Hidráulica para exemplificação dos conteúdos ministrados. A avaliação contínua consiste na realização de quatro testes escritos ao longo do semestre e complementarmente dois trabalhos laboratoriais com peso de 10% na nota final. Para além disso, a avaliação também inclui uma componente para a participação em sala de aula com peso de 10% na nota final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes were implemented with a strong connection to their practical application, with a special emphasis in the physical meaning of the phenomena under study, without major complex mathematical formalism. The practical classes are focused in problem solving, where students are encouraged to solve the exercises as autonomously as possible. Periodically, lessons take place in the Hydraulics Laboratory, for visualization of the phenomena under study. Students are submitted to an individual evaluation, either consisted of 4 tests or an exam. Individual evaluation had a minimum grade of 9.5 val for approval. Students perform 2 laboratory experiences, as a work group. Specific experiences were handled to each group. Laboratory reports were graded 10% of the final grade. In addition, the evaluation also includes a component for classroom participation weighing 10% on the final grade.

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

O método de ensino assegura que os alunos estão envolvidos na resolução dos exercícios e que procuram uma autonomia crescente, uma vez que apresentam dificuldade também crescente. A componente prática é fortemente suportada pelo envolvimento em atividades em laboratório, quer com o docente, quer autonomamente, para realização dos trabalhos práticos. Fomenta-se a organização do trabalho e integração em equipas através da realização de trabalhos de grupo. A responsabilização dos alunos é fomentada no que respeita ao cumprimento de prazos de entrega dos trabalhos, uma vez que se penalizam as entregas fora de prazo. A qualidade do trabalho é transmitida aos

alunos não apenas pela nota final, mas disponibiliza-se uma lista das qualidades e oportunidades de melhoria que se verificaram nos trabalhos.

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

The teaching methodology assures that students are evolved with problem solving and searching for a growing autonomy in such a task, which presents growing difficulty. Practical work is complemented with assiduous visits to the Hydraulics Laboratory, either with the teacher or not, in order to implement the experiences needed for the reports. Work organization and team work are promoted through the laboratory group reports. Student's responsibility towards deadlines is promoted with penalization of late deliveries. Students have a feedback on the quality of the reports through their grade and also by a teachers report on their major drawbacks and chances for improvement.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*BRUNETTI, F. (2008). Mecânica dos Fluidos (2ª edição, revisada). Pearson Prentice Hall. São Paulo (Brasil).
IST (2012). Apontamentos das aulas teóricas de Hidráulica I. Lisboa.
LENCASTRE, A. (1996). Hidráulica Geral. Edição do autor, Lisboa.
LOPES, H. B. (2010). Grandezas, unidades e sistemas de unidades. Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
MANZANARES, A. A. (1979). Hidráulica Geral: II- Fundamentos Teóricos. AEIST, Lisboa.
MANZANARES, A. A. (1980). Hidráulica Geral: II- Escoamentos Líquidos. AEIST, Lisboa.
NOVAIS-BARBOSA, J. (1985). Mecânica dos Fluidos e Hidráulica Geral. Porto Editora, Porto.
QUINTELA, A. (1998). Hidráulica (6ª Edição). Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
VASCONCELOS, M. (2004). Apontamentos das aulas teóricas de Hidráulica Geral. Universidade de Évora.*

Anexo II - Hidráulica Urbana

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Hidráulica Urbana

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nelson Jorge Gaudêncio Carriço, carga letiva 60h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos relativos ao ciclo urbano da água e suas infraestruturas, nos aspetos quantitativos e qualitativos, incluindo noções básicas de qualidade da água e de tratamento. Pretende-se que os estudantes encarem a UC como uma aprendizagem contínua na área da Hidráulica e que consigam compreender os procedimentos a implementar. Os estudantes ficarão aptos a efetuar projeto de dimensionamento de redes públicas e a compreender a sua interferência com o ciclo natural da água. Devem desenvolver as suas competências de organização do trabalho e integração em equipas de projeto. O planeamento do trabalho assume particular relevância, sendo essencial para o cumprimento das metas inicialmente propostas. Os estudantes devem estar aptos a proceder a pesquisa nesta área de conhecimento e a interpretar e contextualizar a informação recolhida. Devem assegurar o seu domínio individual das matérias ministradas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of the curricular unit is to introduce students to the urban water cycle and its infra-structures, in its quantity and quality aspects, including basic knowledge of water treatment. In this discipline the student will complement the competences acquired in Hydraulics I and II and learn about procedures to solve real problems. Students will be able to perform engineering design of water supply and sewer systems and its interference with the water cycle. Students should develop their competences in work planning and team work. Work planning has a special emphasis in this curricular unit, as milestones are established all through the term. They should be able to research for contents on their own, in this area. They must understand all the possibilities there are for a civil engineer to intervene and when they should interact with other specialists. Students must assure their individual knowledge in the area.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*1. Introdução ao ciclo hidrológico e ciclo urbano da água. Hidrologia. Conceito de bacia hidrográfica e sua caracterização. Balanço hidrológico. Escoamento superficial e caudais de cheia. Estudo do hidrograma.
2. Infra-estruturas de abastecimento de água e de águas residuais. Ciclo de vida das infra-estruturas. Elementos de base de projecto.
3. Sistemas de abastecimento de água. Sub-sistemas componentes. Captação. Adução e elevação.*

Estruturas de armazenamento. Sistema de distribuição. Acessórios e selecção de materiais. Implantação de condutas.

4. Sistemas de águas residuais domésticas e pluviais. Tipos de sistemas. Componentes dos sistemas e acessórios. Componentes e variabilidade das águas residuais domésticas e pluviais. Traçado de colectores em planta e perfil. Dimensionamento hidráulico-sanitário de coletores.

5. Noções de operação, manutenção e reabilitação.

6. Noções gerais de tratamento de água para consumo e de tratamento de águas residuais urbanas.

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to the hydrologic cycle and urban water cycle. Hydrology. Catchment basin. Hydrologic cycle and its components. Flood hydrographs. Effects of urbanization on the hydrological cycle.

2. Water supply and sewerage infrastructures. Infrastructure life cycle. Coverage levels in Portugal. Design requirements and criteria.

3. Water supply systems: system components, their location and design principles. Abstraction: types and structures. Transport: economic design. Storage structures. Distribution systems: types, design principles and methods. Distribution systems: types, design principles and methods. Selection of materials.

4. Foul, storm water and combined systems. Fundamentals: types of systems, advantages and drawbacks. Characteristics of wastewater and storm water inflows. Networks design: hydraulic and functional criteria. Selection of materials.

5. Introduction to operation, management and rehabilitation.

6. Introduction to water and wastewater treatment.

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

Os conteúdos programáticos asseguram a cobertura dos objetivos da UC, iniciando-se pelo ciclo hidrológico e passando pelas diferentes componentes do ciclo urbano da água. Em cada componente transmite-se como é feito o dimensionamento e quais as consequências de diferentes soluções alternativas em termos de impactos no ciclo natural da água, de cumprimento de imposições regulamentares, de encargos financeiros e de futuras implicações na operação e manutenção. Todo o ciclo de vida da infraestrutura é abordado. São transmitidos procedimentos de dimensionamento de infraestruturas urbanas de água que obrigam ao domínio dos conhecimentos ministrados nas UC precedentes da área científica de Hidráulica. São ministradas noções básicas sobre os conteúdos em que, em contexto profissional, terão de articular com outros especialistas.

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

The syllabus assures that all the curricular unit's objectives are met, from the natural water cycle and through all the phases of the urban water cycle. In each topic, the students learn how to design water supply and drainage infra-structures, and the impact of alternative solutions, in terms of the receiving means, of regulatory impositions and future operation and management constraints. All the projects life cycle is studied. Every aspect in design involves previous knowledge from other curricular units in Hydraulics. Basic aspects concerning relations with other specialists are ministered.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas desenvolvem-se numa perspetiva de aprendizagem ativa, no sentido de que pontualmente os estudantes são convidados a participar com a sua opinião, com a interpretação de textos técnicos ou produções da comunicação social (textos ou pequenos filmes). As aulas práticas centram-se sobre o desenvolvimento de projetos de dimensionamento de infraestruturas, sendo disponibilizados períodos em sala de aula para os grupos de trabalho trazerem os seus documentos, ficheiros ou desenhos ainda em fase de produção, para desenvolvimento continuado do trabalho.

A avaliação contínua consiste em quatro trabalhos de grupo e dois testes escritos individual. Os trabalhos de grupo têm uma ponderação final de 60%. Ainda é avaliado o trabalho desenvolvido em contexto sala de aula com ponderação final de 10% da nota final. Os testes valem no conjunto 30% da nota final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes were implemented in a perspective of active learning, where students are invited to participate with their opinion, with the interpretation of technical texts or extracts from the media (texts or films). The practical classes are focused in project design, and students are encouraged to bring their projects to class, text, calculations or design plants, for a continuous improvement. The evaluation consists of four group assignments and two individual written tests. The group work has a final weight of 60%. We still evaluate the work developed in the classroom context with final weighting of 10% of the final grade. The tests are worth in the set 30%.

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

O método de ensino assegura que os alunos estão envolvidos nos trabalhos de grupo e que estão atentos ao cumprimento de prazos. Esta responsabilização é adicionalmente induzida quando se penalizam as entregas fora de prazo, se impõem notas mínimas e se efectuam discussões dos trabalhos com todos os

elementos de grupo. Alguns elementos de trabalho não são facultados, o que obriga a pesquisa por parte dos alunos. A importância dos trabalhos de grupo é manifesta na percentagem com que contribuem para a avaliação final. A disponibilização de conteúdos provenientes, por exemplo, da comunicação social ou de revistas científicas, força a tomada de consciência dos alunos de que os assuntos que estão a ser trabalhados têm uma abrangência para além da vertente académica e permite discutir a utilização dos conceitos para além da Engenharia Civil.

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

The teaching methodology assures that students are evolved their work group and that they are always aware of the milestones. Student's responsibility is promoted with penalization of late deliveries, when every piece of work has a minimum grade and when all the reports are discussed with the teacher. Some necessary elements for design are not provided by the teacher, which obliges the students to look for the information elsewhere. Giving the students technical texts or extracts from the media allows them to perceive that the subjects under study are way beyond the academic boundaries and allows discussing such concepts in other domains outside Civil Engineering.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

WWA (1996). Water transmission and distribution. Principles and practices of water supply operations series.

AWWA (1999). Water quality and treatment systems. 5ª Edição, McGraw Hill.

Brito, R. (2008). Documentação de Saneamento Ambiental, ESTBarreiro/IPS

Butler, D., Davies, J. (2000). Urban Drainage. E&FN Spon.

Lencastre, A., Franco, F.M. (1984). Lições de hidrologia. U.N. L., F.C.T.

Lima, J.L.P., Almeida, J.P.L., Carvalho, M.R.F., Tavares, P.M.V., Marques, J. A. S., Sousa, J. (2000)

Anexo II - Instalações em Edifícios

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Instalações em Edifícios

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Susana Maria Melo Fernandes Afonso Lucas, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Os estudantes devem adquirir conhecimentos teóricos e práticos relativos às redes prediais de distribuição de água, de combate a incêndios, de drenagem de águas residuais e pluviais. Deverão ficar aptos a conceber, traçar e dimensionar redes prediais de distribuição de água, de combate a incêndios com água e de drenagem de águas residuais e pluviais, para além de alguns elementos acessórios associados às mesmas. Complementar a formação, normalmente específica da engenharia civil, com uma visão mais geral das instalações que se incluem em edifícios e são objeto de estudo de outros ramos da engenharia.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn theoretical and practical knowledge of water distribution, fire-fighting, sewage and storm drainage networks in buildings. They should also be able to design and scale building networks of water distribution, firefighting with water and sewerage and drainage, as well as some accessory elements associated therewith. Complement the training, usually specific to civil engineering, with a more general view of facilities that are included in buildings and are the object of study of other branches of engineering.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo 1

Coordenação entre os projetos de instalações, arquitetura e estruturas. Enquadramento legal e regulamentação.

Capítulo 2

Redes Prediais para Abastecimento de Água.

Capítulo 3

Redes Prediais de Combate a Incêndio.

Capítulo 4

Sistemas elevatórios de água em redes prediais.

Capítulo 5

Redes Prediais de Drenagem de Águas Residuais.

Capítulo 6

Redes Prediais de Drenagem de Águas Pluviais.

Capítulo 7

Noções gerais instalações elétricas, telecomunicações, informática e domótica, instalações mecânicas, ventilação, climatização, redes de abastecimento de gás. Utilização sustentável de energia nos edifícios. Eficiência hídrica em edifícios.

9.4.5. Syllabus:

Chapter 1

Coordination among the projects of facilities, architecture and structures. Legal framework and regulation.

Chapter 2

Water Supply Networks

Chapter 3

Fire Fighting System:

Chapter 4

Pumping systems for water networks in buildings

Chapter 5

Waste Water Drainage Networks.

Chapter 6

Rainwater Drainage Networks.

Chapter 7

Other technical installations in buildings: electrical installations, telecommunications, IT and home automation, mechanical installations, ventilation, air conditioning, gas supply networks. Sustainable use of energy in buildings. Water efficiency in buildings.

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

Os conteúdos programáticos permitem ao estudante: desenvolver os processos cognitivos, comportamentais e contextuais associados à inclusão numa organização ou numa equipa de trabalho, e compreender a relação das diversas redes prediais com a estrutura edificada. No último capítulo serão fornecidas as bases para a compreensão das restantes instalações técnicas existentes em edifícios.

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

The syllabus allows students to: Develop cognitive, behavioral and contextual factors associated with the inclusion of an organization or a team, and understand the relationship of the various building networks with the built structure. The last chapter will provide the basis for the understanding of the other technical installations in buildings.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teórico-Práticas: Expositivas e interativas com recurso a meios audiovisuais e/ou a outros e em que se procura estimular o raciocínio, e o espírito crítico dos alunos; o autoconhecimento, a compreensão dos aspetos específicos de cada matéria. Realização dos trabalhos práticos que constituem parte da avaliação da disciplina, com a orientação e acompanhamento do docente, estimulando-se as capacidades de analisar, pesquisar, avaliar, selecionar informação, sistematizar, tomar decisões, planear e criar soluções. A avaliação contínua é constituída por dois testes escritos, cada com um peso de 25%, e um trabalho prático que consiste em projetar as redes prediais de um edifício, com um peso de 50%. Alternativamente, estudante pode optar pela avaliação por exame, a realizar nas épocas de exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are divided into a theoretical and a practical. Theoretical classes were exposed to the fundamentals needed to understand the material, with the aid of transparencies. The classes are a component of exercises to be solved in the classroom but focus on the transmission of the necessary procedures for the implementation of autonomous practical work (design and calculation of building networks). Rating: group work and written examination.

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

Aulas Teórico-Práticas:

Expositivas e interactivas com recurso a meios audiovisuais e/ou a outros e em que se procura estimular o raciocínio, e o espírito crítico dos alunos; o autoconhecimento, a compreensão dos aspectos específicos de cada matéria.

Realização dos trabalhos práticos que constituem parte da avaliação da disciplina, com a orientação e acompanhamento do docente, estimulando-se as capacidades de analisar, pesquisar, avaliar, seleccionar informação, sistematizar, tomar decisões, planear e criar soluções.

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

Theoretical and Practical:

Lectures and interact with using the media and / or others and which seeks to stimulate thinking, and critical thinking of students, self-knowledge, understanding of specific aspects of each matter.

Realization of practical work which form part of the course evaluation, with the guidance and supervision from the instructor, stimulating the capacity to analyze, search, evaluate, select information, organize, make decisions, plan and create solutions.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

PEDROSO, Vítor — Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas — LNEC, 2000.

AAVV — Instalações de Águas e Esgotos em Edifícios -I e II — LNEC, 1999.

AAVV — AWWA Water quality and treatment systems — 5.ª edição, McGraw-Hill, 1999.

SOUSA, V.; MEIRELES, Inês; AFONSO, A. S. — Sistemas de Combate a Incêndios — Redes Prediais, ESTBarreiro/IPS - Universidade de Aveiro.

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Re., 1995.

Gunter, Seip — Electrical Installations Handbook — 3 edição, John Wiley and Sons, 2000.

Vilela Pinto, L. — MgCalc — Merlin Gerin, 1996.

BBC — Manual de Instalações Eléctricas — Ordem dos Engenheiros, 2000.

Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão, Imprensa Nacional, 2005.

Anexo II - Processos de Construção I

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Processos de Construção I

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Laranjeiro Graça Carvalho, carga letiva 52,5h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular destina-se a proporcionar a aquisição de conhecimentos sobre processos construtivos e soluções estruturais correntes em edifícios. O aluno deverá compreender o processo construtivo de operações de demolições, soluções de contenção periférica, fundações e estruturas de betão armado, drenagem de escavações, sistemas de cofragem e escoramento e prefabricação de estruturas, percebendo as vantagens e limitações de diferentes soluções, incluindo as implicações daí decorrentes no planeamento e execução da obra.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit intends to pass on knowledge on construction processes and common structural solutions in buildings. The student should understand demolition processes and construction solutions for peripheral containment, foundations and concrete structures, excavation drainage, scaffolding and shoring and structures prefabrication, identifying the advantages and limitations of different solutions, as well as their implications on construction planning and execution.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

O cluster da construção. Realidade presente e perspectivas de futuro para a indústria da construção.

Técnicas de demolição.

Fundações diretas e indiretas.

Contenções periféricas. Pregagens e ancoragens.

Drenagem de escavações.

Soluções estruturais de betão armado.

Estruturas pré-fabricadas em edifícios.

Cofragens e escoramentos.

9.4.5. Syllabus:

The construction clusters. Present and future trends for the construction industry.

Demolition techniques.

Direct and indirect foundations.

Retaining walls. Anchorages. Excavation drainage.

*Reinforced concrete structural systems. Formwork and shoring.
Prefabricated solutions for buildings.*

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

Os conteúdos programáticos cobrem diversas técnicas de construção ilustrando boas práticas para um conjunto importante de atividades correntes de obras de construção (com continuidade na UC Processos de Construção II), muito relevantes para a sua futura atividade profissional no sector.

