

ACEF/1718/0021747 — 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/1112/21747

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2013-10-09

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._Ponto2-Medidas de melhoria do Ciclo de Estudos.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.

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

Sim

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

A reestruturação efetuada visou apenas agilizar alguns processos administrativos, nomeadamente ao nível dos Serviços Académicos, através de uma diminuição no número de unidades curriculares independentes. A alteração constou da aglutinação de algumas disciplinas associadas, que na prática funcionam em conjunto.

O número de unidades de crédito (ECTS) e o número de horas afetas a cada disciplina aglutinada corresponde ao somatório das duas disciplinas associadas que lhe deram origem, não havendo alterações no somatório de horas nem de ECTS correspondentes a cada área científica. O nome das disciplinas aglutinadas foi alterado para verter os seus conteúdos. Foi ainda alterada a designação de uma Unidade Curricular sem prejuízo dos conteúdos programáticos. As alterações não afetaram as unidades curriculares do 1º ano da licenciatura em ECA. Em suma:

Foram fundidas numa única UC designada por DA – Patologias e Reabilitação Não Estruturais em Edifícios, com 2 ECTS, as anteriores unidades curriculares de DA – Patologias Não Estruturais em Edifícios (1ECTS) e DA – Reabilitação Não Estrutural em Edifícios (1ECTS)

Foram fundidas numa única UC designada por DA – Rodovias e Infraestruturas Urbanas, com 2 ECTS, as anteriores unidades curriculares de DA – Rodovias (1,5ECTS) e DA – Infraestruturas Urbanas (0,5ECTS)

Foram fundidas numa única UC designada por DA – Planeamento de Obras, com 2 ECTS, as anteriores unidades curriculares de DA – Planeamento de Obras (1,5ECTS) e DA – Economia da Construção (0,5ECTS)

Foram fundidas numa única UC designada por DA - Estruturas de Betão Armado II e Reabilitação de Estruturas, com 3ECTS, as anteriores unidades curriculares de DA – Estruturas de Betão Armado II (2ECTS) e DA – Reabilitação de Estruturas (1ECTS).

Foram fundidas numa única UC designada por DA – Gestão de obras, Segurança e Qualidade (2ECTS) , as anteriores unidades curriculares de DA – Gestão de Obras (1,5 ECTS) e – Segurança e Qualidade na Construção (0,5ECTS).

Foi alterada a designação da UC de Conceção e Dimensionamento de Estruturas (4ECTS) para Conceção, Dimensionamento e Reforço de Estruturas (4ECTS)

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

Some changes were introduced in order to facilitate some administrative proceedings, mainly regarding Academic Services, through a decrease on the number of independent curricular units. These changes result of merging some associated disciplines (DA) that are actually functioning together.

The number of ECTS and the amount of hours for each merged curricular unit is the sum of the original ones, and there has been no change in the total number of hours or ECTS affected to each scientific area. The name of merged subjects reflects their scientific program. There was also a name change in one one curricular unit (UC). These changes do not concern 1st year subjects. In short:

The previous subjects DA – Non Structural Pathologies in Buildings (1ECTS) and DA – Non Structural Rehabilitation in Buildings (1ECTS) were merged into DA – Non Structural Pathologies ad Rehabilitation in Buildings (2 ECTS)

The previous subjects DA – Roads (1.5ECTS) and DA – Urban Infrastructures (0,5ECTS) were merged into DA – Roads and Urban Infrastructures (2 ECTS)

The previous subjects DA – Construction Planning (1.5ECTS) and DA – Construction Economy (0.5ECTS) were merged into DA – Construction Planning (2 ECTS)

The previous subjects DA – Concrete Structures II (2ECTS) and DA – Structural Rehabilitation (1ECTS) were merged into DA – Concrete Structures II and Structural Rehabilitation (3ECTS)

The previous subjects DA – Construction Management (1.5 ECTS) and DA – Construction Quality and Safety (0,5ECTS) were merged into DA – Construction Management, Safety and Quality (2ECTS).

The name of Structures Design (4ECTS) was changed to Structures Design and Reinforcement (4ECTS)

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.

Construção do Edifícios Sustentável concluída, e respetivo equipamento laboratorial parcialmente adquirido (data loggers, sondas, caudalímetros, blower door, câmaras termográficas, etc), permitem apoio ao ciclo de estudos, particularmente nas prática de instrumentação, com reflexos ao nível das unidades curriculares. Alterações na biblioteca e nos laboratórios de TIC, com software específico para lecionação de algumas UCs como

DAC.

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

*Construction of the Sustainable Building completed, and respective laboratory equipment partially acquired (data loggers, probes, flow meters, blower doors, thermographic cameras, etc.), to support the study cycle, particularly in what concerns instrumentation
Changes in the library and in the ICT laboratories, with specific software to lecture some UCs such as CAD.*

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.

*A nível internacional, novas parcerias de mobilidade, com a Tallinn University of Technology - Estónia e a Universidade da Coruña - Espanha.
Existem ainda Protocolos de Cooperação Técnica e Científica as empresas de software: IGENMAI Lda.(cálculo estrutural); Top Informática (CYPE); Construsoft (Tekla Structures).
Foram estabelecidas novas parcerias com empresas:
- Metaloviana – disponibilização de estágios para recém -licenciados e alunos
- Shay Murtagh – realização de cursos de formação em BIM para engenheiros
- Grupo Soléazur – Grupo imobiliário francês, na área da promoção e construção de edifícios- protocolo para recrutamento de engenheiros para França.
O IPVC é ainda membro dos clusters: Smartwaste Portugal (<http://www.smartwasteportugal.com/pt/>) e Cluster Habitat Sustentável (<http://www.centrohabitat.net/pt/>) e das associações: APESB, associação portuguesa de engenharia sanitária e ambiente e Anqip, associação nacional para a qualidade das instalações prediais*

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

*At the international level, new mobility partnerships have been established, with Tallinn University of Technology - Estonia and the University of Coruña - Spain.
There are also Protocols of Technical and Scientific Cooperation established with software companies: IGENMAI Lda. (structural design); Top Informática (CYPE); Construsoft (Tekla Structures).
New protocols with companies:
- METALOVIANA - Protocol was established for the provision of internships for newly-graduated and students.
- Shay Murtagh - protocol was established for BIM training courses for engineers and architects, aimed at recruiting technicians to join the company.
IPVC is also member of the following clusters: Smartwaste Portugal (<http://www.smartwasteportugal.com/pt/>) and Cluster Habitat Sustentável (<http://www.centrohabitat.net/pt/>) and the following associations: APESB (Portuguese association of sanitary engineering and environment) and ANGIP (national association for predial installations).*

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.

Durante os últimos anos existiram várias alterações significativas nas estruturas de apoio. De referir neste caso as alterações positivas na biblioteca e nos laboratórios de TIC, com software específico para lecionação de algumas UCs como DAC.

De referir ainda a criação dos seguintes serviços:

- Os SAS-IPVC desenvolveram um conjunto serviços de carácter inovador, como o “Bus Académico”, a “Lavandaria Low Cost”, a “Oficina Cultural” e o “SAS Mobile”
- Gabinete e Portal de Emprego IPVC, a funcionar em articulação com as Direções das UO, coordenadores de Curso, estudantes/diplomados e empresas
- A CIMEIRA IPVC, iniciativa estruturante que funciona como um fórum de discussão entre as partes interessadas, com os “SmartTalks” e a feira de emprego com “Speed Recruitment”
- Desenvolvimento da plataforma on.ipvc, onde se encontra a maioria da gestão da atividade letiva – gestão horários, inscrição turmas, PUC, assiduidade, sumários, entre outros

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

Over the last years there have been several significant changes in support structures, namely positive changes in the library and in the ICT laboratories, with specific software to lecture some UCs such as CAD.

It should also be noted that the following services were created:

- The SAS-IPVC developed a set of innovative services such as the "Academic Bus", "Low Cost Laundry", "Cultural Workshop" and "SAS Mobile"
- Office and Employment Portal IPVC, working in coordination with the Directorates of the OU, Course coordinators, students / graduates and companies
- The IPVC SUMMIT, a structuring initiative that acts as a forum for discussion among stakeholders, with "SmartTalks" and a job fair with "Speed Recruitment"
- Development of the platform on.ipvc, where the majority of the management of the lective activity is found - management schedules, registration classes, PUC, attendance, summaries, among others

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.

Sim

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

No ano letivo 2016/2017 foi levado a cabo um projeto de estágio extracurricular, designado de Projeto Piloto em ECA - Estágio em Empresa, que possibilitou aos alunos do 2º ano a realização de um estágio em empresa, para lhes dar a conhecer aquilo que poderá ser o seu trabalho no futuro. No estágio participaram 6 alunos que durante 12 semanas integraram 6 empresas e acompanharam o seu trabalho. Cada aluno tinha um orientador na empresa e outro na ESTG e para sua conclusão os alunos apresentaram um Relatório de Estágio e uma Ficha de Avaliação do Estagiário, preenchida pelo responsável da empresa. A classificação do estagiário por parte da empresa foi quantitativa e com a classificação do Relatório de Estágio foi atribuída uma classificação final qualitativa. Sendo um estágio extracurricular, a classificação constará em suplemento ao Diploma. No âmbito deste estágio estabeleceram-se Protocolos de Estágio com as empresas, foram renovados em 2017/2018 aquando da segunda edição do Projeto.

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

In 2016/2017 second year students have engaged an extracurricular training programme, called Experimental Project in ECA – training in companies, in order to allow an early contact with their future professional activity. Six students have participated in this project, and during 12 weeks have integrated different companies and accompanied their work. Each student had a supervisor in the company and another one at school, and by the end of the programme had to submit a final report and an evaluation sheet developed by the course coordinator, and filled by the company supervisor. The final grade results from the quantitative assessment by the company and the qualitative assessment of the report. This final grade is qualitative and will be included in a diploma supplement. In the scope of this programme several internship protocols were established with construction companies, and these were renewed in 2017/2018 with the second edition of the programme.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior / Entidade instituidora.

Instituto Politécnico De Viana Do Castelo

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

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

Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Viana Do Castelo

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia Civil e do Ambiente

1.3. Study programme.

Civil and Environmental Engineering

1.4. Grau.

Licenciado

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

[1.5._despacho_12152_2014.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Ciências da Engenharia e de Especialidade

1.6. Main scientific area of the study programme.

Engineering and Specialty Sciences

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).

58

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.

582

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.

NA

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).

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).

6 Semesters

1.10. Número máximo de admissões.

35

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.

Provas de ingresso:

07 Física e Química

16 Matemática

1.11. Specific entry requirements.

Exams:

07 Physics and Chemistry

16 Mathematics

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

NA

1.12.1. If other, specify:

NA

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Escola Superior de Tecnologia e Gestão do IPVC

Avenida do Atlântico, n.º 644 | 4900-348 Viana do Castelo

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

[1.14._Desp 4872 2016 - Regulamento Creditação Competências IPVC.pdf](#)

1.15. Observações.

n/a

1.15. Observations.

n/a

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):

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

<sem resposta>

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)**2.2. Estrutura Curricular - N/A****2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).**

N/A

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

N/A

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* |
|--|-----------------|------------------------------------|---|
| Ciências de Base / Basic Sciences | CB | 35 | 0 |
| Ciências da Engenharia / Engineering Sciences | CENG | 52.5 | 0 |
| Ciências de Especialidade / Specialty Sciences | CE | 80.5 | 0 |
| Ciências Complementares / Complementary Sciences | CC | 12 | 0 |
| (4 Items) | | 180 | 0 |

2.3. Observações**2.3 Observações.**

n/a

2.3 Observations.

n/a

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.**

Mafalda Reis Lima Lopes Laranjo - Coordenador de Curso e representante dos docentes do Curso no Conselho Pedagógico

Joana Maria Martins Rosa Maia de Oliveira Almeida - docente na área de Estruturas e Geotecnia

Carlos Rafael da Silva Oliveira - docente na área de Construções Cívicas e Ambiente

António José Candeias Curado - docente na área de Construções Cívicas e Ambiente

3.2. Fichas curriculares dos docentes do ciclo de estudos

Anexo I - António José Candeias Curado

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

António José Candeias Curado

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Carlos Rafael da Silva Oliveira

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

Carlos Rafael da Silva Oliveira

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cláudia Roberta de Araújo Alves Pinto

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

Cláudia Roberta de Araújo Alves Pinto

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Domingos António Garcia Ribas

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

Domingos António Garcia Ribas

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Francisco José da Silva Miranda

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

Francisco José da Silva Miranda

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Joana Maria Martins Rosa Maia de Oliveira Almeida

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

Joana Maria Martins Rosa Maia de Oliveira Almeida

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - José da Cruz Lopes

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

José da Cruz Lopes

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - José Manuel Ferreira da Silva**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Manuel Ferreira da Silva

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - José Miguel Gomes Costa Veiga**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Miguel Gomes Costa Veiga

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - José Rodrigues Garcia Ribas**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Rodrigues Garcia Ribas

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Mafalda Reis Lima Lopes Laranjo**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Mafalda Reis Lima Lopes Laranjo

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Maria Raquel Vaz Martins**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Raquel Vaz Martins

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Mário Jorge Costa Tomé**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Mário Jorge Costa Tomé

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Mário Jorge de Oliveira Barros**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Mário Jorge de Oliveira Barros

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Patrício António de Almeida Rocha

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*Patrício António de Almeida Rocha***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Pedro da Silva Delgado****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro da Silva Delgado***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Ricardo André Pereira Freitas****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ricardo André Pereira Freitas***3.2.2. Ficha curricular do docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo I - Sónia Manuela Mendes Dias****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sónia Manuela Mendes Dias***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 |
|---|--------------------------------------|---------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| António José Candeias Curado | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil | 100 | Ficha submetida |
| Carlos Rafael da Silva Oliveira | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil – Construções Cívicas | 100 | Ficha submetida |
| Cláudia Roberta de Araújo Alves Pinto | Assistente convidado ou equivalente | Mestre | | Contabilidade e Finanças | 50 | Ficha submetida |
| Domingos António Garcia Ribas | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil | 100 | Ficha submetida |
| Francisco José da Silva Miranda | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Matemática Aplicada | 100 | Ficha submetida |
| Joana Maria Martins Rosa Maia de Oliveira Almeida | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil | 100 | Ficha submetida |
| José da Cruz Lopes | Professor Coordenador ou equivalente | Doutor | Título de especialista (DL 206/2009) | Ecologia Humana (especialidade) | 100 | Ficha submetida |
| José Manuel Ferreira da Silva | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil | 100 | Ficha submetida |
| José Miguel Gomes | Professor Adjunto | Doutor | | Ciências da | 100 | Ficha |

| | | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------|--|--------------------------------|-------------|-----------------|
| Costa Veiga | ou equivalente | | | Engenharia | | submetida |
| José Rodrigues Garcia Ribas | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil | 100 | Ficha submetida |
| Mafalda Reis Lima Lopes Laranjo | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil - Geotecnia | 100 | Ficha submetida |
| Maria Raquel Vaz Martins | Equiparado a Assistente ou equivalente | Mestre | | Física Médica | 100 | Ficha submetida |
| Mário Jorge Costa Tomé | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Ciências Aplicadas ao Ambiente | 100 | Ficha submetida |
| Mário Jorge de Oliveira Barros | Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente | Mestre | | Química | 100 | Ficha submetida |
| Patrício António de Almeida Rocha | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Engenharia Civil | 100 | Ficha submetida |
| Pedro da Silva Delgado | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Estruturas de Eng. Civil | 100 | Ficha submetida |
| Ricardo André Pereira Freitas | Assistente convidado ou equivalente | Doutor | | Informática / Computer Science | 50 | Ficha submetida |
| Sónia Manuela Mendes Dias | Professor Adjunto ou equivalente | Doutor | | Matemática | 100 | Ficha submetida |
| | | | | | 1700 | |

<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.