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

The syllabus covers several building techniques showing good practices for many common construction activities in building projects (continuing in the CU Construction Processes II), extremely relevant to their future professional performance in this sector.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas.

Avaliação contínua por testes ou por exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical lessons.

Evaluation by intermediate written tests or final exam.

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

Nas aulas teórico-práticas procura-se estimular a apreensão dos conteúdos e o espírito crítico dos alunos através da utilização de meios audiovisuais diversos nas apresentações e da análise em sala de aula com os alunos da aplicação desses conteúdos a situações reais de obra.

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

Theoretical-Practical lessons are intended to stimulate learning and critical thinking from the students using audio-visual resources for class presentations and classroom case study analysis of the use of the subjects lectured on real construction sites.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Gonilho-Pereira, Cristiana - Processos Construção I, ESTBarreiro/IPS, 2008

Sousa, Vitor - Técnicas demolição - Processos Construção, ESTBarreiro/IPS, 2007

Mascarenhas, Jorge - Sist. Construção I - Contenções, drenagens, implantações, fundações, ancoragens, túneis, consolidação de terreno - Livros Horizonte, 2007 Mascarenhas, Jorge - Sist. Construção IV - Coberturas Planas, Juntas; Materiais Ferrosos e Alumínio - Livros Horizonte, 2004

Mascarenhas, Jorge - Sist. Construção VI - Coberturas inclinadas - Livros Horizonte, 2006

Paulo, Pedro; Brito, Jorge - Cortinas de estacas-prancha - PCI, IST, 2001

Brito, Jorge - Cortinas de estacas moldadas; Micro-estacas; Estacas cravadas; Estacas moldadas;

Drenagem de escavações - PCI, IST, 1999

Brito, Jorge - Paredes Moldadas; Paredes tipo Berlim; Paredes tipo Munique; Pregagens; Ancoragens - PCI, IST, 2001

Santos, José; Brito, Jorge - Ensoleiramentos gerais e grelhas de fundação; Poços ou pegões - PCI, IST, 2000

Anexo II - Programação e Computação Numérica

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Programação e Computação Numérica

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Raquel Feliciano Barreira, carga letiva 52,5h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que o estudante adquira competências no domínio da programação e do cálculo numérico. No final da unidade curricular, o estudante deverá ser capaz de:

- *Compreender os princípios básicos de programação, que permitam ao estudante adaptar-se a novas linguagens de programação*
- *Desenvolver raciocínio lógico*
- *Compreender e aplicar métodos numéricos para resolver problemas matemáticos: equações não lineares, aproximação de funções por polinómios, integração numérica e equações diferenciais ordinárias.*
- *Implementar algoritmos obtidos a partir dos métodos numéricos abordados e aplicá-los a problemas da Engenharia Civil.*
- *Reconhecer vantagens, desvantagens e limitações de cada método.*
- *Desenvolver capacidade de trabalho em equipa.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student acquires programming and numerical calculus skills.

At the end of the course, the student should be able to:

- *Understand the basic programming principles that will allow the student to adapt to new programming languages;*
- *Develop logical reasoning;*
- *Understand and apply numerical methods to solve mathematical problems: nonlinear equations, polynomial approximation of functions, numerical integration and ordinary differential equations;*
- *Implement the algorithms obtained from the numerical methods and apply them to Civil Engineering problems;*
- *Recognize the advantages, disadvantages and limitations of each method;*
- *Develop teamwork skills.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à programação: constantes, variáveis, operadores (aritméticos, relacionais e lógicos), funções (2 semanas)*
2. *Pseudocódigo: estrutura de um algoritmo, declaração de variáveis, atribuição de valores, comentários, entrada e de saída de dados, estruturas básicas (sequencial, condicional e repetição) (3 semanas)*
3. *Teoria de erros: erro absoluto, erro relativo, propagação de erros (1 semana)*
4. *Determinação de raízes de funções não lineares: Métodos de ponto fixo, bissecção, secante e Newton-Raphson (1 semana)*
5. *Interpolação de funções: fórmulas de Lagrange e de Newton (2 semanas)*
6. *Integração numérica: (2 semanas)*
 - a. *Problemas de engenharia civil que requerem integração numérica*
 - b. *Diferença entre integração algébrica e integração numérica*
 - c. *Regras de integração numérica: regras de Newton-Cotes, quadratura de Gauss*
7. *Resolução numérica de equações diferenciais ordinárias (edos) (4 semanas):*
 - a. *Introdução à resolução numérica de edos*
 - b. *Métodos de Euler e de Runge-Kutta*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction to programming: constants, variables, operators (arithmetic, relational and logical), functions (2 weeks)*
2. *Pseudocode: structure of an algorithm, declaration of variables, assignment of values, comments, input and output data, basic structures (sequential, conditional and repetition) (3 weeks);*
3. *Error theory: absolute error, relative error, propagation of errors (1 week)*
4. *Calculation of roots of nonlinear functions: fixed point, bisection, secant and Newton-Raphson methods (1 week);*
5. *Function interpolation: Lagrange and Newton methods (2 weeks)*
6. *Numerical integration: (2 weeks)*
 - a. *Problems arising from Civil Engineering that require numerical integration*
 - b. *Difference between algebraic integration and numerical integration*
 - c. *Rules for numerical integration: Newton-Cotes and Gauss quadrature*
7. *Numerical resolution of ordinary differential equations (odes) (4 weeks);*
 - a. *Introduction to the numerical resolution of odes*
 - b. *Euler and Runge-Kutta methods*

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

Os conteúdos programáticos definidos permitem ao estudante compreender os princípios básicos de programação, podendo adaptar-se a outras linguagens de programação que venham a ser necessárias. Os métodos numéricos vão surgindo ao longo do semestre de forma gradual, no que à sua complexidade diz respeito, de modo a que o estudante consiga ir interiorizando os conceitos de programação. Como exemplo, os métodos de determinação de raízes, de implementação relativamente simples, permitirão ao

estudante compreender o impacto das instruções de decisão e de ciclo. Permitirão, também, consolidar os conhecimentos teóricos introduzidos sobre a teoria de erros.

Os vários métodos numéricos que serão ministrados, as vantagens e desvantagens de cada um, permitirão ao estudante selecionar qual o mais adequado em função do problema matemática em concreto com que se venha a deparar noutras unidades curriculares e/ou no seu futuro profissional.

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

The syllabus allow the student to understand the basic principles of programming and to adapt to other programming languages if needed.

Numerical methods gradually emerge during the semester, concerning their complexity, so that the student can internalize the programming concepts. As an example, the relatively simple implementation of root finding methods will enable the student to understand the impact of decision and cycle instructions. They will also allow to consolidate the theoretical knowledge on the error theory, introduced before.

The various numerical methods that will be taught, their advantages and disadvantages, will allow the student to be able to select the most suited method for the specific mathematical problem at hand in other curricular units and/or his professional future.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teórico-práticas serão introduzidos os conceitos, sempre que possível recorrendo a exemplos de aplicação, procurando-se estimular o interesse, o raciocínio e o espírito crítico.

As aulas de laboratório decorrerão em salas de informática e serão dedicadas à resolução de exercícios de programação que permitam ao estudante por em prática os conhecimentos adquiridos. Será promovido o trabalho em grupo.

Avaliação contínua 1:

- 1. 3 trabalhos de grupo, durante as aulas, a entregar ao longo do período letivo. Cada trabalho: 10%*
- 2. 1 projeto final, de grupo, para entrega e apresentação até final do período letivo. Peso de 40%.*
- 3. 1 teste escrito, individual. Peso 30%.*

Avaliação contínua 2:

Ponto 2, com o mesmo peso, ponto 3, com peso de 60%.

Avaliação nas épocas de exames:

- 1. Exame final escrito. Peso 60%.*
- 2. Projeto final. Peso 40% (projeto entregue, apresentado e avaliado até final do período letivo)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical-practical classes, the concepts will be introduced, with the help of application examples whenever possible, trying to stimulate the interest, reasoning and critical thinking.

The laboratory classes will take place in computer rooms and will be dedicated to the resolution of programming exercises that allow the student to put into practice the knowledge acquired.

Team work will be encouraged.

Continuous assessment 1:

- 1. 3 small group work to be developed during classes, to deliver throughout the semester. Each work: 10%*
- 2. 1 final group project for delivery and presentation before the end of the classes period. Weight of 40%.*
- 3. 1 written, individual test. Weight of 30%.*

Continuous assessment 2:

Component 2, with the same weight, and component 3, with a weight of 60%.

Assessment during the exams period:

- 1. Final written exam. Weight of 60%.*
- 2. Final project. Weight of 40% (Project delivered, presented and evaluated until the end of the classes period)*

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

À medida que os estudantes forem tomando contacto com os princípios elementares da programação, irão também colocá-los em prática na construção de pequenos programas que facilitem a apreensão da noção de algoritmia e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A análise aos resultados, confrontados com os de problemas cuja solução é conhecida, e a teoria de erros que será lecionada, proporciona ao estudante a oportunidade de desenvolver o seu espírito crítico e de compreender as vantagens e desvantagens de cada método numérico.

O desenvolvimento do projeto final permitirá a integração dos vários conhecimentos adquiridos e a sua aplicação a um problema na área da Engenharia Civil.

A realização de trabalhos durante as aulas e do projeto final permitirá ao estudante desenvolver competências de trabalho em equipa.

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

As students get in touch with the elementary principles of programming, they will also put them into practice by building small programs aimed at facilitating the apprehension of the notion of algorithm and the development of logical reasoning.

The analysis of the results, when compared to the exact solution of problems for which the solution is known, and the error theory that will be taught, will give the student the opportunity to develop his critical reasoning and to understand the advantages and disadvantages of each numerical method.

The development of the final project will allow the integration of the various contents and its application to a problem arising from Civil Engineering.

The group work developed during the classes and the final project will allow the student to develop teamwork skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Burden, R. L., Faires, D. J., Burden, A. M. (2016). *Numerical Analysis - 10th Edition*. Cengage Learning
- Chapra, S.C., Canale, R. P. (2015). *Numerical Methods for Engineers - 7th edition*, McGraw-Hill.
- Atkinson, K. E., (1989). *An Introduction to Numerical Analysis - 2nd edition*, John Wiley & Sons
- Quarteroni, A., Salero, F. (2006). *Cálculo Científico com Matlab e Octave*, Springer
- Dependendo do software adotado, poderão ser sugeridos outros livros específicos

Anexo II - Análise de Estruturas Isostáticas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Análise de Estruturas Isostáticas

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Manuel Garcia Vieira Neto, carga letiva 30h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Rui Duarte Neves, carga letiva 22,5h

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

O aluno deverá ficar habilitado a resolver problemas envolvendo o equilíbrio de estruturas isostáticas no plano e no espaço: analisar a estatia de estruturas, determinar reações de apoio e traçar diagramas de esforços. O aluno deverá ser capaz de aplicar o Princípio dos Trabalhos Virtuais a estruturas isostáticas bem como proceder ao traçado de linhas de influência.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By the end of this course the student will be able to: solve problems involving the equilibrium of determinate structures in two and three dimensions; analyse the statical determinacy; determine support reactions and to represent internal forces diagrams; apply the Principle of Virtual Work in determinate structures; represent influence lines.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

INTRODUÇÃO (0.5 semanas).

O projeto de estruturas. Conceitos fundamentais em análise de estruturas. Principais modelos de análise estrutural.

ESTATIA DE ESTRUTURAS (2 semanas).

Estatia exterior. Ligações mal distribuídas. Estatia interior.

EQUILÍBRIO DE ESTRUTURAS NO PLANO E NO ESPAÇO (4 semanas).

Forças interiores. Terceira lei de Newton. Análise de treliças. Diagramas de corpo livre. Equações de equilíbrio. Simplificações de simetria e antissimetria.

DIAGRAMAS ESFORÇOS INTERNOS EM PEÇAS LINEARES (4 semanas).

Peças lineares. Forças interiores em peças lineares: esforço normal; esforço transversal; momento fletor.

Traçado de diagramas de esforços. Relações entre carga, esforço transversal e momento fletor.

PRINCÍPIO DOS TRABALHOS VIRTUAIS (2.5 semanas).

Trabalho virtual e deslocamento virtual. Princípio dos trabalhos virtuais e sua aplicação a estruturas isostáticas.

LINHAS DE INFLUÊNCIA (2 semanas).

Cargas móveis. Linhas de influência de reações de apoio e de esforços internos.

9.4.5. Syllabus:

INTRODUCTION (0.5 weeks).

The design of structures. Fundamental concepts in analysis of structures. Main models of structural analysis.

STATICAL DETERMINACY (2 weeks).

External determinacy. Improperly constrained structures. Internal determinacy.

EQUILIBRIUM OF STRUCTURES IN TWO AND THREE DIMENSIONS (4 weeks).

Internal forces. Newton's third law. Truss analysis. Free body diagram. Equations of equilibrium. Symmetric structures subjected to symmetric and anti-symmetric actions.

INTERNAL FORCES AND DIAGRAMMS (4 weeks).

Linear elements. Internal forces in linear elements: axial force; shear force; bending moment. Internal forces diagrams. Relations between load, shear and bending moment.

VIRTUAL WORK PRINCIPLE (2.5 weeks).

Definition of virtual work and virtual displacement. Principle of virtual work and its application to determinate structures.

INFLUENCE LINES (2 weeks).

Travelling loads. Influence lines for support reactions and internal forces in determinate structures.

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

O primeiro capítulo tem como objetivo efetuar um enquadramento do conteúdo programático no âmbito da Engenharia Civil. No segundo capítulo os estudantes aprendem a distinguir as estruturas estaticamente determinadas das restantes (hipostáticas, hiperstáticas e com ligações mal distribuídas). Com os conteúdos programáticos lecionados no terceiro capítulo os alunos adquirem a capacidade de determinar reações de apoio e esforços internos. Interligando esta capacidade com os conceitos lecionados no quarto capítulo os estudantes ficarão aptos a representar diagramas de esforços internos. Com os conteúdos programáticos lecionados no quinto capítulo os alunos adquirem a capacidade de utilizar um método energético que lhes permite determinar reações de apoio e esforços internos e que será relevante em unidades curriculares subsequentes. A capacidade de representar linhas de influência de reações de apoio e de esforços internos será adquirida com os conteúdos programáticos do sexto capítulo.

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

The first chapter aims at defining the scope of the course and its importance within Civil Engineering. In the second chapter, the students learn to distinguish statically determined structures from others (hypostatic, hyperstatic and improperly constrained). With the syllabus taught at the third chapter the students acquire the ability to determine support reactions and internal forces in a structure. The connection of this ability with the concepts taught in the fourth chapter the students will be able to represent internal forces diagrams. With the syllabus taught at the fifth chapter the students acquire the ability to determine support reactions and internal forces using an energetic approach instead of equilibrium concepts. The energetic methods will be further used in following courses of the curricular plan. The ability to represent influence lines of support reactions and internal forces will be acquired with the syllabus taught in the sixth chapter.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Conjunto de aulas teóricas, em que se leciona a componente de conceito dos diferentes conteúdos programáticos seguindo-se de exemplos práticos ilustrativos, e de aulas práticas, onde se promove o trabalho autónomo por parte do aluno através de exercícios práticos de aplicação com vista à familiarização com os conceitos adquiridos.

A avaliação é composta por várias atividades realizadas ao longo do semestre, correspondendo à avaliação contínua, ou um exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the lecture classes, the course concepts are taught and illustrative examples are shown. The application of these subjects, by means of exercises solved by the students, takes place in the practical classes, with the proper monitoring.

The evaluation consists of several activities developed by the students during the semester or a final exam.

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

As metodologias de ensino incluem aulas teóricas que recorrem a uma estratégia de exposição em sala de aula ou em laboratório com o objetivo de passar conceitos, definições e mecanismos de interpretação dos problemas. Com as aulas teóricas é pretendido transmitir ao aluno o conhecimento necessário para persecução dos objetivos da unidade curricular. As metodologias de ensino também incluem aulas práticas que recorrem a uma estratégia de

resolução individual ou em grupo de problemas com o acompanhamento do docente. Com as aulas práticas é pretendido que o aluno adquira competência para compreender, descrever e relacionar o conhecimento. O regime de avaliação por trabalhos e testes foi estabelecido para uma aferição ao longo do semestre das competências adquiridas. A avaliação por exame final permite aferir se as competências de integração de conhecimentos foram alcançadas.

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

The teaching methods include lecture classes, based on an expository technique in the classroom or laboratory with the aim of transfer concepts, definitions and mechanisms of interpretation of the problems. With the theoretical lessons, it is intended to provide students the knowledge to the pursuit of the course objectives. The teaching methods also include practical classes that follow a strategy to solve problems, individually or in groups of students, with the monitoring of the teacher. With the practical classes, it is intended that the student acquires the competence to understand, describe and relate the knowledge. The system of evaluation through the tests and practical works has been established for an assessment throughout the semester of the acquired skills. The evaluation by final examination further allows assessing if the skill of knowledge integration was attained.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Beer, F. P.; Johnston, E. R.; Eisenberg, E. R. - Mecânica Vectorial Para Engenheiros. Estática. McGraw-Hill de Portugal, Sétima edição, 2006.

Neto, P. - Análise da Estática de uma Estrutura, 28 pp, ESTBarreiro/IPS, Julho de 2005.

Ferreira, P. - Equilíbrio de Estruturas no Plano e no Espaço, ESTBarreiro/IPS, Fevereiro de 2007.

Brito, A. - Análise de Estruturas Isostáticas.

Ferreira, P. - Diagramas de Esforços Internos em Peças Lineares, ESTBarreiro/IPS, Fevereiro de 2007.

Gonçalves, R. - Esforços em Peças Lineares, ESTBarreiro/IPS, Setembro de 2003.

Ferreira, P. - Princípio dos Trabalhos Virtuais, ESTBarreiro/IPS, Fevereiro de 2007.

Neto, P.; Neves, R. - Exercícios para as Aulas Práticas, ESTBarreiro/IPS, Fevereiro de 2007

Anexo II - Geologia de Engenharia

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Geologia de Engenharia

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Isabel Maria Amaral Costa, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Evidenciar as implicações da Geologia nas obras de engenharia.

Mostrar a importância da observação natural, própria da ciência que é a Geologia.