18

3.4.1.2. Número total de ETI.

17

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: | 16 | 94.1 |

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): | 14.5 | 85.3 |
|--|------|------|

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): | 10 | 58.8 |
| Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE): | 0 | 0 |

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: | 16 | 94.1 |
| Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE): | 1 | 5.9 |

4. Pessoal Não Docente

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

A ESTG conta com 25 colaboradores em dedicação exclusiva, para apoio ao funcionamento da UO na sua vertente pedagógica, administrativa e de prestação de serviços. A distribuição dos colaboradores pelos respetivos serviços é a seguinte: 3 no Balcão Único (tesouraria, recursos humanos e património); 3 na Biblioteca e Arquivo que garantem a abertura do espaço e arquivo; nos Serviços de Informática, 2 técnicos mantêm em funcionamento uma rede de equipamentos, garantindo o normal funcionamento das comunicações da ESTG; 4 colaboradores asseguram o funcionamento dos Serviços Académicos; nos Laboratórios, 6 funcionários apoiam a atividade letiva e a prestação de serviços; o Gabinete de Apoio aos Cursos conta com 2 funcionários; 3 colaboradores apoiam o secretariado da Direção e o Apoio aos Órgãos Científico e Pedagógico; 2 colaboradores asseguram os Serviços Técnicos/manutenção. Existem ainda serviços contratados de segurança e limpeza.

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

ESTG has an organizational structure of technical support, cultural and administrative activities (higher education, research and services to the community). The ESTG has 25 non-teaching staff in full-time. The 26 employees who directly support the course are distributed to the following services: 3 at Balcão Único (treasury, human resources and estate); 3 in the Library and Archive; 2 technicians in the Informatics Services ensuring the functioning of communications throughout the school; 4 workers at the Academic Services; 6 in the laboratories of Chemistry, Environment, and Construction Materials; 2 in GAC (Office of Support for Courses); 3 in the secretariat of the

School's Direction, Pedagogic Council and Technical-Scientific Committee; 2 workers providing technical support and maintenance. There are also contracted security and cleaning services.

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

O Instituto Politécnico de Viana do Castelo e a Escola Superior de Tecnologia e Gestão apoiam a continuidade de formação dos seus colaboradores, quer financeiramente quer por facilidades de horário laboral.

A distribuição, por qualificação, é a seguinte:

Mestrado – 5;

Licenciatura – 10;

12º ano – 7;

11º ano – 2;

4º ano - 1.

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

IPVC and ESTG support the continuous learning for workers, either through financial support or facilities in working hours. The actual distribution concerning qualification is:

Masters – 5

Graduation – 10

12nd grade – 7

11th grade - 2

4th grade - 1

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.

51

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

| Género / Gender | % |
|-------------------|----|
| Masculino / Male | 76 |
| Feminino / Female | 24 |

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 | 15 |
| 2º ano curricular | 8 |
| 3º ano curricular | 28 |
| | 51 |

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 | 35 | 35 | 35 |
| N.º de candidatos / No. of candidates | 1 | 5 | 8 |
| N.º de colocados / No. of accepted candidates | 10 | 7 | 16 |
| N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled | 17 | 16 | 12 |
| Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate | 0 | 0 | 0 |
| Nota média de entrada / Average entrance mark | 0 | 129.8 | 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)

Os dados demonstram que os alunos da licenciatura em ECA são provenientes do norte do país, da franja de população com menos escolaridade e em situações mais precárias, sendo mais de 70% do sexo masculino. A faixa etária mais representada é a dos 20-23 anos, o que está relacionado com o facto de a maior parte dos alunos estar no 3º ano do CE.

Para além dos alunos que ingressam pelo CNA, há aqueles que ingressam como titulares de cursos CET ou CTeSP e ainda vários que ingressam por transferência ou mudança de curso.

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

Data shows that most of our students come from the north of Portugal from a population band with low schooling levels and their ages are mostly between 21 and 23 years old, fact that is probably related to the majority of or students being enrolled in the 3rd year.

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 | 19 | 18 | 15 |
| N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years* | 2 | 7 | 6 |
| N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years | 9 | 4 | 4 |
| N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years | 4 | 3 | 2 |
| N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years | 4 | 4 | 3 |

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).

n/a

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).

n/a

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

As UCs com menor taxa de aprovação nos anos letivos transatos têm sido as seguintes: Análise Matemática I, Análise Matemática II, seguida de Álgebra Linear e Geometria Analítica, com taxas de aprovação próximas de 30%. Na ordem dos 40% surgem Resistência de Materiais I, UC da área de Ciências de Engenharia e Química das ciências exatas.

As UCs da área das ciências complementares apresentam taxas de aprovação de 100% ou muito próximas disso.

Se forem analisados os resultados de aprovados por avaliados, as taxas são bastante superiores, o que revela que as baixas taxas de aprovação nas UCs do Grupo Disciplinar de Matemática se deve fundamentalmente ao absentismo dos alunos às avaliações. Os valores máximos da classificação obtida nestas UCs são 14 e 15, o que indica que o pouco sucesso não estará relacionado com as dificuldades de aprendizagem dos alunos, mas com um desinteresse que conduz ao absentismo.

Uma análise por área científica permite verificar que as UCs das Ciências Básicas são as que têm menor taxa de sucesso, facto que tem vindo a ser alvo de atenção há vários anos. De referir que para contrariar esta situação têm tido lugar diversas ações/formações no âmbito da Matemática. Para melhorar as taxas de sucesso nas UCs tem sido dado apoio aos alunos com ações de formação específicas e procura-se ajustar as metodologias de avaliação de modo a orientar os alunos para o estudo mais continuado ao longo do semestre. Trabalhar em contexto de sala de aula com grupos de alunos de modo a que possam trocar experiências e conhecimentos. A sensibilização dos alunos para a importância de não deixarem disciplinas atrasadas porque simplesmente as acham difíceis.

É possível verificar que à medida que o curso progride, em cada ano, as taxas vão aumentando, ou seja no geral há maior taxa de sucesso no 3º ano do que no 1º. Este facto pode estar relacionado com o amadurecimento dos estudantes e com a maior especificidade das matérias abordadas no decurso da licenciatura.

As UCs com classificação máxima mais alta são Desenho Técnico, Desenho Assistido por computador, Edifícios III e Sistemas de Saneamento Básico II. As UCs com classificação mínima mais baixa são Fundações, Mecânica dos Solos, Álgebra Linear e Geometria Analítica e Análise Matemática I e II.

Em 2016/2017 pode considerar-se que os resultados da avaliação foram aceitáveis, principalmente quando analisadas as taxas de aprovados por avaliados.

As reprovações em UCs do 1º ano são o principal motivo que conduz a que a conclusão do curso seja feita em N+1 anos

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

Curricular Units with lower success rates during last years have been: Mathematical Analysis I, Mathematical Analysis II and Linear Algebra and Analytical Geometry, with success rates close to 30%. Around 40% is Strength of Materials I, in the Engineering Sciences and Chemistry in the Basics Sciences.

Complementary Sciences Curricular Units have success rates of 100% or close to it.

If success rates are calculated based on approved over evaluated students, values increase significantly, meaning that low success rates on Mathematical Analysis I, Mathematical Analysis II and Linear Algebra and Analytical Geometry are mainly due to the student's absenteeism to exams.

Maximum grades in these subjects are 14 and 15 out of 20, which indicates that low success rates

is more related to a lack of interest than to difficulties in these subject areas.

When comparing the data considering scientific areas, it is possible to derive that subjects concerning basic sciences have lower success rates than the others. This fact has been pointed out for several years, and improvement measures have been undertaken to contradict this tendency, such as extra lectures, small courses, etc.

To improve success rates in UCs, support has been given to students with specific training actions and attempts have been made to adjust assessment methodologies in order to guide students to more continuous study throughout the semester. Work in a classroom context with groups of students so that they can exchange experiences and knowledge. Raising students' awareness of the importance of not leaving behind classes because they simply find them difficult.

The data analysis also shows that as the course evolves, success rates tend to increase, meaning that 3rd year subjects have better results than 1st years'. This might be related to the students' growth and increasing consciousness, and to the higher specificity of the subjects taught in 3rd year.

Curricular Units with the higher scores are Technical Drawing, Computer Aided Design, Building III and Sanitation Systems II. Curricular units with the lower scores are Foundations, Soils Mechanics, Linear Algebra and Analytical Geometry and Mathematical Analysis I and II.

Generally one can say that in 2016/2017 school year the evaluation results were satisfactory, especially when considering approved over evaluated rates.

Failures in 1st year UC are the main reason that leads to completion of the course in N + 1 years

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).

Em Dezembro de 2016, o número de diplomados do ciclo de estudos inscritos nos Centros de Emprego do IEFP era de 9,8%, sendo a média nacional de 7,2%. Estes valores representam uma evolução positiva em relação ao Dezembro de 2015, em que estas percentagens eram de 13,9% e 8,1% respetivamente.

O IPVC promove a auscultação dos seus antigos estudantes através de um inquérito online. Contudo, não tem sido possível obter uma percentagem de participação suficiente que permita uma análise consistente. A empregabilidade dos diplomados do CE é efetuada considerando os dados do Instituto de Emprego e Formação Profissional.

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

In December 2016 the number of graduated students from our institution enrolled in the employment centres was of 9.8%, and the national average was 7.2%. These results show a positive evolution when compared with values concerning December of 2015, when these values were 13.9% and 8.1% respectively.

The Institution promotes the hearing of former students through an online survey. However, the participation on these surveys has been quite low, not allowing a consistent analysis of the results. The employment of graduated students is analysed considering data from IEFP (Employment and Professional Formation Institute).

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Em relação à empregabilidade, os números mostram uma evolução positiva em relação ao ano anterior, confirmando que está já em curso alguma retoma económica que irá certamente devolver ao setor da construção algum fôlego, e permitirá aumentar a procura por este CE.

6.1.4.2. Critical analysis on employability information.

Regarding employability, the figures show a positive evolution compared to the previous year, confirming that an economic recovery is already under way, which will certainly give back to the construction sector some breath, and will increase the demand for this CE

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 |
|--|----------------------------------|-------------------|--|---|
| CONSTRUCT | Excecional | FEUP | 5 | Institute of R&D in Sctructures and Construction |
| INESC-TEC | Excelente | FEUP | 1 | Institute for Systems and Computer Engineering, Technology and Science |
| CICF | Bom | IPCA | 1 | Centro de Investigação em Contabilidade e Fiscalidade |
| CIDMA | Muito Bom | UA | 1 | Center for Research & Development in Mathematics and Applications |
| CEPESE | Muito Bom | UP | 1 | Centro de Estudos da População, Economia e Sociedade |
| ALGORITMI | Muito Bom | UM | 1 | R&D activity in Information and Communications Technology and Electronics |

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/c34d0f4e-a64a-bb1b-dbf-5a670eff0dee>

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

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/c34d0f4e-a64a-bb1b-dbf-5a670eff0dee>

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.

No âmbito das áreas científicas fundamentais do CE há um grupo alargado de docentes que investigam em Centros de Investigação de elevada qualidade científica, onde se destacam: CONSTRUCT - Institute of R&D in Structures and Construction, Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Gestão Industrial/LAETA e IDS - Intelligent Data Systems. A presença de docentes em Centros de Investigação de alto nível permite uma melhoria da qualidade do ensino, por via da atualização permanente de conteúdos técnico-científicos que decorre do processo de investigação.

Para além das atividades de carácter científico o CE prevê todos os anos letivos no seu Plano de Atividades, a realização de um elenco de ações desenvolvidas não só para os alunos do CE, mas também para ex-alunos e público especializado, que envolve tanto as empresas da região, como as demais instituições locais relevantes. Neste contexto, as ações propostas têm uma dimensão híbrida (interna e externa, em simultâneo, repartidos em 6 tipos distintos: (1) workshops/sessões técnicas; (2) visitas de estudo; (3) artigos de opinião/entrevistas na comunicação social; (4) jornadas técnicas; (5) ações de divulgação em escolas profissionais e secundárias; e (6) ações de divulgação para a comunidade empresarial e política.

Os docentes realizam atividades de prestação de serviços de natureza técnica em matérias no âmbito do CE, a empresas e instituições da região. Destacam-se as seguintes:

Empresas e particulares:

- peritagem no processo 1717/10.7BEBRG com referência 005364971, de 19-04-2016, da ação

administrativa – forma sumária (Ant NCPC), cujo autor é José David Lago de Matos (e Outros) e réu AENL, S. A;

- realização de relatório técnico de inspeção e diagnóstico da bancada central do Estádio Dr. José de Matos do Sport Clube Vianense;

- estudo de Medição da concentração de CO₂, para a empresa Martins & Caldas Rodrigues, Lda – Monção

Câmara Municipal de Viana do Castelo:

- estudo do reforço da ponte “Professor Barbosa, em Outeiro,

- inspeção especial da mesma ponte;

- inspeção especial da ponte móvel da doca de Viana do Castelo;

- projeto de Fundações do Alargamento de uma ponte em Nogueira;

- estudo de Medição do Desempenho Térmico do Centro Escolar de Barroelas.

Tribunal de Viana do Castelo:

- estudo de Perícia - desenvolvimento de Estudo de Medições Acústicas solicitadas no âmbito do processo n.º 1115/08.2TBVCT-B, Oposição à Execução Comum (Art.º 813º CPC);

CMPH - Domus Social - Empresa de Habitação e Manutenção do Município do Porto, EM:

- Estudo de Eficiência Energético-Ambiental no Concurso (RERU/1/2014 - EP IV (Overbooking));

- Estudo de Auditoria Energética do Conjunto Habitacional Eng. Machado Vaz - Aviso n.º NORTE-04-2017-04,

- emissão de Certificados Energéticos dos Bairros de Santa Luzia, Eng. Machado Vaz e São Roque da Lameira;

Para finalizar refere-se que CE desenvolve atividades de natureza colaborativa na região onde se insere - projeto “Escola Inclusiva”.

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.

In the scope of the fundamental scientific areas of the study programme there is a considerable number of teachers affiliated in high quality research centres such as: CONSTRUCT - Institute of R&D in Structures and Construction, Institute of Science and Innovation in Mechanical Engineering and Industrial management and IDS - Intelligent Data Systems. The participation of teachers in high quality research centres allows for a continuous improvement in teaching quality, through permanent updates in technical and scientific contents following the research process. Besides scientific activities, the study programme lists in its Activity Plans the performance of several actions, developed not only for students but also for former students and specialized audience, involving companies from our region and other relevant local institutions. In this context the proposed actions have a hybrid dimension (internal and external), that can be distributed into six main types: 1) workshops and technical sessions; 2) field trips; 3) opinion articles in local press or interviews to social media; 4) technical conferences; 5) disclosure actions in professional and secondary schools; 6) disclosure actions for companies and political community.

Teachers also develop advanced technical consultancy to companies and other institutions from our region, namely:

Companies:

-expert opinion on the process 1717/10.7BEBRG with the reference 005364971, dated 19-04-2016, from the administrative action – summary form (Ant NCPC), whose author is José David Lago de Matos (and others) and defendant is AENL, S. A;

- technical inspection report and diagnosis of the central bench of Estádio Dr. José de Matos from Sport Clube Vianense;

- CO₂ concentration study for the company Martins & Caldas Rodrigues, Lda – Monção Viana do Castelo City Council

- “Professor Barbosa” bridge in Outeiro - reinforcement study

- “Professor Barbosa” bridge in Outeiro – special inspection report

- special inspection of the mobile bridge in the docks of Viana do Castelo

- foundation design of the enlargement of a bridge in Nogueira

- study of the Thermic Performance of Barroelas School Centre

Viana do Castelo Court

- expert study – development of Study of Acoustic Measurements in process number 1115/08.2TBVCT-B, Opposition to Joint Implementation (Art.º 813º CPC)

CMPH - Domus Social – Housing and Maintenance Company of Porto City Council, EM

- Energy-Environmental Efficiency Study in the contest (RERU/1/2014 - EP IV (Overbooking));

- Housing Energy Audit study for housing complex Eng. Machado Vaz - Call n.º NORTE-04-2017-04,

- Energy-Environmental Efficiency Study of neighbourhood of Santa Luzia, Eng. Machado Vaz and São Roque da Lameira

Finally, the study programme undertakes actions of collaborative nature in our regions, namely under the project “Inclusive School”

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.