Fornecer os termos que permitem um entendimento entre o Engenheiro Civil e o Geólogo.

Ministrar as bases que permitirão uma primeira análise da informação geológica na perspectiva da Engenharia civil.

Identificar macroscopicamente os principais tipos de rochas.

Interpretar cartas geológicas.

Conhecer, em traços gerais, a constituição geológica do território português.

Distinguir os principais métodos de prospeção geotécnica.

Conhecer os processos de alteração das rochas e formação de solos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Highlight the influence of geology in civil engineering.

Show the relevance of natural observation, representative of a Science such as Geology.

Give the specific vocabulary to make understandable the communication between the Civil Engineer and the Geologist or Engineering Geologist.

Provide knowledge for basic geologic information in a Civil Engineering perspective.

Hand-sample identification of the main types of rocks.

To interpret geological maps.

Recognize general features of Portugal geology.

Describe the main processes of geotechnical survey.

Understand the basic characteristics of soils and the relevant classifications applicable.

Identify the mechanisms involved in soil compaction.

Describe rock alteration processes and soil formation.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Geologia para Engenharia Civil: Objetivos e importância. Noções gerais de Geologia. Sismologia.*
- 2. Mineralogia e Petrologia: Mineral e substância amorfa. Breve referência à classificação e propriedades macroscópicas dos minerais. Conceito de rocha. Classificação das rochas. Processos de formação de cada tipo de rocha.*
- 3. Geologia Estrutural: Tensão e deformação. Dobras e fraturas (falhas e fendas).*
- 4. Cartografia Geológica: Interpretação de cartas geológicas. Cortes geológicos.*
- 5. Geologia de Portugal: Unidades fundamentais.*
- 6. Prospeção geotécnica.*
- 7. Alteração das rochas e formação de solos: Meteorização e Erosão. Dinâmica sedimentar. Conceito e fases constituintes do solo.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Geology and Civil Engineering: Importance of Geology in Civil Engineering. General Geology. Seismology.*
- 2. Mineralogy and Petrology: Mineral and amorphous solids. Mineral classification and properties (macroscopic scale). What is a rock? Rock classification. Rock formation processes.*
- 3. Structural geology: Stress and strain. Folds and fractures (faults and joints).*
- 4. Geological mapping: Geologic maps interpretation: rules and cross sections.*
- 5. Geology of Portugal: Fundamental units.*
- 6. Ground investigation.*
- 7. Rock alteration and soil formation: Weathering and Erosion. Mass movements: types and causes. Concept, genesis and types of soil.*

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

Os termos e conceitos abordados durante o semestre na UC de Geologia são essenciais para a compreensão das abordagens geológicas e geotécnicas com que o Engenheiro Civil se deparará na preparação e execução de uma obra de Engenharia Civil juntamente com a sua equipa. No final do semestre o estudante deverá estar apto a analisar a informação geológica de modo a perceber como poderá influenciar a sua obra. Desde os estudos preliminares de análise da documentação cartográfica, passando pelo reconhecimento in situ do tipo de rochas ou solos e das estruturas geológicas de deformação existentes, são competências que serão adquiridas uma vez concluída com sucesso esta UC.

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

Subjects and specific vocabulary studied during the semester are essential to make understandable the communication between the Civil Engineer and his team Geologist or Engineering Geologist when planning and executing a project. The student should be able to analyse the geologic information and understand how it can influence its construction. The main acquired skills to successfully conclude this unit are: analysis of geologic maps information, rock and soil in situ identification, recognition of geologic structures and the main geotechnical surveys needed in Engineering Geology.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas de carácter teórico são apresentadas recorrendo-se a ferramentas informáticas para ilustrar as diversas matérias. As aulas práticas variam de acordo com os temas. As tarefas do estudante vão desde a identificação de minerais e rochas em amostra de mão, feita habitualmente em grupo, à análise e interpretação de cartas geológicas, com recurso a técnicas de construção de cortes geológicos. Durante o semestre é efetuada uma saída de campo para observação de diversos aspetos abordados na unidade curricular.

Regime de Avaliação Contínua: nota final repartida entre 2 Testes (2x40%) executados durante o semestre, em horário de aula, com uma nota mínima de 8 valores cada, juntamente com um Trabalho (20%) que tem associado um relatório em grupos de 2 elementos.

Regime de Avaliação por exame: nota final máximo entre 100% Exame (nota mínima 9,5 valores) ou 80% Exame (nota mínima 9 valores) + Trabalho (20%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The nature of this unit entails the alternation between theoretical and practical classes. Theoretical classes use slideshow presentation software illustrating the subjects. Practical classes are different depending on the subjects: hand specimen's identification of minerals and rocks, geological maps interpretation, construction of geological cross sections. A field trip is carried during the semester for observation of geology and engineering geology field structures and processes.

Continuous assessment is shared by 2 Tests (3x40%) during the semester (minimum grade: 8 out of 20) and a report of a workgroup with 2 students (20%).

Exam assessment: final grade is 100% exam (minimum grade: 9,5 out of 20) or 90% exam (minimum grade: 9 out of 20) and a report of a workgroup with 2 students (20%).

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

As metodologias de ensino utilizadas, alternando conteúdos teóricos e práticos, permitem a aplicação dos conhecimentos utilizando métodos analíticos, sejam para identificar minerais e rochas em amostra de mão, sejam para executar cortes geológicos ou identificar métodos de prospecção geotécnica para utilização no projecto de obra. Nas matérias de carácter mais teórico o estudante é incentivado a pesquisar informação acerca do tema abordado de modo a consolidar os seus conhecimentos e adquirir as competências pretendidas.

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

Teaching methodologies, with theoretical and practical classes, allow the student to apply knowledge using analytical methods when identifying hand sample of rocks and minerals, executing geologic cross sections or recognizing soils for engineering purposes. In more theoretical subject's students are encouraged to search bibliographic information to strengthen his knowledge and get the required skills.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

GROTZINGER, J. & JORDAN; T. - Understanding Earth - 7ª edição, W. H. Freeman and Company, 2014.

WALTHAM, T. - Foundations Engineering Geology - 2ª edição, Spon Press, 2002.

VALLEJO, G. - Ingenieria Geológica - Pearson, Prentice Hall, 2002.

COSTA, Isabel - Glossário de Geologia - Geologia, ESTBarreiro/IPS, versão 2018.

Anexo II - Materiais de Construção

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Materiais de Construção

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Cristiana Nadir Gonilho Pereira, carga letiva 60h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Os alunos deverão adquirir conhecimentos básicos sobre os principais materiais utilizados na construção civil, nomeadamente, sobre as suas matérias-primas e processamento, características e propriedades, tendo em vista a compreensão das aplicações e desempenhos de cada um. Deverão ainda conhecer os principais documentos normativos

aplicáveis de forma a conseguir selecionar e especificar materiais para aplicações práticas.

É objetivo que o estudante seja capaz de: Saber trabalhar em equipa; recolher, analisar, problematizar e produzir informação; usar os dados da literatura técnica e científica; transmitir informação, oral e escrita, de forma objetiva, equacionando ideias e problemas; Interpretar e utilizar manuais e outros documentos técnicos; Exercer a sua profissão com capacidade de análise, espírito crítico e sentido inovador; elaborar propostas coerentes e consistentes para a resolução de problemas tecnológicos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should acquire basic knowledge on the main materials used in construction, namely their raw materials and processing, characteristics and properties to understand the applications and performances of each one of them. They should also know the current standards in order to select and specify the best materials for each specific situation. The student should be able to: Acquire teamwork skills; Collect, analyse, discuss and produce information; Use data from technical and scientific literature; Transmit oral and writing information in an objective, equating ideas and problems; Interpret and use technical manuals and other documents; Practice their profession with a capacity of analysis, critical thinking and innovative sense; Develop coherent and consistent proposals to solve technological problems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à ciência dos materiais.

2. Pedras Naturais. Classificação. Extração e transformação. Propriedades.

3. Agregados. Classificação. Propriedades. Caracterização.

4. Gesso e cal aérea: matérias-primas, fabrico, presa e endurecimento, propriedades e aplicações. Caracterização.

5. Cal hidráulica e cimento: matérias-primas, fabrico, presa e endurecimento, propriedades e aplicações.

Caracterização.

6. Água de amassadura, aditivos e adjuvantes.

7. Argamassas. Propriedades. Formulação. Caracterização.

8. Betões. Propriedades. Fabrico. Formulação. Caracterização.

9. Materiais metálicos. Aços: matérias-primas, produção e propriedades. Caracterização.

10. Madeira. Estrutura e características do lenho. Propriedades. Preservação e tratamento. Caracterização.

11. Derivados de madeira: matérias-primas, fabrico, propriedades e aplicações.

12. Cortiça: origem, propriedades e aplicações.

13. Materiais Cerâmicos: matérias-primas, fabrico, produtos, propriedades. Caracterização.

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to materials science.

2. Natural Stones. Extraction and transformation. Properties.

3. Aggregates. Properties. Characterization tests.

4. Plaster and aerial limestone: raw materials, manufacture, hardening, properties and applications.

Characterization tests.

5. Hydraulic lime and cement: raw materials, manufacture, hardening, properties and applications.

Characterization tests.

6. Mixing water, additives and adjuvants.

7. Mortars. Properties. Formulation. Characterization tests.

8. Concrete. Properties. Manufacture. Formulation. Characterization tests.

9. Metal materials. Steel: raw materials, production and properties. Characterization tests.

10. Wood. Structure and characteristics. Properties. Preservation and treatment. Characterization tests.

11. Wood products: raw materials, manufacture, properties and applications.

12. Cork: origin, properties and applications.

13. Ceramic materials: raw materials, manufacture, products, properties. Characterization tests.

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

Os objetivos da UC visam a aquisição, por parte dos estudantes, de conhecimentos básicos sobre os principais materiais utilizados na construção civil, bem como compreender e prever as suas características e propriedades com base no conhecimento/informação sobre as matérias-primas e processamento aplicados, tendo em vista a compreensão das aplicações e desempenhos de cada um.

Assim, o conteúdo programático da UC visa os grandes grupos de materiais utilizados na construção.

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

The UC objectives aimed at the acquisition of basic knowledge on the main materials used in construction, as well as understand and predict their characteristics and properties based on knowledge / information of raw materials and processing methods applied to understand the performance and application of each one. Thus, the curriculum of UC focuses on groups of materials used in construction, such as inorganic metallic and non-metallic, ceramic and organic materials.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas T os conceitos fundamentais serão lecionados por exposição, utilizando meios audiovisuais, e alguns problemas ilustrativos desses conceitos serão apresentados e discutidos. Nas aulas P, os estudantes resolverão individualmente exercícios propostos pelo docente. Parte das atividades letivas serão lecionadas em aulas de laboratório onde os alunos participam, em grupo, procurando-se que estes, ao aplicarem os conhecimentos adquiridos, desenvolvam competências laboratoriais.

Avaliação contínua:

Realização de, em grupo, três trabalhos: caracterização de agregados; estudo da composição, produção e ensaio de betão no estado fresco; e ensaio de betão no estado endurecido. Peso: 30%.

Realização, individual, de Avaliação em Sala de Aula: três momentos de avaliação escrita. Peso: 15%.

2xTeste/Exame tem um peso de 55% na classificação final da UC.

Avaliação por exame:

Avaliação da UC em época especial e em época intercalar é 100% exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In T classes the fundamental concepts will be taught by exposition, using audio-visual equipments, and some illustrative problems of these concepts will be presented and discussed. In P classes, the students will individually solve exercises proposed by the teacher. Part of the teaching activities will be taught in laboratory environment where the students participate, in group, applying the acquired knowledge and developing laboratory skills.

Continuous evaluation is carried out with individual evaluation and group evaluation. Individual evaluation

on normative documents, namely scope, procedure and results with the weight of 15% in the final classification of UC. Also during the semester, and in its practical laboratory classes students, in group, develop the composition, production and testing of concrete. This work has a 30% weight in the final classification of UC. Evaluation by 2xTest / Exam has a weight of 55% in the final classification of UC.

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

A UC tem por objetivo a transmissão de conhecimentos e a aquisição de competências, logo a diversidade de métodos de avaliação aplicados.

A Avaliação em Sala de Aula permite que o estudante seja capaz de: recolher, analisar, problematizar e produzir informação; usar os dados da literatura técnica e científica; transmitir informação, oral e escrita, de forma objetiva, equacionando ideias e problemas; interpretar e utilizar manuais e outros documentos técnicos.

O trabalho de grupo permite que o estudante seja capaz de: saber trabalhar em equipa; recolher, analisar, problematizar e produzir informação; usar os dados da literatura técnica e científica; Transmitir informação, oral e escrita, de forma objetiva, equacionando ideias e problemas; Exercer a sua profissão com capacidade de análise, espírito crítico e sentido inovador; elaborar propostas coerentes e consistentes para a resolução de problemas tecnológicos.

A prova escrita individual tem por objetivo verificar os conhecimentos adquiridos e a capacidade de análise, espírito crítico.

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

UC aims at imparting knowledge and skills, so the diversity of assessment methods applied. The individual work allows the student to be able to: collect, analyse, discuss and produce information; Using data from technical and scientific literature; transmit information orally and in writing, in an objective way, equating ideas and problems; Interpret and use manual and other technical documents. The group work allows the student to be able to: Learn teamwork skills; Collect, analyse, discuss and produce information; Using data from technical and scientific literature; Transmit information orally and in writing, in an objective way, equating ideas and problems; exercise their profession with a capacity of analysis, critical thinking and innovative sense; Coherent and consistent develop proposals to solve technological problems. The individual written test aims to verify the acquired knowledge and analytical capacity and critical spirit.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

SMITH, William F. - Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais - 3ª edição, McGraw-Hill, 1996.

DE SEABRA, A. V. - Metalurgia Geral - LNEC, 1981.

CACHIM, P. B. - Construções em Madeira - Publindústria, 2007.

Jalali, Said; et al - Ecologia dos Materiais de Construção - Lisboa, Publidisa, 2007, 978-972-99179-3-6.

Pacheco Torgal, F.; Jalali, Said - O Gesso na Construção Civil - Lisboa, Publidisa, 2008, 978-989-95961-3-9.

CTCV - Manual de Aplicação de Telhas Cerâmicas - APICC, 1998.

CTCV - Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos - Coimbra, APICC, 2003.

CTCV - Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos - Coimbra, APICC, 2003.

CTCV - Manual de Alvenaria de Tijolo - Coimbra, APICC, 2000.

Brazão Farinha, J.S.; Correia dos Reis, A. - Tabelas Técnicas - Edições Técnicas E.T.L., Lda, 1998.

Sousa Coutinho, A. - Fabrico e Propriedades do Betão - I, II e III - Lisboa, LNEC, 1997.

Anexo II - Mecânica dos Solos

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Mecânica dos Solos

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Marco António Ludovico Marques, carga letiva 30h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Isabel Maria Amaral Costa, carga letiva 22,5h

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

Na unidade curricular de Mecânica dos Solos o estudante deverá ficar habilitado a:

i) conhecer as propriedades básicas dos solos e as principais classificações aplicáveis;

ii) identificar os mecanismos envolvidos na compactação de solos;

iii) compreender os efeitos da água e do seu movimento no interior dos solos;

iv) compreender e aplicar a noção de tensão efetiva e de tensão total nos solos;

v) analisar o comportamento dos solos no que respeita à sua deformabilidade e resistência.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to:

- i) understand the basic characteristics of soils and the relevant classifications applicable;*
- ii) identify the mechanisms involved in soil compaction;*
- iii) understand the effects of water and its movement within the soil;*
- iv) understand and apply the concepts of effective stress and total stress in soil;*
- v) analyze the behavior of soils in relation to its deformability and strength.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Mecânica dos Solos.

2. Identificação de solos e sua classificação: Propriedades básicas dos solos. Curvas granulométricas.

Limites de Atterberg. Classificação de solos.

3. Compactação de solos: Teoria e curva de compactação. Ensaio de compactação. Controlo da compactação no campo. Melhoria de terrenos.

4. Água no solo-Pressões estáticas. Capilaridade. Permeabilidade de meios estratificados. Percolação unidirecional e bidirecional. O princípio das tensões efetivas e sua aplicação. Erosão hidráulica. Filtros.

5. Consolidação-Assentamentos. Compressibilidade de argilas. Teoria da consolidação de Terzaghi e aceleração.

6. Resistência ao corte-Critério e envolvente de rotura. Ensaio drenados e não drenados. Comportamento de areias e argilas. Expressão de Skempton.

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to Soil Mechanics.

2. Identification and classification of soils. Basic characteristics. Particle size distribution curves. Atterberg limits. Soil classification.

3. Compaction of soils. Theory and compaction curve. Compaction test. Field control of compaction. Soil improvement.

4. Ground water-Static pressures. Capillarity. Permeability of stratified media. One and two dimensional fluid flow. Effective stress principle. Hydraulic failure. Filters.

5. Consolidation-Settlements. Compression of clays. Consolidation theory of Terzaghi and accelerating the consolidation.

6. Shear strength – Failure criterion and envelope. Drained and undrained tests. Behaviour of sand and clay. Expression of Skempton.

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

Os conteúdos programáticos adequam-se plenamente aos objetivos da unidade curricular descritos respetivamente através da correspondência seguinte: 1, 2 com i); 1 e 3 com ii); 1 e 4 com iii) e IV); 1, 5 e 6 com iv) e v).

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

Syllabus showed just fit to learning outcomes. by the following correspondence: 1, 2 with i); 1 e 3 with ii); 1 e 4 with iii) e IV); 1, 5 e 6 with iv) e v).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são apresentados em aula utilizando as ferramentas informáticas usuais. Nas aulas de carácter prático são resolvidos problemas, com espírito crítico, aplicando os métodos previamente apresentados. A análise das etapas de resolução dos problemas e do resultado final estimula o espírito crítico, a capacidade de análise e a obtenção de experiência válida. As aulas de laboratório permitem o contacto com o solo natural, através da realização de ensaios para obtenção de parâmetros de identificação dos solos, de permeabilidade, deformabilidade e resistência. Estes trabalhos conduzem à realização de um relatório pelos estudantes, utilizando as metodologias de Practice Based Research (PBR). Na interface Moodle disponibilizam-se os ficheiros necessários ao trabalho autónomo, incluindo as atividades associadas a PBR.