Nova Unidade de Investigação no IPVC (Feb. 2018): Materials, Energy and Environment for Sustainability – PROMetheus.

Entre 2013-2018 destacam-se com participação de docentes do CE:

1) Projeto PRISE - Earthquake loss assessment of the Portuguese building stock, em parceria com a FEUP no âmbito da atividade de investigação desenvolvida por Pedro Delgado. Executado entre 2013 e 2015: FCT Project - PTDC/ECM-EST/3062/2012, comparticipação 193 080€.

2) Projeto RnMonitor: Infraestrutura de Monitorização Online e Estratégias de Mitigação Ativa do Gás Radão no Ar Interior em Edifícios Públicos da Região Norte de Portugal, liderado pelo IPVC, coordenado por António Curado. A executar entre 2017 e 2019: POCI-01-0145-FEDER-023997, comparticipação 132 300€.

Participação de Carlos Oliveira no PIPA - O Pacto estabelecido entre as práticas funerárias e a paisagem: o Exemplo do Meandro Alto da Corvina - Moinho Velho - Fonte da Romã na Pré-História Recente, Tomar, Portugal. Meandro CVR. 2016-2019.

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.

New IPVC Research Unit (Feb. 2018): Materials, Energy and Environment for Sustainability – proMetheus.

Between 2013 and 2018 the following research projects have been developed by teachers from our CE:

1) PRISE - Earthquake loss assessment of the Portuguese building stock, a joint project with FEUP , developed in Pedro Delgado’s research area . Executed between 2013 and 2015, PTDC/ECM-EST/3062/2012, and has been reimbursed in 193 080€

2) Project RnMonitor: Online Monitoring Infrastructure and Strategies for the Active Mitigation of Radon Gas Inside Public Buildings in the North of Portugal, led by IPVC and coordinated by Antonio Curado. Executed between 2017- 2019, POCI-01-0145-FEDER-023997, reimbursed in 132 300€

It is also worth of notice the participation of Carlos Oliveira in PIPA – The Pact established between funerary practices and the landscape: the example of Meandro Alto da Corvina – Moinho Velho – Fonte da Romã in Recent pre-History, Tomar, Portugal. Meandro CVR. 2016-2019.

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 | 8 |
| Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in) | 4 |
| Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out) | 2 |
| Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in) | 5.5 |
| Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out) | 18 |

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).

Através do Gabinete de Mobilidade e Cooperação Internacional (GMCI), o IPVC participa em Programas Internacionais de cooperação e mobilidade, como o programa Erasmus+, o projeto "Education Force: Driving Mobility for EU-East Europe Cooperation (EFFORT)", o projeto "European Citizen Campus", o projeto IRUDESCA - Integración Regional, Universidad y Desarrollo Sostenible en Centro América, bem como o programa IACOBUS, este último direccionado à mobilidade no norte da Península Ibérica (Universidades e Politécnicos do Norte de Portugal e da Galiza). Por outro lado, a constituição do consórcio Now Portugal, tendo como parceiros os IP que constituem a APNOR – Associação de Politécnicos do Norte (IPVC, IPB, IPP, IPCA) revelou-se muito positiva, uma vez que permitiu o financiamento de um maior número de bolsas, tanto para mobilidade de estudantes em estágio (promovendo o emprego, quer no país quer no estrangeiro), como para a mobilidade de staff (docentes e não docentes) para ensino e formação.

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

Through the Cabinet of Mobility and International Cooperation (GMCI), the IPVC participates in International Programs of cooperation and mobility, as the programs: Erasmus+; "Education Force: Driving Mobility for EU-East Europe Cooperation (EFFORT)"; "European Citizen Campus"; IRUDESCA- Regional integration, University and Sustainable Development in Central America; and IACOBUS, this last addressed to the mobility in the north of the Iberian Peninsula (Universities and Polytechnical north of Portugal and Galicia). On the other hand, the constitution of the consortium Now Portugal, having as partners the IP that constitute the APNOR – Association of Polytechnical north (IPVC, IPB, IPP, IPCA) revealed as very positive, once that funding of a greater number of stock exchanges was allowed, either for the mobility of students in internship (Promoting the employment, either in the country or abroad), or for the mobility of staff (educational and non educational) for education and training

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.ipvc.pt/sites/default/files/manual_qualidade_ipvc_pt_16_edicao.pdf

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._FOR-09_03_Relatório Anual de Curso publico_Rev.0_ECA_vs1.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.

O IPVC tem implementado um Sistema de Gestão e de Garantia da Qualidade (SGGQ), certificado desde 2009, no âmbito da ISO 9001 por entidade acreditada pelo IPAC e certificado pela A3ES desde janeiro de 2013. O sistema está organizado em processos e orientado para a melhoria contínua e inovação do ensino e aprendizagem, em interação com a IDI+T numa base de constante colaboração interinstitucional e com a comunidade. O Sistema é ainda suportado por um conjunto de processos de gestão e de serviços de apoio. O SGGQ, coordenado pelo Gabinete de Avaliação e Qualidade (GAQ), com funções descritas no Manual da Qualidade é articulado com a gestão estratégica (órgãos de governação e gestão) da instituição.

O SGGQ-IPVC gera informação para definir medidas de melhoria dos CE, procurando o comprometimento das partes interessadas (PI) neste processo. O GAQ apoia as Coordenações de CE nos mecanismos de Garantia da Qualidade, em cooperação com órgãos e serviços que intervêm nas atividades administrativas, científicas e pedagógicas. Encontram-se implementadas metodologias de monitorização do ensino e aprendizagem, com indicadores de desempenho, incluindo qualificação do corpo docente e resultados da auscultação às PI—ver em <http://inqueritos.ipvc.pt> (ex.: Inquérito aos estudantes sobre a qualidade de ensino; Inquérito a Entidades Externas; Inquérito a Diplomados, Inquérito Bibliotecas IPVC, Inquerito mobilidade incomig e outgoing), recolha de informação oficial sobre procura e empregabilidade do CE e de cursos congéneres, recolha de informação sistemática de procura do CE e caracterização dos estudantes, sucesso escolar, abandono e mobilidade. É monitorizada a assiduidade e o grau de concretização dos programas das UC's (incluindo sumários e avaliação). Há reuniões periódicas das comissões de curso e CP e é realizado um Programa anual de Auditorias, permitindo definir causas de ocorrências e ações corretivas. Com estas fontes de informação, são elaborados de Relatórios das UC's pelos docentes responsáveis, que através da análise agregada pela coordenação de Curso resultam no Relatório Anual de Curso (RAC) com proposta de um Plano de Melhoria (e balanço dos planos de melhoria dos anos anteriores) e que é analisado pela Direção da UO e pelo CP.

O RAC apresenta 2 versões (uma resumida que é para disponibilização pública, e uma versão completa disponível à comunidade IPVC). Os CE que estão em avaliação pela A3ES em 17/18, elaboraram o RAC 16/17 resumo (em anexo 7.1.2) pois desenvolvem a análise crítica do RAC completo 16/17 no próprio relatório de autoavaliação em submissão à A3ES. Contudo, caso a A3ES pretenda RAC's completos de anos anteriores, o IPVC disponibilizará para todos os anos que considerarem necessário

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.

The IPVC has implemented a management system and Quality Assurance (SGGQ), certified since 2009, within the framework of ISO 9001 by an entity authorized by IPAC and certified by A3ES since January 2013. The system is organized into processes and oriented toward continuous improvement and innovation in teaching and learning, in interaction with the IDI+T on the basis of constant interinstitutional collaboration and the community. The system is supported by a set of processes of management and support services. The SGGQ, coordinated by the Office of Evaluation and quality (GAQ), with functions described in the Manual of quality is articulated with the strategic management (organs of governance and management) of the institution.

The SGGQ-IPVC generates information to define measures for improvement of the EC, seeking the involvement of interested parties (PI) in this process. The GAQ supports the Coordination of EC in quality assurance mechanisms, in cooperation with components and services that intervene in administrative, scientific and pedagogical activities. Methodologies of teaching & learning are implemented in monitoring, with performance indicators, including qualification of faculty and results of listening to the PI—See [Http://inqueritos.ipvc.pt](http://inqueritos.ipvc.pt) (ex.: Survey students on the quality of education; Inquiry to external entities; Survey The Survey Graduates, LIBRARIES IPVC, incomig and outgoing Mobility Investigation), collection of official information on demand and employability of the EC and of counterpart courses, collection of systematic information of demand from the EC and characterization of students, school success, abandonment and mobility. The assiduity and the degree of implementation of programs of UC's (including summaries and evaluation) is monitored. There are periodic meetings of course committees and CP and an annual program of audits is carried out, allowing you to define causes of occurrences and corrective actions. With these information sources, reports of UC's are drawn up by the responsible teachers,

who through the aggregate analysis by coordination of course result in the Annual Report of course (RAC) with a proposed improvement plan (and a balance of the improvement plans from previous years) is analyzed by the direction of the OU and by CP.

The RAC presents two versions (a summarized that is available to the public, and a complete version available to the IPVC community). The EC which are under evaluation by A3ES in 17/18, drew up the RAC 16/17 Summary (In Annex 7.1.2) they develop a critical analysis of the full RAC 16/17 in their own self-report in submission to A3ES. However, if the A3ES intends to RAC's complete in previous years, the IPVC shall provide for all the years that they consider necessary.

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.

Gabinete de Avaliação e Qualidade (GAQ-IPVC) em articulação com os órgãos da instituição com funções na garantia da qualidade dos CE (em particular, CTC, CP, Áreas Científicas e Grupos Disciplinares e Coordenações de Curso)

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.

Office of Evaluation and quality (GAQ-IPVC) in conjunction with the bodies of the institution with roles in ensuring the quality of the EC (in particular, CTC, CP, Scientific Areas and Disciplinary Groups and course coordination)

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

Baseado numa gestão e partilha de conhecimentos, aprendizagem contínua e inovação, identificam-se fatores que constituem obstáculo ao trabalho, estimulando o reforço de competências. O Sistema de Avaliação do Desempenho do Pessoal Docente implementado, define mecanismos para identificar objetivos do desempenho. São diagnosticadas necessidades de formação, sendo analisadas pelas direções das UO, GD, CTC e CP's e desenvolvidas formações. Do último diagnóstico os docentes mostraram interesse em metodologias de aprendizagem baseada em problemas, em Team-based learning, em avaliação da aprendizagem e utilização de plataformas digitais. Neste âmbito, um docente do IPVC, efetuou, com docentes do IPC e IPS, um curso "Collaboratory Summer Institute 2017-Designing Student-Centered Learning Experiences", no Olin College of Engineering,. Em 2018 estes docentes vão efetuar testar aplicabilidade com workshops.

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

Based on knowledge management and sharing, within a continuous and innovative learning culture, factors that are considered barriers to work are identified; stimulating the reinforcement of skills, The System of Evaluation of the performance of the implemented staff, defines mechanisms to identify goals of performance. Training needs are diagnosed, being analyzed by way of UO, GD, CTC and CP's and developed trainings.

From the last finding the teachers showed interest in learning methodologies based on problems in team-based learning, assessment of learning and use of digital platforms. In this context, a professor of IPVC together with teachers of the IPC and IPS carried out a course "Collaboratory Summer Institute 2017-Designing Student-Centered Learning Experiences", in Olin College of Engineering. In 2018 these teachers will make test applicability with workshops.

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.

A avaliação de Pessoal Não Docente (PND) é feita pelo SIADAP, avaliação baseada na responsabilização do colaborador quanto à prossecução dos objetivos fixados, por UO e Serviço. A harmonização das propostas de avaliação é efetuada em reunião do Conselho Coordenador de Avaliação. É preenchida a ficha de autoavaliação e posteriormente a ficha de avaliação é preenchida em reunião entre o avaliador e avaliado. A avaliação é objeto de parecer por parte da

Comissão Paritária para a Avaliação e homologada pelo Presidente do IPVC, com o conhecimento do Avaliado. O IPVC incentiva e apoia a atualização do PND, através de formação interna e apoiando formação externa. Anualmente há um diagnóstico de necessidades formativas e elaboram-se Planos de Formação. Exemplos de formação nos últimos anos: Contabilidade, Auditorias, Sistemas Informáticos, Atendimento ao Público, Controlo incêndios/1º Socorros, Laboratórios. Em 2017 houve uma forte aposta na formação na Língua Inglesa e em Proteção de Dados.

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

The evaluation of Non-Academic staff is done through SIADAP, the global evaluation model based on the responsibility of employees for the achievement of individual goals, by OU and Service. Subsequently, the harmonization of the proposed evaluation objectives is performed during an Evaluation Coordination Council meeting. The evaluation takes place through a self-assessment form and subsequent evaluation form, filled in a meeting between evaluator and evaluated person. Evaluations are approved by the President of IPVC, with the knowledge of the evaluated person. IPVC encourages and supports updates of PND, through internal training and supporting external training. Every year a diagnosis of training needs is performed and training plans developed. Examples of training in recent years: Accounting, Auditing, computer systems, service to the public, 1St Aid, Laboratories. In 2017 there was a strong bet in training in English language and on data protection

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

A resposta será organizada num conjunto de 7 itens de avaliação do Ciclo de Estudos (CE) – os itens considerados são os seguintes: missão e objetivos, organização e mecanismos de garantia, recursos materiais e parcerias, pessoal docente e não docente, estudantes, processos e resultados. Os pontos fortes relativamente ao item “missão e objetivos” estão associados à adequada estruturação do curso, à contemplação de uma componente ambiental e de sustentabilidade na construção em complemento às áreas tradicionais da Engenharia Civil, ao seu carácter aplicado, à realização de visitas de estudo e seminário técnicos e ao ensino baseado em projetos, o que responde bem às necessidades de formação na área. Em relação ao item “organização e mecanismos de garantia” destacam-se como pontos fortes, os adequados procedimentos de organização, com publicação online dos PUCs e dos RUCs, com registo de sumários e de assiduidade automáticos. Em relação ao item “recursos materiais e parcerias” destacam-se como pontos fortes, a existência de laboratórios razoavelmente equipados, a prestação de serviços à comunidade, a existência de protocolos assinados com algumas empresas, a realização de vários projetos em conjunto com outros cursos da ESTG-IPVC (nomeadamente Design do produto e Turismo), para além da realização de estágios extracurriculares que são possibilitados aos alunos. No que respeito ao item “pessoal docente e não docente” salienta-se como ponto forte a existência de um corpo docente jovem e dinâmico com título de Doutor, na sua grande maioria. No que toca ao item “estudantes” importa referir a existência de uma boa relação de proximidade com o corpo docente, o hábito de realização de trabalhos em grupo, a presença de estudantes Erasmus) que permitem um intercâmbio entre diferentes experiências e culturas, para além da participação em ações de solidariedade social em

regime de voluntariado. Sobre o item “processos” salienta-se como ponto forte uma elevada interação entre Unidades Curriculares (UCs) específicas, para além do desenvolvimento de projetos aplicados a casos de estudo que permitem uma mais imediata aplicação dos conhecimentos adquiridos e contribuem para uma maior motivação dos alunos e para uma maior confiança quando mais tarde vierem a desenvolver tarefas semelhantes em ambiente profissional. Relativamente ao item “resultados” salienta-se o bom desempenho dos alunos no 3º ano, bastante motivados e empenhados na conclusão do curso, a elevada taxa de empregabilidade dos diplomados e ainda a colaboração de alguns docentes em centros de investigação de outras instituições. Neste último ponto, pode também referir-se que a Licenciatura é reconhecida pela OE, pela OET e pela FEANI - European Federation of National Engineering Associations. Os resultados dos IASQE têm sido satisfatórios, com taxas de satisfação com o curso, com os docentes e com as UCs superior a 85% e a evoluir positivamente nos últimos anos.