Avaliação contínua:

2 testes, a valer 2x40% do total; trabalho de grupo em contexto de laboratório a valer 20% do total.

Avaliação por exame:

100% exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the theoretical lectures subjects are exposed in slides by using informatic tools. Practical lessons emphasis is placed on solving individual problems. The analysis of results seeks to stimulate critical thinking, the ability to analyze similar situations and getting valuable experience. Laboratory lessons intend to put students in contact with natural soil samples and after compaction samples, to highlight basic characteristics through testing and induce determination of permeability, deformability and shear strength

parameters. Promoting critical analysis and interpretation of test results, using problem solving methodologies and Practice Based Research activities are developed in laboratory environment.

Continuous assessment:

2 written tests - 40% each to total mark; PBR work in laboratory environment - 20% to total mark.

Exam assessment:

Exam with lower mark allowable of 9,5 (0 to 20 scale) - 100% to total mark.

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

Nas aulas presenciais e na plataforma de e-learning lecionam-se os conteúdos programáticos plenamente adequados aos objetivos da unidade curricular. Nas aulas de carácter prático são resolvidos problemas, aplicando os conhecimentos teóricos lecionados. O trabalho de grupo em contexto de laboratório, permite desenvolver competências através da realização de vários ensaios geotécnicos e de implementação de metodologias de problem solving. O espírito crítico, a capacidade de análise de situações similares, a aplicação em contextos diferentes e a obtenção de experiência válida são estimulados, de modo a dotar o estudante dos conhecimentos e competências adequados ao dimensionamento da componente geotécnica de obras correntes de Engenharia Civil (desenvolvido em outras unidades curriculares subsequentes no plano de estudos).

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

In classroom lectures and in e-learning environment the theoretical knowledge is given according to the learning outcomes. The practical lessons give priority to solving individual problems by applying the theoretical knowledge. The laboratory work will provide students with adequate knowledge and skills through carrying geotechnical tests and using problem solving methodologies developed with PBR activities. Critical thinking, ability to analyse real situations and achievement of valuable experience are stimulated to reach the main learning outcomes. These outcomes intend to provide design knowledge and skills of geotechnical component of Civil Engineering current works that will be taught in other subjects of Civil Engineering (1st and 2nd cycles) courses.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Craig, R.F (1992). Soil Mechanics. 5th edition. Chapman & Hall ed.

Guerra, N. (2003). Mecânica dos Solos. Teoria. ESTB. Barreiro.

Kaliakin, V. (2017). Soil Mechanics. Calculations, Principles and Methods. 1st edition, Butterworth-Heinemann.

Lambe, T. W. e Whitman, R. V. (1979). Soil Mechanics. SI Version. John Wiley & Sons ed.

Ludovico Marques, M. (2012). Folhas das aulas teóricas e práticas de Mecânica dos Solos. ESTB. Barreiro.

Matos Fernandes, M. (2006). Mecânica dos Solos. Conceitos e princípios fundamentais. Vol1. FEUP. Porto.

Anexo II - Planeamento e Gestão do Território

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Gestão do Território

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luís Pedro dos Santos Cerqueira, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final do semestre o aluno deverá ter adquirido uma perspetiva global do desenvolvimento dos empreendimentos de construção, nas suas diversas etapas de evolução, com especial destaque para as fases de concurso e de obra, nas suas diferentes perspetivas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acquiring fundamental knowledge of Planning, Territorial Planning and Urban Design aiming two main objectives: to understand the instruments of Planning and Territorial Planning in the framework of the practice of Civil Engineering and to enable the integration into multidisciplinary teams of Urban Planning.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Capítulo (2 Semanas) Organização do espaço urbano.

2. Capítulo (.5 Semana) O processo de planeamento e gestão urbanísticos.

3. Capítulo (.5 Semana) Planeamento estratégico e gestão urbanística.

4. *Capítulo (2 Semanas) Os agentes do desenvolvimento urbano e o seu papel.*
5. *Capítulo (4 Semanas) Principais instrumentos de planeamento e ordenamento e sua hierarquia.*
 - 5.1. *O âmbito Nacional;*
 - 5.2. *O âmbito Regional;*
 - 5.3. *O âmbito Municipal.*
6. *Capítulo (1 Semanas) Tipologias de estrutura urbana.*
7. *Capítulo (.5 Semana) Legislação urbanística.*
8. *Capítulo (3.5 Semanas) Licenciamento: - Legislação, Licenças e Autorizações, - Tipos de Procedimento, - Caso Prático.*

9.4.5. Syllabus:

1. *Chapter (2 Weeks) Organization of urban space.*
2. *Chapter (.5 Week) The process of urban planning and management.*
3. *Chapter (.5 Week) Strategic planning and urban management.*
4. *Chapter (2 Weeks) The agents of urban development and their role.*
5. *Chapter (4 Weeks) Main planning and planning tools and their hierarchy.*
 - 5.1. *The National planning;*
 - 5.2. *The Regional planning;*
 - 5.3. *The Municipal planning.*
6. *Chapter (1 Week) Typologies of urban structure.*
7. *Chapter (.5 Week) Urban planning legislation.*
8. *Chapter (3.5 Weeks) Licensing: - Legislation, Licenses and Authorizations, - Types of Procedure, - Practical Case.*

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

O programa explicita os conhecimentos fundamentais de Planeamento, Ordenamento do Território e de Desenho Urbano através de informação oral e escrita, elucidando sobre matérias que interagem com os atos próprios no âmbito da Engenharia Civil. Treina a interpretação e utilização dos Instrumentos de Gestão territorial e também a elaboração de propostas coerentes e concretas para a intervenção no território e no espaço público.

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

The program explains the fundamental knowledge of Planning, Territorial Planning and Urban Design through oral and written information, explaining on subjects that interact with their own acts in the civil engineering. Practise the interpretation and use of instruments of Territorial Management and also the development of coherent and concrete proposals for intervention in the territory and in the public space.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas onde se recorre à técnica expositiva e se procura também estimular o raciocínio e o espírito crítico dos alunos. Aulas práticas onde os alunos exercitam a aprendizagem na forma de atividades e resolvem os exercícios autonomamente e em grupo. Algumas das aulas práticas são ministradas em visitas de campo. Elaboram ainda trabalhos escritos feitos em casa.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons which use the technical exhibition and also seeks to stimulate the critical thought and spirit of the students. Practical lessons where the students exercise the learning activities and they solve the exercises independently or in groups. Some of the classes are taught in field visits. Also draw up written work done at home.

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

As aulas teóricas transmitem o conhecimento fundamental para a interpretação e intervenção no território habilitando à consulta e utilização dos Instrumentos de Gestão Territorial no âmbito dos atos próprios da profissão da Engenharia Civil que são consubstanciados nas aulas práticas, quer de resolução de exercícios quer de interpretação e utilização de Instrumentos de Gestão Territorial.

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

Theoretical classes transmit fundamental knowledge for the interpretation and intervention in the territory enabling to the consultation and use of Territorial Management instruments in the context of the own acts for the civil engineering profession which are embodied in practical classes, either solving exercises or interpretation and use of instruments of Territorial Management.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- CHOAY,F. - *O Urbanismo: Utopias e Realidades* - S.Paulo, Coleção "Estudos", Perspectiva,1979.
DELFANTE,C. - *A Grande História da Cidade-Lisboa*, Editorial Instituto Piaget, 2000.
GOITIA,F.C - *Breve História do Urbanismo - Lisboa*, Coleção "Dimensões", Editorial Presença,1982.
LAMAS, J.M.R - *Morfologia Urbana e Desenho da Cidade -Lisboa*, Coleção "Textos Universitários de Ciências Sociais e Humanas", Fundação Calouste Gulbenkian, JNICT, 1983
LOBO, M,C; PARDAL, S. C; CORREIA, P.V.D - *Normas Urbanísticas I - Lisboa*, Direção Geral do Ordenamento do Território, Universidade Técnica de Lisboa, 1990.
LOBO, M. C; PARDAL, S. C.; CORREIA, P.V.D - *Normas Urbanísticas II - Lisboa*, Direção Geral do Ordenamento do território, Universidade Técnica de Lisboa, 1991.
LOBO, M. C; PARDAL, S. C.; CORREIA, P.V.D - *Normas Urbanísticas III - Lisboa*, Direção Geral do Ordenamento do Território, Universidade Técnica de Lisboa, 1993.

Anexo II - Processos de Construção II

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Processos de Construção II

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Eugénia de Jesus Santos, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A Unidade Curricular de Processos de Construção II surge na continuidade da unidade curricular de Processos de Construção I. Nesta pretende-se que o estudante adquira competências de processos construtivos na área dos revestimentos, desde as superfícies enterradas até às coberturas dos edifícios. Pretende-se assim que o estudante adquira competências para poder optar por as soluções mais adequadas em cada caso, face a todos os condicionalismos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit Construction Processes II appears in the continuity of the curricular unit of Processes of Construction I. Its intended that the student acquire knowledge of constructive processes in the area of the coatings, from the buried surfaces to the roofs of the buildings. It is intended that the student acquire knowledge to be able to choose the most appropriate solutions in each case, in the face of all the constraints.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Cap. 1. Caves - Soluções de impermeabilização e drenagem.

Cap. 2 - Paredes - Revestimentos de paredes e tetos com aplicação aderente ao suporte ou independente do suporte. Classificação dos revestimentos de paredes. Tipos de materiais: argamassas em reboco, revestimentos (pedra natural, artificial, cerâmicos, do tipo ETICS, em placas aplicados em "fachadas ventiladas" com IT, pintura). Caracterização e avaliação da qualidade de revestimentos de paredes. Anomalias mais frequentes e sua origem.

Cap. 3 - Pavimentos - Revestimentos de pisos: pedra natural, elementos cerâmicos, revestimentos em linóleo ou vinílicos. Classificação dos revestimentos de pavimentos.

Cap. 4: - Caixilharias e vidros - Tipos de caixilharias e de vidros. Ventilação em vãos de janela e porta.

Cap. 5 - Coberturas - Soluções de coberturas inclinadas e planas de edifícios; estruturas e elementos de revestimento. Zonas singulares. Sistemas de impermeabilização de zonas singulares de coberturas inclinadas e planas.

9.4.5. Syllabus:

Chapter 1. Buried floors - Waterproofing and drainage solutions. Systems of waterproofing and drainage of walls and floors in contact with the ground.

Cap 2 - Walls - Coatings of walls and ceilings with application adherent to the support or independent of the support. Classification. Types of materials: mortar in plaster, natural or artificial stone or ceramic coatings, ETICS, type coatings, plate coatings applied on "ventilated facades" with thermal insulation, paint coatings. Most frequent anomalies and their origin.

Chap. 3 - Flooring - Types of coating materials: natural stone, ceramic tiles in interior and exterior floors, linoleum or vinyl. Classification of floor coverings.

Chap. 4: - Windows and glasses - Systems of frames. Types materials. Windows frames. Ventilation.

Chap. 5 - Roofing - Inclined and flat roofing's solutions for buildings; structures and coating elements. Important specific locals. Waterproofing systems for single zones with inclined and flat roofs.

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

Sendo o objetivo fundamental da disciplina o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno adquirir os conhecimentos científicos e profissionalizantes na área de Processos de Construção II, o conteúdo programático está orientado para a aquisição de conhecimentos com vista a conceber as construções correntes e a remodelar construções já existentes, de forma a que obtenham os requisitos de conforto exigidos atualmente.

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

Being the fundamental objective of the discipline the development of competences that allow the student to acquire the scientific and professional knowledge in the area of Construction Processes II, the program content is oriented to the acquisition of knowledge with a view to conceive constructions and remodelling constructions to meet the currently required comfort requirements.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos da unidade curricular são apresentados ao longo das aulas com a utilização de apresentações de diapositivos. No final de cada aula os estudantes realizam com uma pequena ficha ou pormenores construtivos sobre a matéria dada. Propicia-se e valoriza-se a participação construtiva dos alunos nas aulas. Sempre que seja possível serão realizadas visitas de estudo a obras novas ou de remodelações. Organizam-se seminários para os alunos.

Avaliação:

100% avaliação em aula, fichas, trabalho de grupo e dois testes ou 70% exame e 30% trabalho de grupo ou 100% exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The contents of the curricular unit are presented throughout the classes with the use of slide shows. At the end of each class the students perform a small work sheet or constructive details about the given subject. The constructive participation of students in class is encouraged and valued. Whenever possible, study visits will be made to new constructive works or rehabilitations. Seminars are organized for students.

Assessment:

100% evaluation in class, work sheets, group work and two tests or 70% exam and 30% group work or 100% exam

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

A metodologia de ensino permitirá a concretização e desenvolvimento de novas competências de cariz profissionalizante, tendo já por base a noção de alguns processos construtivos e soluções em termos de materiais de construção disponíveis no mercado atual. Sendo o objetivo fundamental da disciplina o desenvolvimento de competências, procura-se lecionar as aulas de forma a contribuir para que o aluno estruture o conhecimento adquirido, desenvolva capacidades pessoais e melhore a sua capacidade de análise, características estas de extrema importância num sector profissional da área da engenharia.

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

The teaching methodology will allow the realization and development of new vocational skills, based on the notion of some constructive processes and solutions in terms of construction materials available in the current market. As the main objective of the curricular unit is the development of competences, we intend to teach the classes in order to help the student to structure the acquired knowledge, develop personal abilities and improve their analytical capacity, characteristics that are extremely important in a professional sector of the engineering area.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CACHIM, P. B. - Construções em Madeira - Publindústria, 2007.

VEIGA, Rosário; AGUIAR, José - Cadernos Edifícios 2: Revestimentos de paredes em edifícios antigos - Lisboa, Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), 2002.

Santos, P.; Matias, L. - Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios Versão actualizada 200 - Lisboa, LNEC, 2006.

Ravara, A. - Qualidade na Construção - Lisboa, Ordem dos Engenheiros, 2000.

BUREAU VERITAS - Guide Veritas: Techniques de la construction - Paris, Editions du Moniteur, 1995, 1º volume.

Pacheco Torgal, F.; Jalali, Said - O Gesso na Construção Civil - Lisboa, Publidisa, 2008, 978-989-95961-3-9.

CTCV - Manual de Aplicação de Telhas Cerâmicas - APICC, 1998.

CTCV - Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos - Coimbra, APICC, 2003.

Bragança, Luis - Portugal SB07 - Sustainable Construction - Materials and Practices, Challenge of the Industry for the New Millenium - Amsterdam, IOS Press, 2007.

Anexo II - Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Cartografia e Sistemas de Informação Geográfica

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Miguel Baio Dias, carga letiva 90h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

O estudante deve ser capaz de ler, interpretar e fazer medições sobre plantas topográficas, nomeadamente, interpretar as formas de relevo, interpolar cotas, determinar declives, traçar perfis, calcular áreas e volumes. O estudante deve ter noções da Geodesia e de Cartografia: coordenadas naturais e geodésicas, métodos de transformação de coordenadas, infraestruturas cartográficas nacionais, sistemas de projeção cartográfica nacionais. O estudante deve conhecer e saber utilizar o principal equipamento topográfico (nível ótico, teodolito, equipamento GNSS), e conhecer os principais métodos de posicionamento topográfico (de nivelamento e transporte de coordenadas) e deve saber elaborar um pequeno levantamento. O estudante deve conhecer algumas noções de Fotogrametria e Detecção Remota, em especial do sistema de aeronave pilotada remotamente (RPAS). O estudante deve ter conhecimentos de Sistemas de Informação Geográfica, nomeadamente deve saber manipular dados vetoriais e matriciais.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to read, interpret and take measurements on topographical plans, to interpret the landforms, interpolate spot heights, determine slopes, profiling, calculating areas and volumes. The student must have notions of Geodesy and Cartography: natural coordinates, geodetic coordinates, methods of coordinate transformation, national cartographic infrastructure, systems of national map projection. The student should know and use the topographic equipment (optical level, theodolite, GNSS equipment), and about the main methods of topographic positioning (levelling and coordinate transportation) should know and prepare a short topographic surveying. The student must know some concepts of Photogrammetry and Remote Sensing, especially of the remotely piloted aircraft system (RPAS). The student must have knowledge of Geographic Information Systems, namely must know how to manipulate vector and matrix data.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Leitura e Utilização de Cartas Topográfica: Escalas; Formas de relevo; Interpolação de cotas; Declives; Perfis; Cálculo de áreas e de volumes.*
- 2. Elementos de Geodesia: Coordenadas naturais e geodésicas; Geometria do elipsoide biaxial; Transformação de coordenadas; Infraestruturas cartográficas.*
- 3. Elementos de Cartografia: Projeções cartográficas; Cartografia matemática; Cartografia Nacional.*
- 4. Posicionamento Topográfico: Grandezas observáveis e equipamento de observação; Medição e correção de distâncias; Nivelamento (geométrico e trigonométrico); Transporte de coordenadas; Levantamento Topográfico; Levantamento com GNSS; Implantação de obras.*
- 5. Fotogrametria e Detecção Remota: Imagens numéricas; Ortofotoplantas; Sistema de Aeronave Pilotada Remotamente (RPAS); Sistemas de varrimento por laser 3D;*
- 6. Sistemas de Informação Geográfica: Conceitos e fundamentos; Bases de dados geográficos e tabelas de atributos; Manipulação de informação geográfica vetorial e matricial.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Topographic Maps: Contour Lines and Spot Heights; Profiles; Area and Volume Calculations.*
- 2. Geodetic Elements: Concepts of Geoid and Ellipsoid; Geographic and Geodetic Coordinates; Geodetic Network.*
- 3. Cartography Elements: Map projections; Datums, Grids and Coordinate Systems; National cartography.*
- 4. Topographic Surveying: Topographic Equipment; Fundamental measurements - angle and distance measurements; Vertical Surveys - Differential Levelling and Trigonometric Levelling; Plane/vertical Surveying; Traversing; Global Navigation Satellite System Surveying.*
- 5. Photogrammetry and Remote Sensing: vertical photographs; Project Planning; Digital images; orthophoto maps and Images maps; remotely piloted aircraft system (RPAS); Laser Scanning 3D systems.*
- 6. Geographic Information Systems: Concepts and fundamentals; Geographic databases and attribute tables; Vector and matrix geographic information manipulation.*

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular Cartografia estão de acordo com os seus objetivos. Os capítulos abordados correspondem aos diferentes conceitos que o estudante deverá conhecer e saber utilizar na sua vida profissional como Engenheiro Civil, nos domínios de cartografia e da topografia.