8.1.1. Strengths

The response will be organized in a set of 7 evaluation items for the Studies Cycle (CE), namely: mission and objectives; organization and guarantee mechanisms; material resources and partnerships; teaching and non-teaching staff; students; processes and results. The strengths concerning "mission and objectives" are associated to the adequate structuring of the course, which responds to training needs in the area. In what the item "organization and guarantee mechanisms" is concerned, the appropriate organizational procedures, with online publication of the Curricular Unit Programs (PUCs) and the Curricular Unit Reports (RUCs), with automatic summaries and assiduity. In relation to the item "material resources and partnerships", the existence of reasonably equipped laboratories, the provision of services to the community, the existence of protocols signed with some companies, the performance of several projects with other ESTG-IPVC courses (namely Product Design and Tourism), in addition to performing extracurricular internships that are available to students, are considered strong points. Regarding the item "teaching and non-teaching staff", the strong point is that the great majority of the teaching staff is young, dynamic and has a PhD. Regarding the item "students", it is important to mention the existence of a good relationship with the teaching staff, the practice of group work, the presence of students from other countries (such as Erasmus) allowing an exchange between different experiences and cultures, in addition to participation in volunteer social solidarity actions. Regarding the "processes", a strong interaction between specific Curricular Units (UCs) is highlighted as well as the development of projects applied to case studies that allow a more immediate application of the acquired knowledge and contribute to a greater motivation of the students, and also greater confidence when they later develop similar tasks in a professional environment.

Regarding the item "results" it is worth noting the good performance of the students in the 3rd year, highly motivated and committed to the conclusion of the course, the high rate of employability of the graduates and also the collaboration of some teachers in research centres of other institutions. In this last point, it can also be mentioned that the Degree is recognized by the OE - Order of Engineers, OET - Order of Technical Engineers and FEANI - European Federation of National Engineering Associations. The results of the IASQE have been satisfactory, with satisfaction rates with the course, the teachers and UCs higher than 85% and positively evolving in recent years.

8.1.2. Pontos fracos

A resposta será organizada num conjunto de 7 itens de avaliação do Ciclo de Estudos (CE) – os itens considerados são os seguintes: missão e objetivos, organização e mecanismos de garantia, recursos materiais e parcerias, pessoal docente e não docente, estudantes, processos e resultados. Os pontos fracos em relação ao item “missão e objetivos” estão fortemente relacionados com a crise que se apoderou do setor da construção nos últimos anos. Em relação ao item “organização e mecanismos de garantia” salienta-se a dificuldade em agilizar alterações pontuais que por vezes são necessárias, por motivos relacionados com burocracia interna e externa à instituição, para além de uma taxa de participação em alguns inquéritos de qualidade que é inferior à desejada. Sobre o item “recursos materiais e parcerias” salienta-se as dificuldades em estabelecer parcerias com o tecido empresarial do setor ao nível de projetos de investigação, que se encontra fragilizado devido à recente crise no setor e não detém ainda uma cultura de colaboração entre empresa e meio académico. No que toca ao item “pessoal docente e não docente” salienta-se o elevado número de Unidades Curriculares (UCs) lecionadas por cada docente, o que dispersa a sua atividade e reduz o foco na preparação de conteúdos. Em relação ao item “estudantes”, os pontos fracos relacionam-se com a existência de fortes lacunas de

conhecimentos ao nível da formação inicial, a existência de um decréscimo considerável da procura do curso e uma falta de contacto frequente com o tecido empresarial da região. Sobre o item “processos” destaca-se a dificuldade em articular o tempo dispensado em projetos de natureza diversas, com a disponibilidade para os restantes estudos e avaliações. Para finalizar, em relação ao item “resultados” destaca-se o forte défice de conhecimentos dos estudantes da formação inicial, associado ao pouco tempo disponível dos docentes para tarefas de investigação e participação em projetos de natureza diversa.

8.1.2. Weaknesses

The response will be organized in a set of 7 evaluation items for the Studies Cycle (CE), namely: mission and objectives; organization and guarantee mechanisms; material resources and partnerships; teaching and non-teaching staff; students; processes and results.

The weaknesses in relation to "mission and objectives" are strongly related to the crisis that has gripped the construction sector in recent years. Regarding the item "organization and guarantee mechanisms", the difficulty in speeding up the occasional changes that are sometimes necessary, due to internal and external bureaucracy to the institution, is sometimes difficult to obtain, as well as the participation rate in some quality surveys that is lower than desired. Regarding "material resources and partnerships", the difficulties in establishing partnerships in research projects with the business sector, which is weakened due to the recent crisis and does not yet have a culture of collaboration between companies and academic background. Regarding the item "teaching and non-teaching staff", the number of Curricular Units (UCs) taught by each teacher is highlighted, which disperses their activity and reduces the focus on content preparation. Regarding the item "students", the weaknesses are related to the existence of strong knowledge gaps in the initial training, the existence of a considerable decrease of the demand of the course and a lack of frequent contact with local companies. Regarding the "processes", the difficulty in articulating the time spent in projects of different nature, with the availability for the remaining studies and evaluations, is highlighted. Finally, in relation to "results", we highlight the strong knowledge deficit of the students of the initial training, and the limited time available for the teachers to research tasks and participation in projects of different nature.

8.1.3. Oportunidades

A resposta será organizada num conjunto de 7 itens de avaliação do Ciclo de Estudos (CE) – os itens considerados são os seguintes: missão e objetivos, organização e mecanismos de garantia, recursos materiais e parcerias, pessoal docente e não docente, estudantes, processos e resultados. As oportunidades relativas ao item “missão e objetivos” estão relacionadas com a possibilidade de alargamento do âmbito do curso apostando na internacionalização, ensinando técnicas construtivas e legislação aplicável nos países estrangeiros. Sobre o item “organização e mecanismos de garantia”, salienta-se como oportunidade, a possibilidade de poder programar com mais atenção e cuidado todas as atividades letivas, visitas, provas de avaliação, etc. Relativamente ao item “recursos materiais e parcerias”, destaca-se como oportunidade a possibilidade de estabelecer a divulgação do portfólio das atividades do curso (projetos de alunos, prestações de serviços, etc.), nomeadamente através do projeto ATIVAR IPVC. Sobre o item “pessoal docente e não docente”, destaca-se como oportunidade a possibilidade proceder ao conhecimento/aprofundamento de outras matérias afins às do CE. No que se refere ao “estudantes”, salienta-se como oportunidade a criação de cursos de formação e de apoio, em particular ao nível da matemática e da física, a par do incremento da divulgação do curso junto do público-alvo. No que se refere ao item “processos” destaca-se como oportunidade, a possibilidade de conciliar o tempo destinado a outros projetos relacionados com a docência, com os elementos/momentos de avaliação. Sobre o item “resultados” identifica-se a oportunidade de criar cursos de formação e de apoio aos estudantes.

8.1.3. Opportunities

The response will be organized in a set of 7 evaluation items for the Studies Cycle (CE), namely: mission and objectives; organization and guarantee mechanisms; material resources and partnerships; teaching and non-teaching staff; students; processes and results.

The opportunities concerning the item "mission and objectives" are the possibility of extending the scope of the course by focusing on internationalization, teaching constructive techniques and applicable legislation in foreign countries. Regarding the item "organization and guarantee mechanisms", it is highlighted as an opportunity, the possibility of being able to carefully program/schedule all the activities, field visits, evaluation tests, etc. Regarding the item "material

resources and partnerships", the possibility of establishing portfolio of the course activities (student projects, services, etc.) that can be spread and promoted in the community, namely through the program ATIVAR IPVC is highlighted as an opportunity. The opportunity regarding "teaching and non-teaching staff", it is to proceed the broadening of knowledge concerning other matters related to the EC. With regard to "students", opportunities encompass training and support courses, particularly in mathematics and physics that should be promoted as well as an increase in the dissemination of the course to the target community. Regarding the item "processes" the possibility of reconciling the time allocated to other projects related to teaching, with the evaluation elements or moments stands out as an opportunity. The "results" item identifies the opportunity to create training and support courses for students.