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

The syllabus of Cartography and Geographic Systems is consistent with its objectives. The chapters covered correspond to the different concepts that students should know and use in their professional life as a Civil Engineer in the fields of cartography and topography.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas onde, depois de se abordarem os temas, são resolvidos exercícios sobre a matéria lecionada, e executados trabalhos práticos. Alguns destes trabalhos são executados, pelos estudantes, fora do horário letivo. Assim, nas aulas o aluno deverá apreender as metodologias de utilização e de cálculo para depois, individualmente ou em grupo, aplicar os conceitos na execução de trabalhos práticos que consistem na execução de um levantamento topográfico para a elaboração de uma planta topográfica e num projeto de sistema de informação geográfica.

Avaliação por Trabalhos e exame: Trabalhos de grupo (documento + discussão: 50%) + Exame (50%, com nota mínima de 9,5 valores).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

After theory concepts the students solve some problems. In addition, there is an individual and a team work completed outside class (execution of a survey). In the classes the student must learn the methodologies of use and calculation to later, individually or in group, apply the concepts in the execution of practical works that consist in the execution of a topographic survey for the elaboration of a topographic map and in a project of Geographic Information System.

Assessment: team work (document + discussion: 50%) + Final Examination (50%), with a minimum result of 9.5 in 20.0.

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

No capítulo de leitura de cartas topográficas são executados vários exercícios práticos que têm por objetivo ler e interpretar o relevo, obtido por curvas de nível e pontos cotados. O estudante interpola cotas, determina áreas e calcula volumes antes de efetuar um trabalho para avaliação onde tem de pôr em prática os conhecimentos adquiridos. Seguem-se dois capítulos (Geodesia e Cartografia) onde são abordados alguns conceitos teóricos, mas acompanhados de exemplos práticos de cálculo de coordenadas. No capítulo de Posicionamento topográfico, que corresponde a quase metade do semestre, o estudante aprende os diferentes métodos de posicionamento, pratica o cálculo de coordenadas, e executa um pequeno levantamento topográfico, que corresponde ao trabalho de grupo. Neste trabalho aprende a utilizar equipamento topográfico, efetua todos os cálculos e desenha a planta topográfica correspondente à área levantada. No capítulo Fotogrametria e Detecção Remota o estudante entra em contacto com outras formas de produção de cartografia, nomeadamente com o sistema de aeronave pilotada remotamente (RPAS). O estudante desenvolve um pequeno projeto em ambiente de sistema de informação geográfica, e sabe usar dados geográficos espaciais vetoriais e matriciais.

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

In chapter reading topographic maps there are many practical exercises that aim to read and interpret the relief obtained by contours and spot elevations. The student interpolates spot heights determining areas and volumes. After the student have a individual work where he have to put into practice the knowledge acquired. In the next two chapters (Geodesy and Cartography) the student learns some theoretical concepts, but accompanied by practical examples of calculation of coordinates. In the Topographic Surveying chapter, which represents almost half of the semester, the student learns the different positioning methods, practical calculation of the coordinates, and executes a short survey, which corresponds to the work group. In this work, they learn to use surveying equipment, performs all calculations and draw the topographic map corresponding to the raised area. In the chapter Photogrammetry and Remote Sensing the student comes in contact with other forms of production of cartography, namely with the remotely piloted aircraft system (RPAS). The student develops a small project in a geographic information system environment, and knows how to use spatial vector and matrix spatial data.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CASACA, João; MATOS, João; BAILO, Miguel - Topografia Geral - 7ª edição, Lisboa, Lidel, 2010, 978-972-757-339-4.

TEODORO, Ana - GIS - An Overview of Applications - Bentham ebooks, 2018, 978-1-68108-611-8.

MATOS, João L - *Fundamentos de Informação Geográfica* - 5ª ed. Geomática, 2008. Lisboa, LIDEL.
COSME, António - *Projeto em Sistemas de Informação Geográfica* - 2012, LIDEL.
BERBERAN, António - *Elementos de Fotogrametria* - 1ª edição, Edição de autor, 2003, 972-95873-5-3.
FONSECA, Ana; FERNANDES, João - *Detecção Remota* - Lisboa, Lidel, 2004, 972-757-292-8.
SOUSA, João - *Sistemas de Informação Geográfica com Autodesk Map 3D* - Lisboa, FCA, 2005, 972-722-483-0.
BAIO, Miguel - *Exercícios de Cartografia* - Cartografia, ESTBarreiro/IPS, Barreiro, 2006, 34 páginas.
BAIO, Miguel - *Apontamentos de Cartografia* -, ESTBarreiro/IPS, Barreiro, 2015, 102 páginas.
BAIO, Miguel - *Iniciação ao AutoCAD Civil 3D 2010* - Cartografia, ESTBarreiro/IPS, Barreiro, 2006, 18 páginas.

Anexo II - Física das Construções

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Física das Construções

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Cristiana Nadir Gonilho Pereira, carga letiva 60h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Na unidade curricular de Física das Construções o aluno deverá ficar habilitado a: i) ter conhecimentos básicos em matérias relativas às ciências da construção, nomeadamente em higrótérmica, acústica, ventilação e iluminação natural.; ii) conceber, com conhecimento de base científica, as construções correntes, tendo em consideração o respeito pela legislação, regulamentação e normalização existente e os conhecimentos mais atualizados na área da Física das Construções; iii) realizar trabalho de conceção, projeto, construção, fiscalização e avaliação que envolva a escolha das soluções construtivas mais adequadas, através de análise comparativa de soluções distintas, e a elaboração dos cálculos justificativos que demonstrem a sua adequabilidade.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the Construction Physics curricular unit, the student should be able to: i) have basic knowledge in matters related to the construction sciences, namely hygrothermics, acoustics, ventilation and natural lighting; ii) to design, with scientific knowledge, the current constructions, taking into consideration the respect of the existing legislation, regulation and standardization and the most up-to-date knowledge in the area of Construction Physics; iii) carry out design, design, construction, supervision and evaluation work involving the choice of the most appropriate constructive solutions, through a comparative analysis of different solutions, and the preparation of supporting calculations that demonstrate their suitability.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Cap.1

Higrótérmica, térmica, acústica, ventilação, iluminação natural. Materiais de isolamento térmico e acústico.

Cap. 2

Ações climáticas em Portugal. Fenómenos de transferência de calor. Humidade e transmissão de calor em edifícios. Relações psicrométricas. Medidas de controlo da ocorrência de condensação. Equipamentos de medição.

Cap3.

Conceitos de Térmica. Requisitos mínimos e regulamentares. Envolventes de FA. Locais não aquecidos. Resistências térmicas de elementos construtivos. Inércia térmica. Taxa de renovação do ar em edifícios. Pontes térmicas. Fatores solares de envidraçados. Proteção solar dos vãos envidraçados. Insolação dos edifícios. NP EN 1037. Permeabilidade ao ar de janelas e portas. Normalização vigente.

Cap. 4

Conceitos básicos de acústica. A audição sonora. Condições de audibilidade. Absorção sonora e absorção sonora equivalente. O tempo de reverberação. Acústica de salas. Conceitos e critérios básicos do projeto e da correção acústica. Normalização vigente.

9.4.5. Syllabus:

Chapter 1

Hygrothermal, acoustic, ventilation, natural lighting. Thermal and acoustic insulation materials.

Chapter 2

Climate actions in Portugal. Heat Transfer Phenomena. Heat transfer in buildings. Psychrometric relations. Moisture in buildings. Measures to control the occurrence of condensation. Measuring equipment.

Chapter 3

Concepts of Thermal. Minimum and regulatory requirements. Unheated places. Thermal elements of building elements. Thermal inertia. Rate of renovation of air in buildings. Thermal bridges. Solar Factors of Glazing. Sun protection of glazed spans. Insolation of buildings. NP EN 1037. Air permeability of windows and doors. Standardization.

Chapter 4

Concepts of acoustics. The sound audition. Audibility conditions. Sound absorption and sound absorption equivalent. The reverberation time. Acoustics of rooms. Concepts and basic criteria of design and acoustic correction. Standardization.

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

Sendo o objetivo fundamental da UC o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno adquirir os conhecimentos científicos e profissionalizantes na área da Física das Construções, o conteúdo programático está orientado para a aquisição de conhecimentos com vista a conceber as construções correntes, tendo em consideração o respeito pela legislação, regulamentação e normalização existente, em particular nas áreas da térmica e acústica de edifícios. Procura-se lecionar as aulas com o objetivo de contribuir para que o aluno estruture o conhecimento adquirido, desenvolva capacidades pessoais e melhore sua capacidade de análise.

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

As the fundamental objective of UC is the development of competences that allow the student to acquire the scientific and professional knowledge in the area of Construction Physics, the program content is oriented to the acquisition of knowledge in order to conceive the current constructions, taking into consideration the respect legislation, regulation and standardization, in particular in the areas of thermal and acoustics of buildings. The aim is to teach the classes with the objective of helping the student to structure the acquired knowledge, develop personal abilities and improve their analytical capacity.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No decurso das aulas dá-se preferência à exposição da matéria recorrendo à utilização de apresentações de diapositivos e à realização de pormenorizações no quadro. A resolução de casos práticos e exercícios é acompanhada pelos diapositivos respetivos ou realizada no quadro, pelo docente ou, por vezes, por alunos. Propicia-se e valoriza-se a participação construtiva dos alunos nas aulas. Prevê-se a realização de visitas de estudo a obras de reabilitação térmica e acústica e organizam-se palestras para os alunos.

Avaliação contínua:

Trabalho de grupo, de 3 casos de estudo, no que à térmica diz respeito, e realização de teste individual. Os 3 casos de estudo têm um peso de 30% na classificação final do UC e o teste tem um peso de 70% na classificação final da UC.

Avaliação por exame:

A avaliação da UC em época de exame é feita exclusivamente por prova escrita, com um peso de 100% na classificação final da UC.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the course of the classes, the presentation of the material is preferred by the use of slide shows and the elaboration of details in the table. The resolution of practical cases and exercises is accompanied by the respective slides or carried out on the board, by the teacher or sometimes by students. The constructive participation of students in class is encouraged and valued. Study visits are planned for thermal and acoustic rehabilitation works and lectures are organized for students.

Assessment:

The continuous evaluation consists, in group, of 3 cases of thermal study, and individual test. The 3 case studies have a weight of 30% in the final classification of the UC and the test has a weight of 70% in the final classification of the UC. Alternative: 100% exam.

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

A metodologia de ensino apoia-se na exposição dos conteúdos teóricos em sala de aula e aplicação prática dos mesmos em aulas práticas e visitas à obra, sempre que possível. A metodologia de ensino permitirá a concretização e desenvolvimento de novas competências de cariz profissionalizante, com incorporação de conteúdos ligados à reabilitação térmica e acústica do edificado, tendo já por base a noção de alguns processos construtivos e soluções em termos de materiais de construção disponíveis no mercado atual. Sendo o objetivo fundamental da disciplina o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno adquirir os conhecimentos científicos e profissionalizantes na área da Física das Construções, o conteúdo programático está orientado para a aquisição de conhecimentos com vista a

conceber as construções correntes, tendo em consideração o respeito pela legislação, regulamentação e normalização existente em particular nas áreas da térmica e acústica de edifícios. Procura-se lecionar as aulas com o objetivo de contribuir para que o aluno estruture o conhecimento adquirido, desenvolva capacidades pessoais e melhorar sua capacidade de análise.

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

The teaching methodology is based on the presentation of theoretical contents in the classroom and practical application of the same in practical classes and visits to the work, whenever possible. The teaching methodology will allow the realization and development of new skills of a professional nature, incorporating content related to thermal and acoustic rehabilitation based on the notion of some constructive processes and solutions in terms of building materials available in the current market. Being the goal the development of competencies that allow students to acquire scientific and professional knowledge in the area of

Constructions, the program content is geared towards the acquisition of knowledge in order to design the current constructions, taking into account the respect for legislation, regulation and standardization in particular in the areas of thermal and acoustics of buildings. The aim is to teach classes in order to contribute to that the student structures the acquired knowledge, develops personal capacities and improves their analytical capacity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Paiva, A. V.; Santos, P. - Caracterização térmica das paredes de alvenaria - ITE 12 - Lisboa, LNEC, 1989.
Carlos A. Pina dos Santos, Luis Matias - Coeficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios - ITE 50- Lisboa, LNEC, 2010.
Henriques, F. - Humidades em Paredes - CED 1 - Lisboa, LNEC, 1994.
Viegas, J. C. - Ventilação Natural de Edifícios de Habitação - CED 4 - Lisboa, LNEC, 1995.
Silva, P. M. - Acústica de Edifícios - ITE 8 - Lisboa, LNEC, 2003.
Patrício, Jorge - Acústica nos Edifícios - i. virtual impressão digital Lda., 2003.
Moret Rodrigues, António - Térmica de Edifícios - 1ª Ed. edição, Orion, 2009, 978-972-8620.
Freitas, Vasco Peixoto - Humidade ascensional - Porto, FEUP Edições, 2008, 978-972-752-101-2.*

Anexo II - Betão Estrutural

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Betão Estrutural

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Manuel Garcia Vieira Neto, carga letiva 67,5h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Pretende-se que os estudantes fiquem habilitados para o dimensionamento de elementos de estruturas de betão armado, em particular de vigas, pilares e lajes. Para o efeito, deverão compreender os conceitos relacionados com a filosofia de segurança, aplicados aos materiais e às ações, indispensáveis ao dimensionamento de qualquer estrutura. Os alunos deverão dominar todos os procedimentos relacionados com o dimensionamento aos estados limite últimos e de utilização de vigas, pilares e lajes, nas componentes de cálculo e de pormenorização.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students achieve the ability to design elements of reinforced concrete structures, such as beams, columns and slabs. The students have to be able to understand the concepts related to safety formats applied to materials and actions, required to the correct design of every structure. They have to understand all the procedures related with the design of beams, columns and slabs to ultimate limit states and serviceability limit states, in both components: design and detailing.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo 1 - 7.0 semanas

Estados limite últimos de vigas de betão armado. Dimensionamento e pormenorização à flexão, esforço transversal e torção. Armaduras de suspensão, de alma, de ligação banzo-alma. Forças de desvio. Pormenorização. Análise plástica: redistribuição de esforços e ductilidade.

Capítulo 2 - 2.5 semanas

Dimensionamento de Pilares. E. L. Último de flexão composta e flexão composta desviada. Pormenorização de pilares. Nós de pórticos.

Capítulo 3 - 4.0 semanas

Dimensionamento de lajes de betão armado. Lajes vigadas: modelos de cálculo e de dimensionamento; Armaduras de bordo, de canto, em bordos de continuidade. Redistribuição de esforços. Carga última. Cargas concentradas e aberturas: modelos de cálculo e pormenorização. Lajes fungiformes: modelos de cálculo para ações verticais e horizontais. Dimensionamento ao punçoamento centrado e excêntrico.

Capítulo 4 - 1.5 semanas

Estados limite de utilização: fendilhação e deformação. Controlo indireto de acordo com o EC2.

9.4.5. Syllabus:

Chapter 1

Design of concrete beams to Ultimate Limit States. Design and detail to flexure, shear and torsion. Webs and flanges reinforcement of T-sections. Deviation forces. Reinforcement detailing. Plastic analysis: stress redistribution and ductility.

Chapter 2

Design of concrete columns. Ultimate Limit State due to bending with compression and to biaxial bending. Detailing of concrete columns. Frame corners.

Chapter 3

Design of concrete slabs: design models and detailing. Safety check to shear and torsion. Reinforcement at the free edges, Corner reinforcement, reinforcement in continuous borders. Stress redistribution. Maximum load of slabs supported on beams. Local forces applied to slabs and openings: design models and detailing. Flat

slabs: design models for vertical and horizontal actions. Punching.

Chapter 4

Serviceability Limit State. Cracking and deflection control. Control without direct calculation according to EC2.

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

Sendo objetivo que os estudantes adquiram competências de projeto de estruturas de betão armado, os conteúdos programáticos da unidade curricular abordam, detalhadamente:- os conceitos teóricos exigidos para a compreensão das matérias abordadas em cada uma das temáticas;- as regras regulamentares impostas pela legislação em vigor, sendo para o efeito adotada as normas mais recentes (Eurocódigos);- as metodologias adotadas no projeto de estruturas de betão armado, sendo dado destaque quer para a sequência de cálculo, quer para os detalhes das peças desenhadas a elaborar. Os conteúdos lecionados possibilitam que os estudantes adquiram as competências requeridas para o domínio das etapas associadas ao dimensionamento dos principais elementos de betão armado existentes nas estruturas: pilares, vigas e lajes.

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

Being the objective of this course that students acquire skills design of reinforced concrete structures, the syllabus of the course addresses in detail: - The theoretical concepts required for understanding the topics covered in each of the themes; - To the rules imposed by law, using the latest standards (Eurocodes);- The methodologies adopted in the design of reinforced concrete structures. All attention is given either to the sequence of calculation, or for details of the drawings to develop. The subjects enable students to acquire the skills required for mastering the steps associated with the design of reinforced concrete structures: columns, beams and slabs.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os tópicos são apresentados por meio da resolução de casos práticos, envolvendo os estudantes. O docente apoia o estudante no desenvolvimento das diferentes tarefas ao longo do semestre.

A avaliação é composta por várias atividades realizadas ao longo do semestre, correspondendo à avaliação contínua, ou um exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The topics are presented accomplished by the resolution of practical cases involving the students. The students are invited to solve design problems. The lecturer facilitates the students' work in their learning process.

The evaluation consists of several activities developed by the students during the semester or a final exam.

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

Apresentando, a unidade curricular, como objetivo da aprendizagem que o estudante adquira as competências para o dimensionamento de elementos estruturais de betão armado, a metodologia de ensino baseia-se fundamentalmente em:

- *apresentação dos conceitos teóricos indispensáveis à compreensão dos fenómenos físicos associados às matérias em estudo;*
- *apresentação de um exemplo de aplicação prática, onde se procede à interligação entre os conceitos teóricos abordados e as suas implicações nas decisões a adotar;*
- *discussão das diferentes soluções possíveis, de forma a alargar o âmbito de conhecimentos dos estudantes;*
- *referência, em cada passo da resolução dos exemplos práticos, às regras impostas pela regulamentação e demonstração da sua observância;*
- *disponibilização aos estudantes de material didático que lhes possibilite assimilar os conceitos apresentados;*
- *disponibilização aos estudantes de testes interativos para aferição dos conhecimentos adquiridos relativamente a cada temática abordada;*
- *disponibilização de exercícios equivalentes, para que os estudantes possam colocar em prática as competências adquiridas;*
- *disponibilização de produtos multimédia que permitam relembrar as temáticas mais complexas e que possam requerer ajuda;*
- *disponibilização de fóruns de discussão aberta, para o esclarecimento de quaisquer dúvidas que possam surgir.*

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

Being the main objective of this course that the students acquire the skills for reinforced concrete structural elements design, the teaching methodology is based primarily on:

- *Presentation of the theoretical concepts necessary for understanding the physical phenomena associated with the subjects under study;*
- *Presentation of an example of practical application, interconnecting the theoretical concepts discussed and the implications on the decisions needed to be adopted;*
- *Discussion of different possible solutions in order to extend the knowledge of students;*
- *Reference to the rules imposed by regulations and demonstration of compliance at each step of the resolution of practical examples;*
- *Enable the students to access to educational materials that enable them to assimilate the concepts presented;*
- *Enable the students to perform interactive tests for evaluate the knowledge level reached on each topic addressed;*
- *Provision of equivalent exercises, so students can put into practice the skills acquired;*
- *Provision of multimedia products that enable the students to recall the most complex issues and that may require assistance;*
- *Provision of forums for open discussion to clarify any doubts that may arise.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

FAVRE, R. - Dimensionnement des structures en béton: dalles, murs, colonnes et fondations - Traité de Génie Civil - Lausanne, EPFL, 1990, 7º volume.

FAVRE, R. - Dimensionnement des structures en béton: dalles, murs, colonnes et foundations - Traité de Génie Civil - Lausanne, EPFL, 1990, 8º volume.

GOMES, A.; MARTINS, C.; VINAGRE, J. - Tabelas - Folhas da disciplina de Betão Armado e Pré-Esforçado II, IST/UTL, Lisboa.

VINAGRE, J. - Folhas da disciplina de Betão Estrutural - Betão Estrutural, ESTBarreiro/IPS, 2010.

VINAGRE, J. - Pormenorização de elementos de betão armado: lajes, pilares e fundações - Betão Estrutural, ESTBarreiro/IPS, 2002.

EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of Concrete Structures - Part 1-1: General Rules and Rules for Buildi, European Committee for Standardisation, 2004.

Norma Portuguesa ENV 206 - Betão: comportamento, produção, colocação e critérios de conformidade, IPQ, 1993.

Anexo II - Modelação e Análise de Estruturas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Modelação e Análise de Estruturas

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Cristina Cruz Ferreira Oliveira, carga letiva 30h

9.4.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

João Paulo Santos, carga letiva 30h

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

Pretende-se que os alunos adquiram competências e conhecimentos básicos nos domínios da Análise e Modelação de Estruturas (no contexto elástico linear), nomeadamente: efetuar simplificações de simetria e anti-simetria em estruturas reticuladas planas e lajes; obter soluções estaticamente admissíveis e cinematicamente admissíveis em lajes finas; resolver estruturas reticuladas planas utilizando o método das forças e o método dos deslocamentos (através de cálculo matricial), para a ação de cargas aplicadas, variações de temperatura e assentamentos de apoio; utilizar programas de cálculo automático para resolver estruturas reticuladas planas e modelar painéis de laje com elementos de grelha. Em particular, pretende-se que os alunos desenvolvam a capacidade de adaptação a situações novas e de analisar convenientemente os resultados obtidos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students acquire basic knowledge and competence in Structural Analysis and Modelling (in a linear elastic context) by learning how to: conduct symmetry simplifications in thin plates and skeletal structures; obtain statically and cinematically admissible solutions in thin plates; solve skeletal structures using the force method and the displacement method (through matrixial calculus) considering applied forces, temperature variations and foundation displacements; use of software for structural analysis to solve skeletal structures and model slab panels with grid elements. Particularly, it is intended the students develop the adjustment ability to new situations as well as the ability to appraise critically each step of the solution procedure.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. INTRODUÇÃO. A Análise de Estruturas. Conceitos fundamentais. Modelos de análise. A utilização de programas de cálculo automático.
2. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE LAJES. As hipóteses de Kirchhoff. Relações de compatibilidade, elasticidade e equilíbrio. A equação de Lagrange. Condições de fronteira. Soluções estaticamente e cinematicamente admissíveis. Modelação com elementos de grelha.
3. ESTRUTURAS SIMÉTRICAS SUJEITAS A ACÇÕES SIMÉTRICAS E ANTI-SIMÉTRICAS. Parcelas simétrica e anti-simétrica. Simplificações de simetria e anti-simetria.
4. ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS. Formulação matricial. Dualidade estática/cinemática. Cálculo de deslocamentos.
5. MÉTODO DAS FORÇAS. A equação do Método das Forças. Interpretação física. Variações de temperatura e assentamentos de apoio. Análise de grelhas.
6. MÉTODO DOS DESLOCAMENTOS. Indeterminação cinemática. A equação do Método dos Deslocamentos. Interpretação física. Variações de temperatura e assentamentos de apoio. Análise de grelhas.

9.4.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION. Analysis of Structures. Fundamental concepts. Analysis models. The use of automatic calculation programs.
2. INTRODUCTION TO THE ANALYSIS OF SLABS. The hypotheses of Kirchhoff. Compatibility, elasticity and balance relations. The Lagrange equation. Boundary conditions. Statically and cinematically admissible solutions. Modelling with grid elements.
3. SYMMETRICAL STRUCTURES UNDER SYMMETRICAL AND ANTI-SYMMETRICAL ACTIONS. Symmetric and antisymmetric divisions. Simplifications of symmetry and anti-symmetric.
4. ISOSTATIC structures. Matrix formulation. Duality static/ kinematic. Calculation of displacements.
5. FORCE METHOD. Force Method equation. Physical interpretation. Temperature and support settlement. Analysis of grid systems.
6. DISPLACEMENT METHOD. Kinematic indeterminacy. The equation of the Displacement Method. Physical interpretation. Temperature and settlement support. Analysis of grid systems.

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

Uma vez que é objetivo da unidade curricular o desenvolvimento de competências de aplicação de diferentes métodos de análise e cálculo de estruturas, para diferentes tipos de estruturas, os conteúdos programáticos da UC englobam a introdução de vários tipos de estruturas e aprendizagem da sua análise e métodos de cálculo.

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

As the main objective of the unit is to develop competences in the application of different methods of structural analysis, for different types of structures, the syllabus contains the introduction of several types of structures and the learning of its analysis and means of calculation.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas onde se recorre à técnica expositiva e se procura estimular o raciocínio e o espírito crítico dos alunos. Aulas práticas onde os alunos resolvem os exercícios de forma autónoma, guiados pelo docente responsável.

A avaliação é composta por duas componentes: 2 trabalhos práticos (40%) durante o semestre e um exame final (60%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes with exposition techniques to stimulate the logical, rational and critic analysis of students. On practical classes, the students are required to solve different problems independently with guidance from the professor.

The evaluation consists of two parts: 2 practical reports (40%) during the semester, and a final examination (60%).

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

Durante as aulas teóricas, expositivas e interativas, procura-se apresentar a matéria, estimulando o raciocínio e cálculo, bem como identificação de métodos de análise. As aulas práticas consistem em aulas de aplicação da matéria apresentada e desenvolvida nas aulas teóricas, com exercícios de cálculo de estruturas. Os trabalhos práticos permitem a aplicação da matéria a casos simples concretos, para sua melhor compreensão.

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

During the theoretical classes, expository and interactivities, it is intended to present the programme stimulating the mind and calculation processes, as well as identification of analysis method. The practical classes consist of application of the programme presented in the theoretical classes, with structural analysis calculation problems. The practical works allow the application of the syllabus to simple and concrete cases, for better comprehension.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Teixeira de Freitas, J. A. - Análise Elástica de Estruturas - AEIST, 1987.

Grupo de Análise de Estruturas do IST - Tabelas de Análise de Estruturas - AEIST, 2001.

Grupo de Análise de Estruturas do IST - Manual de utilização do programa POR_PLAN (Análise Elástica Linear de Pórticos Planos) - AEIST, 1996.

Portela, A.; Silva, A. - Mecânica dos Materiais - Plátano Edições Técnicas, 1996. Ghali; Neville - Structural Analysis - Chapman and Hall, 1978.

Anexo II - Planeamento e Gestão de Empreendimentos I

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Gestão de Empreendimentos I

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Laranjeiro Graça Carvalho, carga letiva 60h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final do semestre o aluno deverá ter adquirido uma perspetiva global do desenvolvimento dos empreendimentos de construção, nas suas diversas etapas de evolução, com especial destaque para as fases de concurso e de obra, nas suas diferentes perspetivas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

On completing the curricular unit, students should have acquired an overall understanding on the management of a construction project from inception through to completion, in its various steps, phases, roles and viewpoints.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Empreendimentos, obras e empreitadas - tipos, intervenientes, fases de desenvolvimento. Regime jurídico de qualificação profissional dos técnicos do setor da construção.

Projeto - tipos, fases de evolução e elementos constituintes. Cálculo de medições. Estimativas orçamentais de obras na fase de projeto e orçamentação na ótica do empreiteiro.

Regime jurídico do exercício da atividade da construção.

Consultas ao mercado, ajuste direto e tipos de concursos. Propostas: tipos, elaboração, apresentação e avaliação. Adjudicação, caução, contrato, consignação e execução da empreitada.

Estaleiros de obras - constituição, organização e dimensionamento. Equipamentos de estaleiro - classificação, modalidades de utilização e critérios de seleção.

Faturação e pagamentos. Autos de medição e situação dos trabalhos. Trabalhos a mais e a menos. Plano de pagamentos e cronograma financeiro. Revisão de preços. Receção e liquidação da obra. Multas, prémios, reforço e extinção da caução.

9.4.5. Syllabus:

Introduction to construction projects and construction work - vocabulary and definitions, roles, phases, contracts and law. Design phase and design plans. Bills of quantities. Cost estimating. Contractors' qualification system. Construction procurement. Tendering. Contract award and start of site works.

Construction site planning and layout. Earthworks construction equipment. Cost management. Invoicing and payments. Change orders. Additional work. Handover. Penalties, bonuses and warranties.

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

Os conteúdos programáticos cobrem o desenvolvimento de um típico empreendimento de construção nas suas diversas etapas, focando aos estudantes os aspetos fundamentais para o desempenho de uma futura atividade profissional como qualquer um dos seus possíveis intervenientes dando-se destaque ao conhecimento efetivo da diversa legislação aplicável e das boas práticas nos procedimentos a seguir para uma boa gestão dos recursos do empreendimento.

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

The syllabus covers the development of a typical building project in its various stages, focusing the students on the fundamentals for the future professional performance as any of their possible participants by giving prominence to the actual knowledge of diverse applicable law and of good practices in the procedures for proper management of a building project.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas.

Avaliação contínua por testes ou por exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical lessons.

Evaluation by intermediate written tests or final exam.

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

Nas aulas teórico-práticas procura-se estimular o raciocínio, espírito crítico e uma postura proactiva dos alunos através da utilização de meios audiovisuais diversos e da análise em sala de aula com os alunos da aplicação dos conteúdos programáticos a situações reais de obras e empreendimentos de construção.

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

Theoretical-Practical lessons are intended to stimulate reasoning, critical thinking and a proactive attitude from the students through the use of audio-visual resources and classroom analysis of the use of the subjects lectured on real construction projects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Código dos Contratos Públicos.

Regime jurídico de qualificação profissional dos técnicos do setor da construção.

Regime jurídico do exercício da atividade da construção.

Regulamento das instalações provisórias destinadas ao pessoal empregado nas obras.

Regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços.

Anexo II - Modelação da Informação em Edifícios

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Modelação da Informação em Edifícios

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Eugénia de Jesus Santos, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A UC Desenho e Modelação 3D tem como objetivo aprofundar, desenvolver e aplicar os conhecimentos adquiridos em Desenho Técnico do Desenho Técnico assistido por computador e a Introdução aos conceitos base da metodologia BIM (acrónimo para Building Information Modelling).

Com esta UC pretende-se que o estudante adquira uma aprendizagem técnica de desenho com recurso a ferramentas digitais onde seja possível aplica-la em todos os domínios de projetos de arquitetura e engenharia, procura-se ainda a aquisição de competências com vista à utilização de "ferramentas com suporte BIM" na modelação 3D de edifícios e espaço urbano.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit "Design and 3D Modelling" has as its objective to deepen, develop and apply the knowledge acquired in Technical Drawing and the introduction to the basic concepts of the BIM methodology (acronym for Building Information Modelling).

With this curricular unit it is intended that the student acquire a technical learning of drawing with the use of digital tools where it is possible to apply it in all fields of architectural and engineering projects, it is also sought the acquisition of knowledge with a view to the use of "tools with BIM support" in 3D modelling of buildings and urban space.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Desenho assistido por computador. Ferramentas de desenho 2D e 3D

3 - Aplicação do desenho técnico assistido por computador a projetos de arquitetura e engenharia

4 - Introdução ao BIM. Comunicação e Integração. Normalização.

5 - Ambiente, Objetos, Templates e Modelação Paramétrica. Aplicação a projetos de Arquitetura, Estruturas e Especialidades.

9.4.5. Syllabus:

1 - Computer Aided Drawing. 2D and 3D drawing tools

3 - Application of computer-assisted technical drawing to architectural and engineering projects

4 - Introduction to BIM. Communication and Integration. Normalization.

5 - Environment, Objects, Templates and Parametric Modelling. Application to Architecture, Structures and Specialties projects.

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

Os conteúdos da unidade curricular encontram-se estruturados de acordo com os seus objetivos, onde o aluno deverá saber utilizar a linguagem do desenho técnico ao nível de engenharia civil aplicada a desenho assistido por computador.

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

The contents of the curricular unit are structured according to their objectives, where the student should be able to use the language of technical drawing at the level of civil engineering applied to computer-aided design.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia utilizada na unidade curricular de Desenho e Modelação 3D é essencialmente prática. Após cada exposição dos conteúdos programáticos, o aluno executará exercícios práticos sobre esses conteúdos.

A avaliação incide 100% em trabalhos práticos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The methodology used in the curricular unit of 3D Design and Modelling is essentially practical. After the presentation of the syllabus contents, the student will perform practical exercises on these contents.

The evaluation is 100% of practical work.

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

Ao longo das aulas serão propostos exercícios práticos de desenho necessários à aquisição de conhecimentos dos conteúdos programáticos.

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

Throughout the classes will be proposed practical exercises of drawing necessary to acquire knowledge of the programmatic contents.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*EASTMAN, C.; TEICHOIZ P.; SACKS, R.; LISTO, K. - "BIM Handbook: a guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Engineers and Contractors, John Wiley & Sons, 2011;
SANTOS, João - "AutoCAD 2016 & 2015 - Guia de Consulta Rápida", Edições FCA, 2015.
GARCIA, José - "Revit 2015 & Revit LT 2015 - Curso Completo" - Edições FCA, 2014.
SANTOS, Eugénia - Apontamentos da Unidade Curricular - ESTBarreiro/IPS 2019*

Anexo II - Dimensionamento de Estruturas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Dimensionamento de Estruturas

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Cristina Cruz Ferreira Oliveira, carga letiva 20h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

*Miguel Sérgio Lourenço, carga letiva 20h
Cristina Cruz Ferreira Oliveira, carga letiva 20h*

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

O estudante deverá ficar capacitado a:
I. organizar um projeto de fundações e estruturas em qualquer uma das suas fases;
II. definir, quantificar e combinar ações;
III. conceber e dimensionar estruturas de edifícios regulares de betão armado;
IV. conceber e dimensionar muros de suporte de terras;
V. adquirir competências de dimensionamento para utilização de métodos de análise de estabilidade e de verificação de segurança da componente geotécnica de fundações superficiais;
VI. dimensionar um projeto de estruturas de betão armado, de acordo com a regulamentação europeia (Eurocódigos).

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to:
I. organize foundation and structural projects in any of its developing stage;
II. define and combine actions;
III. design regular reinforced concrete buildings and retaining walls;
IV. design knowledge and skills to use methods of stability analysis to check the safety of geotechnical component of direct foundations;
V. design a reinforced concrete project according to Eurocodes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*1. Introdução ao Projeto (0.5s)
Fases e organização dos projetos.*
*2. Segurança Estrutural e Ações (2.0s)
O método dos estados limites. Quantificação e combinações de ações.*
3. Dinâmica de Estruturas e Engenharia Sísmica (3.0s)

Sistemas com um e múltiplos graus de liberdade. Sismologia. Resposta à ação sísmica. Aspectos regulamentares.

4. Conceção de Estruturas de Edifícios (4.0s)

Tipos de sistemas estruturais. Pré-dimensionamento de elementos estruturais. Efeitos de 2ª ordem. Conceção de edifícios em regiões de risco sísmico elevado.

5. Pré-fabricação (0.5s)

Tipos de pré-fabricação. Pavimentos pré-fabricados. Lajes aligeiradas de vigotas. Dimensionamento. Disposições construtivas.

6. Fundações (3.0s)

Tipos de fundação. Critérios de escolha do tipo de fundação. Cálculo de armaduras para sapata centrada, com cargas excêntricas e sapata conjunta.

7. Muros de suporte (2.0s)

Conceção e dimensionamento de muros.

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction (1 w)

Project phases and organization.

2. Structural safety and actions (1.5 w)

The limit state method. Quantification and combination of actions.

3. Structural dynamics and seismic engineering (2.5 w)

Systems with one and multiple degrees of freedom. Seismology. Structural response to seismic action. Regulatory aspects.

4. Structural design of reinforced concrete buildings (2 w)

Structural systems. Preliminary design of structural elements. Second order effect. Structural design of building in regions of high seismic risk.

5. Prefabrication (1 w)

Types of prefabrication. Design of prefabricated slabs and beams. Constructive provisions.

6. Foundations (4.5 w)

Types and functions. Safety criteria. Simplified model of strip footing.

7. Retaining walls (1.5 w)

Gravity wall design. Basement walls of buildings.

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

O primeiro capítulo tem como objetivo efetuar um enquadramento do conteúdo programático bem como da legislação aplicável. No segundo capítulo os estudantes adquirem as ferramentas básicas da filosofia de segurança tomando conhecimento das principais ações regulamentares, conceitos esses fundamentais para o dimensionamento das estruturas dos capítulos seguintes. O terceiro capítulo fornece aos estudantes as competências básicas de dinâmica de estruturas e de engenharia sísmica. No quarto capítulo os estudantes adquirem a capacidade de conceber estruturas de edifícios, estimando esforços pré-dimensionando os elementos estruturais relevantes. No capítulo quinto facultam-se informação e metodologias particulares associadas à utilização e dimensionamento de estruturas pré-fabricadas. Nos sexto e sétimo capítulos os estudantes adquirem a capacidade de dimensionar, respetivamente, fundações e muros de suporte.

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

The first chapter aims at defining the scope of the course as well as showing the applicable law. In the second chapter, the students learn basic tools of safety philosophy taking note of the most relevant structural actions. These concepts will be applied in the structural design of the following chapters. The third chapter provides students with the basic skills of structural dynamics and earthquake engineering. With the programmatic content of chapter four students acquire the ability to design structures of buildings, estimating internal forces of relevant structural elements as well as their geometrical lengths. Chapter five provides information and specific methodologies associated the use and design of prefabricated structures. With the syllabus taught at the sixth chapter the students acquire the ability to design spread foundations. With the syllabus taught at the seventh chapter the students acquire the ability to design retaining walls.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Conjunto de aulas teórico-práticas, com recurso a metodologias ativas de aprendizagem baseadas em projeto, em que os conceitos teóricos são apreendidos à medida que o trabalho prático é desenvolvido. Conceitos novos são desenvolvidos pelo incentivo ao trabalho autónomo do estudante, exposição de demonstrações teóricas e demonstração de exemplos práticos, quando aplicável.

Trabalho de grupo (T6) com entregas parciais ao longo do semestre (T1 a T5).

Nota final obtida através da seguinte expressão:

NF: 0,50x (0,10 x T1 + 0,15 x T2 + 0,20 x T3 + 0,20 x T4 + 0,20x T5 + 0,15 x Moodle) + 0,50 x T6.

Nota do T6 é subdividida em 3: 0,50 x Documento + 0,30 x Discussão Oral + 0,20 x Apresentação.

O Documento tem a nota mínima de 8 valores.

Os grupos são constituídos por um máximo de 5 estudantes.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

A set of theoretical-practical classes, using active, project-based learning methodologies, in which theoretical concepts are apprehended as the practical work is developed. New concepts are developed by encouraging autonomous student work, exposing theoretical demonstrations and demonstrating practical examples, when applicable.

Group work (W6) with partial deliveries throughout the semester (W1 to W5).

Final grade obtained by the following expression: $NF: 0.50x (0.10 x W1 + 0.15 x W2 + 0.20 x W3 + 0.20 x W4 + 0.20x W5 + 0.15 x Moodle) + 0.50 x W6$.

The grade of W6 is divided into 3 components: $0.50 x Document + 0.30 x Oral Discussion + 0.20 x Presentation$.

The document has a minimum grade of 8 values.

Each group has a maximum of 5 students.

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

O recurso à aplicação de metodologias ativas de aprendizagem, designadamente baseadas em problemas ou projetos, que estimulam o empenho do estudante através de um maior envolvimento nos assuntos lecionados, é uma forma de contribuir para a adequada aquisição de competências. A metodologia de aprendizagem definida, de acordo com definido no Tratado de Bolonha, contribui para “propiciar o desenvolvimento não só de competências específicas, mas também ter capacidades e competências horizontais, como sejam o aprender a pensar, o espírito crítico, o aprender a aprender, a capacidade para analisar situações e resolver problemas, as capacidades comunicativas”. Esta unidade curricular corresponde à integração de muitas temáticas abordadas ao longo do ciclo de estudos numa aplicação prática de um projeto de um edifício de betão armado. As metodologias aplicadas contribuem para o adequado alcance dos objetivos.

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

The use of active learning methodologies, especially those based on problems or projects that stimulate the student's commitment through greater involvement in the subjects taught, is a way of contributing to the adequate acquisition of competences. The defined learning methodology, as defined in the Bologna Treaty, contributes to "fostering the development not only of specific competences, but also of horizontal skills and competences, such as learning to think, critical thinking, learning to learn, and the ability to analyse situations and solve problems, communicative skills ". This curricular unit corresponds to the integration of many topics covered throughout the study cycle in a practical application of a project of a reinforced concrete building. The methodologies applied contribute to the achievement of objectives.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

EN 1990 - Eurocode 0: Basis of Structural Design.

EN 1991-1-1 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-1 - Densities, self-weight, imposed loads for buildings

EN 1991-1-1 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-3 - General actions - Snow loads

EN 1991-1-1 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-4 - General actions - Wind actions

EN 1992-1-1 Eurocode 2: Design of Concrete Structures – Part 1-1 – General Rules.

EN 1998-1 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance – Part 1 – General rules, seismic actions and rules for buildings.

Anexo II - Estruturas Metálicas e Mistas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Estruturas Metálicas e Mistas

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Miguel Pereira Salvado Ferreira

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Paulo Jorge Cunha Mendonça, carga letiva 60h

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

Pretende-se que após a frequência desta unidade curricular os alunos estejam capacitados a: (i) compreender o comportamento de estruturas metálicas e mistas; (ii) dimensionar e verificar a segurança de vigas, colunas, colunas-viga e pórticos de estruturas metálicas correntes; (iii) dimensionar e verificar a segurança de vigas mistas aço-betão, e; (iv) dimensionar e verificar a segurança de ligações em sistemas estruturais metálicos e mistos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that after the attendance of this course unit, students are able to: (i) to understand the behaviour of a steel and composite structures; (ii) to design and to verify the safety of beams, columns, beam-columns and frames of current steel structures; (iii) to design and to verify the safety of composite concrete-steel beams, and; (iv) to design and to verify the safety of joints in steel and composite structural systems.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Estruturas metálicas (7 semanas): Materiais. Regulamentação. Bases de dimensionamento. Conceitos fundamentais de estabilidade. Classificação de secções. Resistência de secções de classe 1 a 3.

Instabilidade em colunas e vigas. Efeito de imperfeições geométricas e tensões residuais. Fatores de amplificação. Verificação da segurança de colunas, vigas e colunas-viga. Determinação de cargas críticas em pórticos. Efeitos P-. Imperfeições de pórtico. Métodos de análise.

Estruturas mistas aço-betão (4 semanas): Materiais. Regulamentação. Bases de dimensionamento. Vigas mistas. Métodos de análise. Influência do faseamento construtivo. Largura efetiva. Classificação da secção. Resistência de secções de classe 1 a 3. Encurvadura lateral. Conexão total. Armadura transversal.

Ligações (3 semanas): Materiais. Regulamentação. Bases de dimensionamento. Ligações aparafusadas. Ligações soldadas. Ligações aço-betão.

9.4.5. Syllabus:

Steel structures (7 weeks): Materials. Codes. Basis of design. Fundamental concepts of stability. Cross-section classification. Resistance of cross-sections of the class 1 to 3. Buckling of columns and beams. The effect of imperfections and residual stresses. Verification of the safety of columns, beams and beam-columns. Frame stability. P- effects. Frame imperfections. Analysis methods.

Composite steel-concrete structures (4 weeks): Materials. Codes. Basis of design. Composite beams. Analysis methods. Influence of construction sequence. Effective width of concrete flanges. Cross-section classification. Resistance of cross-sections of the class 1 to 3. Lateral buckling. Full shear connection. Transverse reinforcement.

Connections (3 weeks): Materials. Codes. Basis of design. Bolted connections. Welded connections. Steel-concrete connections.

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

Com os conteúdos programáticos lecionados no capítulo de "Estruturas metálicas" os alunos adquirem a capacidade de dimensionar e verificar a segurança de vigas, colunas, colunas-viga e pórticos de estruturas metálicas correntes. Com os conteúdos programáticos lecionados no capítulo de "Estruturas mistas aço-betão" os alunos adquirem a capacidade de dimensionar e verificar a segurança de vigas mistas aço-betão. Com os conteúdos programáticos lecionados no capítulo de "Ligações" os alunos adquirem a capacidade de dimensionar e verificar a segurança de ligações em sistemas estruturais metálicos e mistos. Com a articulação de todos conteúdos programáticos lecionados na unidade curricular os alunos adquirem a capacidade de compreender o comportamento de estruturas metálicas e mistas.

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

With the syllabus taught at the chapter "Steel structures" the students acquire the ability to design and to verify the safety of beams, columns, beam-columns and frames of current steel structures. With the syllabus taught at the chapter "Composite steel-concrete structures" the students acquire the ability to design and to verify the safety of composite concrete-steel beams. With the syllabus taught at the chapter "Connections" the students acquire the ability to design and to verify the safety of joints in steel and composite structural systems. With the articulation of all program contents taught in the unit course the students acquire the ability to understand the behaviour of steel and composite structures.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas será lecionada a componente teórica do programa da unidade curricular acompanhada, sempre que possível, da resolução de exemplos práticos de aplicação dos conceitos. Nas aulas práticas far-se-á a aplicação de exemplos práticos e o acompanhamento dos alunos na resolução dos trabalhos práticos.

Avaliação: Nota Final = 15%AC + 85%NPE. Onde AC representa a avaliação contínua por exercícios práticos propostos em sala de aula ou através da plataforma Moodle e NPE representa a nota do exame. O aluno poderá optar por substituir o exame de 1ª época pela realização de três provas, duas ao longo do semestre e a outra coincidente com o exame de 1ª época. Se a Nota Final for superior a 16 valores (em 20 possíveis), o aluno deverá prestar uma prova oral.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes will be taught the theoretical component of the program of the course unit accompanied, whenever possible, by the resolution of practical cases of application of the concepts. In practical classes will be monitoring the students in the resolution of practical work.

Evaluation: Final grade = 15%AC + 85%NPE. Where AC represents the assessment of practical exercises proposed in the classroom or through the platform Moodle and NPE represents the grade of the exam. The student may choose to replace the first season examination by performing three tests, two tests performed during the semester and the other coinciding with the first season examination. If the final grade is higher than 16 values (in a scale up to 20), the student must provide an oral exam.

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

As metodologias de ensino incluem aulas teóricas que recorrem a uma estratégia de exposição em sala de aula ou em laboratório com o objetivo de passar conceitos, definições e mecanismos de interpretação dos problemas. Com as aulas teóricas é pretendido transmitir ao aluno o conhecimento necessário para a persecução dos objetivos da unidade curricular. As metodologias de ensino também incluem aulas práticas que recorrem a uma estratégia de resolução individual ou em grupo de problemas com o acompanhamento do docente. Com as aulas práticas é pretendido que o aluno adquira competência para compreender, descrever e relacionar o conhecimento. O regime de avaliação por trabalhos e testes foi estabelecida para uma aferição acompanhada ao longo do semestre das competências adquiridas. A avaliação por exame final permite aferir se as competências de integração de conhecimentos foram alcançadas.

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

The teaching methods include theoretical lessons that use a strategy of exposure in the classroom or laboratory with the aim of passing concepts, definitions and mechanisms of interpretation of the problems. With the theoretical lessons, it is intended to transmit to the students the knowledge to the pursuit of the curricular unit objectives. The teaching methods also include practical lessons that use a strategy to solve problems, individually or in groups of students, with the monitoring of the teacher. With the practical lessons, it is intended that the student acquires the competence to understand, describe and relate the knowledge. The system of evaluation through the tests and practical works has been established for a assessment monitored throughout the semester of the acquired competencies. The evaluation by final examination allows to measure if the competencies of knowledge integration were achieved.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Simões, R. - Manual de dimensionamento de estruturas metálicas. Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista, 2005.

Calado, L. e Santos, J. - Estruturas mistas de aço e betão. IST Press, 2010.

Simões da Silva, L. e Santiago, A. - Manual de ligações metálicas. Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista, 2003.

EN 1993-1-1 Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1.1: General Rules and Rules for Buildings. Comité Européen de Normalização, Bruxelas, Bélgica, 2005.

EN 1993-1-8 Eurocode 3: Design of Steel Structures, Part 1.8: Design of Joints. Comité Européen de Normalização, Bruxelas, Bélgica, 2005.

EN 1994-1-1 Eurocode 4: Design of Composite Steel and Concrete Structures, Part 1.1: General Rules and Rules for Buildings. Comité Européen de Normalização, Bruxelas, Bélgica, 2004.

Anexo II - Planeamento e Gestão de Empreendimentos II

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Gestão de Empreendimentos II

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Miguel Nuno Caneiras Bravo, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Aprofundar, complementar e integrar os conhecimentos ministrados na uc de Planeamento e Gestão de Empreendimentos I, fornecendo, através da resolução de problemas, as competências para a sua aplicação prática, através do estudo de um empreendimento de elevada complexidade, com desenvolvimento dos elementos necessários à preparação, planeamento e execução da sua construção. Procede-se à realização de medição de trabalhos e subsequente orçamentação, utilizando software adequado, criando e

documentando uma proposta de orçamento na ótica de uma entidade executante. Elabora-se a documentação da proposta comercial, incluindo a seleção dos processos construtivos, a elaboração do planeamento de atividades e recursos da obra e a idealização do respetivo estaleiro. Pretende-se igualmente conseguir um aprofundamento da compreensão do funcionamento das organizações, em geral e no setor da construção civil, bem como da documentação e dos intervenientes na gestão de um empreendimento de construção.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To deepen, complement and integrate the knowledge previously taught in Planning and Management of Enterprises I, providing, through problem solving and exercises, the competences for its practical application, through the study of a complex enterprise with Development of the necessary elements for the preparation, planning and execution of its construction. Work measurement and subsequent budgeting is carried out using appropriate software, creating and documenting a budget proposal from an executing entity. The remaining documentation of the commercial proposal is elaborated, including the selection of the construction processes, the elaboration of the planning of activities and resources of the work and the idealization of the respective yard. It is also intended to achieve a deeper understanding of the functioning of organizations, in general and in the construction industry, as well as documentation and stakeholders in the management of a construction project.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura e comportamento das organizações.

Direção de obra e fiscalização. Formas e estruturas da organização. Organização de uma equipa de projeto. Organograma hierárquico funcional. Comunicação e relacionamento entre os intervenientes. Planeamento e controlo de projetos. Identificação das atividades e interdependências. Tipos de diagramas utilizados na representação de projetos. Diagramas de Gantt. Aplicação do Microsoft Project. Caracterização determinística do fator tempo de um projeto. Método do caminho crítico "C.P.M.". Redes com atividades nos nós. Controlo periódico de custos. Afetação de recursos. Método heurístico para resolução do problema da afetação de recursos. Regularização e nivelamento de recursos. Planeamento e preparação de obra Programa definitivo dos trabalhos. Diagramas de carga de recursos. Faseamento, processos construtivos e pormenorização.

Documentação de obra. Controlo de processos, documentos, custos e prazos. Autos de receção.

9.4.5. Syllabus:

Organizational structure and behaviour.

Direction of work and Supervision. Forms and structures of the organization. Selection of the organizational structure. Functional hierarchical organization chart. Communication and relationships between stakeholders. The exercise of leadership Project planning and control. Identification of activities and interdependencies. Types of diagrams used in project representation. Gantt diagrams. Application of Microsoft Project. Deterministic characterization of the time factor of a project. Critical path method "C.P.M.". Networks with activities in the nodes. Affecting resources. Heuristic method to solve the problem of resource allocation. Regularization and levelling of resources. Planning and preparation of the work Final program of the works. Charge diagrams of resources. Phase-out, constructive processes and detailing. Documentation of work Book of registration of work. Control of processes, documents, costs and deadlines. Reception cars.

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

Os conteúdos programáticos relativos às organizações permitem ao estudante compreender as organizações, as funções, responsabilidades dos principais intervenientes e definir uma equipa para a gestão do empreendimento. Os conteúdos programáticos relativos à documentação da obra permitem ao estudante compreender a legislação e a documentação associada à atividade. O conteúdo programático relativo ao planeamento e controlo de empreendimentos permitem ao estudante analisar, identificar os elementos e sistemas de construção, identificar as atividades e seus atributos, identificar e quantificar os recursos, avaliar e planear o desenvolvimento e as necessidades do estaleiro, e criar e documentar uma proposta de orçamento, utilizando software adequado, para a realização do empreendimento. O conteúdo programático relativo à introdução à Qualidade na Construção, permitem ao estudante compreender os principais conceitos de qualidade e a sua aplicação ao setor da construção civil.

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

The programmatic contents of the organizations allow the student to understand the organizations, roles, responsibilities of the main players and to define a team for the management of the enterprise. The contents related to the documentation of the work permit the student to understand the legislation and documentation associated with the activity in the civil construction. The program content for project planning and control enables the student to analyse, identify building elements and systems, identify activities and their attributes, identify and quantify resources, evaluate and plan the development and needs of the site, and create and Document a budget proposal, using appropriate software, to carry out the project.

The programmatic content related to the introduction to Quality in Construction, allow the student to understand the main concepts of quality and their application to the construction industry.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teórico-práticas.

Avaliação por trabalhos práticos, incluindo discussão e exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-Practical lessons.

Evaluation by practical works, including discussion and by exam.

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

Aulas Teórico-práticas: Expositivas e interativas com recurso a meios audiovisuais e/ou a outros e em que se procura estimular o raciocínio, e o espírito crítico dos alunos, o autoconhecimento, a compreensão dos aspetos legais e das responsabilidades, a capacidade de comunicação e a capacidade de liderança. Aplicativas das metodologias, técnicas e ferramentas aprendidas, através de exercícios práticos, com vista a estimular a compreensão, a integração e a interação do seu uso. Realização dos trabalhos práticos que constituem a avaliação da disciplina, com a orientação e acompanhamento do docente, estimulando-se as capacidades de analisar, pesquisar, avaliar, selecionar informação, sistematizar, tomar decisões, planejar e criar soluções, trabalhar em equipa, organizar espacial, temporal e financeiramente as atividades em contexto de trabalho. Aulas de introdução ao Microsoft Project, lecionadas no laboratório de informática, com vista à descoberta experimental das novas tecnologias de informação e de comunicação.

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

Theoretical-practical classes: Expositive and interactive with the use of audio-visual media and / or others and in which we try to stimulate the students' reasoning and critical thinking, self-knowledge, understanding of legal aspects and responsibilities, communication skills and leadership skills. Application of the methodologies, techniques and tools learned, through practical exercises, to stimulate the understanding, integration and interaction of its use. Conducting the practical work that constitutes the assessment of the discipline, with the guidance of the teacher, stimulating the abilities to analyse, research, evaluate, select information, systematize, make decisions, plan and create solutions, work as a team, organize space, Time and financially the activities in work context. Introductory classes to Microsoft Project, taught in the computer lab, with a view to experimental discovery of new information and communication technologies.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Correia dos Reis - Organização e Gestão de Obras - Lisboa, Edições Técnicas E.T.L., 2005.

Manso, A.; Fonseca, M.; Espada, J. - Informações sobre custos. Fichas de actualização. - Lisboa, LNEC, 2000.

Paz Branco, J. - Rendimentos de mão-de-obra na construção de edifícios (tabelas) - Lisboa, LNEC, 1975.

Ravara, A. - Qualidade na Construção - Lisboa, Ordem dos Engenheiros, 2000.

Rodrigues, João M. Coutinho - Gestão de Empreendimentos - a componente da gestão da engenharia - Coimbra, IDTec, 2002.

Feio, Rui - Gestão de Projectos com o Microsoft Project 2003 - FCA, Editora de Informática, 2003.

Manso, A.; Fonseca, M.; Espada, J. - Informações sobre custos. Fichas de rendimentos. Volumes I e II. - Lisboa, LNEC, 1997.

Marques Lima, João; Pissarra, Nuno - Folhas da disciplina - Planeamento e Gestão de Empreendimentos 2, ESTBarreiro.

Henriques, P. G. - Gestão de Empreendimentos e Obras - Gestão de Empreendimentos e Obras, IST, Lisboa, 2001.

Normas de Sistemas de Gestão, IPQ.

Anexo II - Vias de Comunicação

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Vias de Comunicação

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Gil Ferreira Mota, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Criar uma base sólida ao nível da conceção, pormenorização e homogeneização do traçado de uma via (rodoviária ou ferroviária) em planta, perfil longitudinal e transversal para todas as fases de projeto. Fornecer bases relativamente aos estudos de tráfego, drenagem, pavimentação e sinalização, de modo a que os alunos fiquem aptos a responder às solicitações e exigências de um projeto de vias de comunicação. Perceber os sistemas de Transportes nas suas componentes técnica, económica e social. Adquirir competências para verificar os atributos dos fluxos de tráfego e dos fatores determinantes na escolha de transportes.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Create a solid base to the level of the conception, detail, homogenization and detail of the tracing of a road (road or rail) in plant, longitudinal and transverse profile for all stages of the project. Provide bases for study of traffic, drainage, paving and signage, so that students are able to respond to the demands and requirements of a transport routes project. Abilities to verify the systems of Transport in their technical, economic and social components. Acquire skills to check the attributes of traffic flows and the determinative factors in the choice of transport.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às vias de comunicação. Planeamento rodoviário - Plano Rodoviário Nacional (PRN 2000)*
- 2. Projeto rodoviário. Fases do estudo de uma estrada*
- 3. Tráfego rodoviário*
- 4. Traçado em planta e perfis longitudinal e transversal.*
- 5. Intersecções de Nível. Entroncamentos. Cruzamentos. Intersecções Giratórias*
- 6. Nós de Ligação. Tipos de Nós de Ligação. Principais características geométricas dos ramos*
- 7. Terraplenagens, drenagem, pavimentação, sinalização e equipamento de segurança*
- 8. Infraestruturas rodoviárias*
- 9. Observação, Registo e representação da Mobilidade. Elementos fundamentais do desempenho operacional dos sistemas de transportes. Enquadramento dos Transportes com a Sociedade, o Território e o Ambiente dos sistemas de transportes.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to transport routes. Planning road - National Road Plan (NRP 2000)*
- 2. Road project. Phases of the study of a road*
- 3. Road traffic*
- 4. Route in plant, in longitudinal and transverse profile*
- 5. Level of intersections. Junctions. Crossroads. Rotary intersections*
- 6. Joints of Link. Types of joint connection. Main geometrical characteristics of the branches*
- 7. Earth - moving drainage, paving, signage and safety equipment*
- 8. Railroad infrastructures.*
- 9. Observation, Registration and Mobility Representation. Key elements of the operational performance of transport systems. Transport Framework with the Society, the Environment and Territory transport systems.*

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

Os conteúdos programáticos constituem as ferramentas básicas para o aluno atingir o objetivo principal da unidade curricular, que é adquirir a capacidade de projetar vias de comunicação, desde a fase de Planeamento até à fase de Projeto de Execução.

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

The syllabus constitutes the basic tools for the student to achieve the main goal of the curriculum unit, which is to acquire the ability to design communication routes, from the planning phase to the design phase.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular tem uma componente teórica onde se recorre à técnica expositiva e procura-se estimular o espírito crítico dos alunos. A componente prática desenvolve-se em grupos de trabalho que elaboram o projeto de uma intersecção entre duas vias rodoviárias.

Avaliação Contínua (Obrigatório frequentar no mínimo 50% das aulas): o Testes, peso 50%. (Média da nota de dois testes.) e Trabalho de grupo - nota mínima 8,00 valores, peso 50%. Avaliação por Trabalho e Exame; o Trabalho individual, peso 30%. e Exame - nota mínima 8,00 valores, peso 70%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curriculum unit has a theoretical component which uses the technical exhibition and aims to stimulate students' critical thinking. The practical component takes place in the working groups which prepared the

draft of an intersection between two roads.

Evaluation throughout the semester (must attend 50% of classes): o Test, weight 50%. (Average of two tests of the note.). Work group - minimum note 8,00 values, weight 50%.E valuation for Works and exam: o Individual work, weight 30%. Exam - 8,00 minimum score values, weight 70%.

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

A aquisição de conhecimentos sobre as técnicas, regras e normas por via da exposição teórica, sustenta e permite a elaboração de um projeto rodoviário na componente prática.

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

The acquisition of knowledge about the techniques, rules and standards through the theoretical exposure, sustain and enable the development of a road project in practical component.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

FIGUEIRA, Fernando M. M. - Estudo e Concepção de Estradas - 1984.

Normas de Traçado, Junta Autónoma de Estradas, 1994.

Normas de Intersecções, Junta Autónoma de Estradas, 1995.

Normas de Nós de Ligação, Junta Autónoma de Estradas, 1995.

Manual de Concepção de Pavimentos, Junta Autónoma de Estradas, 1995.

Normas de Sinalização Rodoviária - Vertical e Horizontal, Junta Autónoma de Estradas, 1995.

Transportes - J. M. Viegas

Anexo II - Segurança, Saúde e Higiene na Construção

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Segurança, Saúde e Higiene na Construção

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Laranjeiro Graça Carvalho, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

No final do semestre o aluno deverá ter adquirido uma perspetiva global da importância da segurança e saúde nas organizações e na atividade da construção, das obrigações legais aplicáveis às diversas fases de um empreendimento de construção e um bom conhecimento dos principais riscos de segurança em obra, necessárias ações preventivas e dos meios e procedimentos disponíveis para uma eficaz gestão da segurança nos estaleiros.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

On completing the curricular unit, students should have acquired a global perspective on the importance of safety and health in organizations and construction activity, the legal obligations applicable to the various phases of a construction project and a good knowledge of the main safety risks in building sites, preventive actions and the means and procedures available for effective safety management at building sites.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos básicos de segurança no trabalho. Gestão da segurança, higiene e saúde no trabalho nas empresas. Sinistralidade laboral e estatísticas.

A gestão da segurança em empreendimentos de construção. O papel dos vários intervenientes na segurança em empreendimentos de construção. Coordenação de segurança. Segurança e saúde em projeto e na contratualização dos serviços da empreitada. A Comunicação Prévia, o Plano de Segurança e Saúde e a Compilação Técnica. Planos de monitorização e prevenção. Planos de emergência. Equipamentos de proteção coletiva. Equipamentos de proteção individual. Normas, práticas e medidas preventivas de acidentes em obra.

Análise crítica de casos de estudo de segurança na construção: deteção de riscos e ações para a sua prevenção em atividades e situações típicas no universo da construção civil.

9.4.5. Syllabus:

Basic safety concepts at work. Safety, hygiene and health management at work in companies. Labour accidents and statistics.

Safety management in construction projects. The role of the various stakeholders in safety in construction projects. Safety coordination. Safety and health in the design and contracting phases. Prior Communication, Health and Safety Plan and the Technical Compilation. Monitoring and prevention plans. Emergency plans. Collective and individual protection equipment. Norms, practices and preventive measures of accidents at the worksite.

Critical analysis of construction safety case studies: detection of risks and actions for their prevention in typical activities and situations in building sites.

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

Os conteúdos programáticos incidem sobre conhecimentos fundamentais para o futuro desempenho dos estudantes de uma atividade profissional num sector com graves problemas de segurança laboral, como qualquer um dos seus possíveis intervenientes, através do conhecimento efetivo da legislação aplicável e das boas práticas nos procedimentos a seguir para uma boa gestão da higiene e segurança num empreendimento de construção.

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

The syllabus covers fundamental subjects to the students' future professional performance in a sector very troubled by its health and safety record, in any of their possible roles, by giving prominence to the actual knowledge of applicable law and of good practices in the procedures for proper health and safety management in a building project.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas.

Avaliação contínua por testes ou por exame final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical lessons.

Evaluation by intermediate written tests or final exam.

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

Nas aulas teórico-práticas procura-se estimular o raciocínio, espírito crítico e uma postura proactiva dos alunos através da utilização de meios audiovisuais diversos e da análise em sala de aula com os alunos da aplicação dos conteúdos programáticos a situações reais de obras e empreendimentos de construção.

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

Theoretical-Practical lessons are intended to stimulate reasoning, critical thinking and a proactive attitude from the students using audio-visual resources and classroom case study analysis of the use of the subjects lectured on real construction projects.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil

*Regulamento das condições de segurança e de saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis
Alves Dias, L. M. e Santos Fonseca, M. - Plano de Segurança e Saúde na Construção - IST - IDICT. Lisboa, 1996.*

Fontes Machado, L. - Construção Civil / Manual de Segurança no Estaleiro - AECOPS. Lisboa, 1996.

Pinto, A. - Manual de Segurança - Construção, Restauro e Conservação de Edifícios - Edições Sílabo, 2005.

Flor, A., Cabral, F. e Pereira, T. - Gestão da Construção - Um guia prático para construir com segurança e qualidade - Verlag Dashofer, 2005.

Cabral, F. e Veiga, R. - Higiene, Segurança, Saúde e Prevenção de Acidentes de Trabalho - Verlag Dashofer, 2004.

Soeiro, A. - Segurança na Construção - FEUP edições, 2005

Anexo II - Estruturas Geotécnicas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Estruturas Geotécnicas

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Marco António Ludovico Marques, carga letiva 45h

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Na unidade curricular de Estruturas Geotécnicas pretende-se dotar o estudante de conhecimentos e competências de dimensionamento, no âmbito da regulamentação europeia - Eurocódigo 7 - utilizando os métodos de análise de estabilidade e de verificação de segurança da componente geotécnica de obras correntes de Engenharia Civil.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should acquire the structural design knowledge and skills to use methods of stability analysis to check the safety of geotechnical component of Civil Engineering current works, according to Eurocode 7.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução às Estruturas Geotécnicas*
- 2. Eurocódigo 7 - Apresentação da filosofia de segurança.*
- 3. Fundações. Tipos e funções. Critérios de segurança. Cenários de rotura. Modelo simplificado para sapata corrida. Generalização da teoria da capacidade resistente. Meios estratificados. Verificação de segurança de fundações diretas.*
- 4. Estabilidade e estabilização de taludes em solo. Tipos e causas de instabilidade de taludes. Critérios de segurança. Métodos de análise de estabilidade global. Taludes infinitos. Métodos de análise de fatias. Avaliação de estabilidade com recurso a "software" comercial. Técnicas de estabilização.*
- 5. Estruturas de Suporte. Impulsos de terras. Estado de repouso. Estado ativo e estado Passivo. Teoria de Rankine e teoria de Coulomb. Estruturas de suporte rígidas - tipos e funções, análise da segurança, sistemas de drenagem. Cortinas flexíveis autoportantes e mono-apoiadas - tipos e funções e análise de segurança.*

9.4.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Geotechnical Structures.*
- 2. Eurocode 7 (EC7). Presentation of the safety principles of application.*
- 3. Direct foundations. Types and functions. Safety criteria. Failure scenarios. Simplified model of strip footing. Bearing capacity theory generalization. Stratified media. Safety check of direct foundations.*
- 4. Stability and stabilization works of slopes in soil. Types and causes of slope instability. Safety criteria. Methods of analysis of global stability. Infinite length slopes. Method of slices. Stability evaluation using a commercial software. Techniques for slope stabilization works.*
- 5. Earth retaining structures. Earth pressures. Rest state. Active state and passive state. Rankine theory and Coulomb theory. Rigid retaining structures: types and functions, analysis of external safety, drainage systems. Embedded walls with one level of struts or anchorages: types and functions, safety criteria and safety analysis.*

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

Os métodos de análise de estabilidade e de verificação de segurança, os processos construtivos/trabalhos de estabilização, as disposições regulamentares do Eurocódigo 7 (EC7) aplicáveis a obras de fundações, taludes, estruturas de suporte rígidas e flexíveis, são os conteúdos programáticos que permitem cumprir o objetivo de dotar os estudantes de conhecimentos e competências de dimensionamento da componente geotécnica de obras correntes de Engenharia Civil.

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

Syllabus contents focusing on methods of stability analysis and safety checking, building processes/stabilization works and design rules of EC7 applicable to foundations, slopes, retaining structures, reach the main learning outcomes and provide students with the design knowledge and skills of geotechnical component of Civil Engineering current works.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os métodos fundamentais de análise e as verificações de segurança, bem como os processos construtivos e aspetos regulamentares associados aos diversos tipos de obras estudados, são apresentados nas aulas de carácter teórico. Na componente prática são resolvidos problemas, com espírito crítico, aplicando os métodos apresentados nos conteúdos teóricos. A análise dos diversos passos da resolução dos problemas e do resultado final procura estimular o espírito crítico, a capacidade de análise de situações similares e a obtenção de experiência válida. Na interface Moodle disponibilizam-se os ficheiros necessários ao trabalho autónomo.

Avaliação contínua:

2 testes, a valer 2x45% do total; trabalho de grupo (máximo 2 alunos) com recurso a um programa

informático a valer 10% do total.

Avaliação por exame:

100% exame.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The fundamental methods of stability analysis and checking of safety are presented in the theoretical lectures. Also, building processes and design rules associated with several types of works are dealt with. Critical thinking, ability to analyze real situations, and get valuable experience are stimulated by analysis and solving several problems in practical lectures. Moodle interface provides files with subjects need for the autonomous work.

Continuous assessment:

2 written tests - 45% each to total mark; Computer laboratory work about analysis of slopes stability, using a commercial software (groups of 2 students) – 10% to total mark.

Exam assessment:

Exam with lower mark allowable of 9,5 (0 to 20 scale) - 100% to total mark.

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

Os métodos fundamentais de análise de estabilidade e de verificação de segurança, no âmbito do EC7 são lecionados nas aulas de carácter teórico e na plataforma de e-learning. Nas aulas de componente prática são resolvidos problemas, aplicando os conhecimentos teóricos lecionados. O trabalho de grupo sobre análise de estabilidade de taludes com recurso a um programa informático, permite desenvolver competências na análise de estabilidade global e na avaliação de segurança. O espírito crítico, a capacidade de análise de situações similares, a aplicação em contextos diferentes e a obtenção de experiência válida são estimulados de modo a dotar o estudante com os conhecimentos e competências de dimensionamento da componente geotécnica de obras correntes de Engenharia Civil.

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

The fundamental theoretical knowledge is given in classroom lectures and in e-learning environment, namely methods of checking of safety according to EC7. By applying the theoretical knowledge, the practical lessons give priority to solving individual problems. The group work involving analysis of slopes stability by using computing software develops stability analysis skills and safety checking. The main learning outcomes of providing design knowledge and skills of geotechnical component of Civil Engineering current works are reached by critical thinking, ability to analyze real situations and achievement of valuable experience.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bauduin, C. (2002). Geotechnical Engineering Handbook. Ulrich Smoltczyk, Ernst & Sohn, eds.

Bowles, J. E. (1996). Foundation Analysis and Design. 5th edition. McGraw-Hill ed.

Craig, R.F (1992). Soil Mechanics. 5th edition. Chapman & Hall ed.

Costet, J. e Sanglerat, G. (1975). Cours Pratique de Mécanique des Sols. Vol. 2 - Calcule des Ouvrages. 2ème éd., Dunod.

Lambe, T. W. e Whitman, R. V. (1979). Soil Mechanics. SI Version. John Wiley & Sons ed.

Matos Fernandes, M. (2011). Mecânica dos Solos. Introdução à Engenharia Geotécnica. Vol. 2. FEUP.

NP EN1997-1:2010. EUROCÓDIGO 7: Projecto Geotécnico. Parte 1: Regras Gerais. Instituto Português da Qualidade, Caparica.

Scott, C.R. (1980). Soil Mechanics and Foundations. 3rd ed. Reprinted 1994. E&FN SPON ed.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Maria Raquel Feliciano Barreira

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

Maria Raquel Feliciano Barreira

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)