8.1.4. Constrangimentos

A resposta será organizada num conjunto de 7 itens de avaliação do Ciclo de Estudos (CE) – os itens considerados são os seguintes: missão e objetivos, organização e mecanismos de garantia, recursos materiais e parcerias, pessoal docente e não docente, estudantes, processos e resultados. Os constrangimentos relativos ao item "missão e objetivos" prendem-se com a existência de cursos universitários de cariz semelhante na região Norte de Portugal e na Galiza. Em relação ao item "organização e mecanismos de garantia" salienta-se como principal constrangimento a sobrecarga de trabalho no Gabinete de Apoio aos cursos (GAC), com formalismos e burocracias que poderiam ser aligeirados. No que diz respeito ao item "recursos materiais e parcerias" salienta-se a existência de poucas empresas com cultura empresarial de colaboração próxima com o meio académico no desenvolvimento de produtos ou serviços que possam usar em benefício próprio. Em relação ao item "pessoal docente e não docente" há a referir como constrangimento, a existência de restrições orçamentais geradoras de incerteza quanto à permanência em funções de parte dos docentes. Aliada a esta questão surge a sobrecarga de Unidades Curriculares (UCs) que dificulta o exercício da função docente. Relativamente ao item "estudantes" há a registar, como constrangimento, a falta de preparação prévia dos alunos, com particular incidência para as ciências básicas. No que toca ao item "processos" salienta-se a falta de envolvimento dos docentes nas questões relacionadas com o funcionamento do Ciclo de Estudos. Em relação ao item "resultados" há a referir como forte constrangimento a ausência de disponibilidade dos alunos em colaborarem em atividades de natureza académica para além do período letivo, muitas delas criadas em seu benefício.

8.1.4. Threats

The response will be organized in a set of 7 evaluation items for the Studies Cycle (CE), namely: mission and objectives; organization and guarantee mechanisms; material resources and partnerships; teaching and non-teaching staff; students; processes and results.

The constraints related to the item "mission and objectives" are related to the existence of university courses of similar character in the North of Portugal and Galicia. Regarding the item "organization and guarantee mechanisms", the main constraint is the work overload in the Course Support Office (GAC), with formalisms and bureaucracies that could be lightened up. With respect to "material resources and partnerships" it should be noted that there are few companies with an entrepreneurial culture of collaborating closely with the academic community in the development of products or services that they can use for their own benefit. Regarding the item "teaching and non-teaching staff", it is necessary to mention as constraint the existence of budgetary restrictions that generate uncertainty regarding the permanence of teachers. The overload of Curricular Units (UCs) together with budgetary restrictions, makes it hard to exercise the teaching function. With regard to the item "students" there is a lack of prior preparation of students, especially in the basic sciences, as a constraint. Regarding the item "processes", the lack of involvement of the teachers in the issues related to the functioning of the Study Cycle is highlighted. Regarding the item "results", the absence of students' willingness to collaborate in activities of an academic nature beyond the school term, many of them created for their benefit, is a strong constraint.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

As ações de melhoria reportam-se aos pontos fracos identificados no campo 8.1.2. De novo a resposta está estruturada num conjunto de 7 itens de avaliação do Ciclo de Estudos (CE) – os itens considerados são os seguintes: missão e objetivos, organização e mecanismos de garantia, recursos materiais e parcerias, pessoal docente e não docente, estudantes, processos e resultados. Em relação ao ponto fraco identificado no item “missão e objetivos”, a ação de melhoria preconizada corresponde à promoção de um concurso de identificação de áreas emergentes no setor da Construção, na sequência do qual será promovido um debate alargado envolvendo alunos, docentes e agentes económicos que intervêm no setor da Construção, com o objetivo último de aumentar a procura do CE. Relativamente ao ponto fraco identificado no item “organização e mecanismos de garantia”, a ação de melhoria preconizada para combater o problema, assenta na melhoria da participação dos estudantes no sistema interno de garantia da qualidade, incluindo o aumento da taxa de participação nos inquéritos à qualidade de ensino. A par desta medida, preconiza-se a integração de alunos e docentes nas equipas de auditorias internas e nas equipas de elaboração dos relatórios de curso. Sobre o item “recursos materiais e parcerias”, a medida de melhoria destinada a resolver o ponto fraco identificado, corresponde à divulgação das atividades do corpo docente no âmbito de investigação e prestação de Serviços, com vista à sensibilização das empresas para a importância de integrar no seu dia-a-dia os avanços técnicos e científicos disponíveis. Refira-se a importância da implementação de um sistema de workflow que permita a redução de “papel” nos fluxos documentais, a par da melhoria da integração dos sistemas de informação administrativos entre si. Relativamente ao item “pessoal docente e não docente”, destaca-se como medida de melhoria do ponto fraco identificado, a adaptação do sistema interno de garantia da qualidade aos princípios, referenciais e critérios propostos pela A3ES (aplicação do Guião de Autoavaliação), com o objetivo de garantir a manutenção da acreditação por parte da A3ES. No que se refere ao item “estudantes”, a medida de melhoria preconizada corresponde à divulgação do portfólio das atividades do curso (projetos de alunos, prestações de serviços, etc.), a par da divulgação da oferta formativa nas escolas profissionais da região. Sobre o item “processos”, a medida de melhoria preconizada corresponde à aposta na Formação Contínua dos docentes em áreas emergentes, como a Reabilitação e a Informática aplicada (BIM), de modo a poder dotar o pessoal docente de competências acrescidas que lhes permita colaborar mais ativamente neste e noutros CE. Por fim, no que se refere ao item “resultados”, preconiza-se como medida de melhoria a criação de cursos de formação e de apoio, aliado ao incremento da divulgação do curso junto do público-alvo a que este se destina.

8.2.1. Improvement measure

The improvement actions refer to the weaknesses identified in field 8.1.2. Again the answer is structured in a set of 7 evaluation items for the Studies Cycle (CE), namely: mission and objectives; organization and guarantee mechanisms; material resources and partnerships; teaching and non-teaching staff; students; processes and results. In relation to the weak point identified in "mission and objectives", the recommended improvement action corresponds to the promotion of a contest to identify emerging areas in the construction sector, followed by a broad debate involving students, teachers and economic agents, with the ultimate goal of increasing EC demand. Concerning the weak point identified in the item "organization and guarantee mechanisms", the recommended improvement measure is based on increasing the participation of students in the internal quality assurance system, by highlighting the importance and need for a continuous improvement plan. Alongside this measure, the integration of students and teachers in internal audit teams and in the preparation of course reports is recommended. Regarding the item "material resources and partnerships", the improvement measure designed to solve the weakness identified corresponds to the dissemination of the activities of the faculty in the scope of research and provision of Services, in order to raise the awareness of companies about the importance of integrating in their day-to-day activities, technical and scientific advances available. Moreover it is important to note the importance of implementing a workflow system that allows to reduce "paper" in document flows, as well as improving the integration of administrative information systems. Regarding the item "teaching and non-teaching staff", the adaptation of the internal quality assurance system to the principles, benchmarks and criteria proposed by the A3ES (application of the Self-Assessment Guide) is highlighted as a measure of improvement of the identified weakness, aiming to ensure the maintenance of accreditation by the A3ES. Regarding the item "students", the recommended improvement measure corresponds to the dissemination of the portfolio of the course activities (student projects, services, etc.), integrated in ATIVAR program, along with the dissemination of the training offer in professional schools in the region. Regarding "processes", the recommended improvement measure corresponds to the emphasis on

Continuing Education of teachers in emerging areas, such as Rehabilitation and Applied Informatics (BIM), so as to be able to provide teachers with added skills that allow them to collaborate more actively in this and other EC. Finally, with regard to the item "results", it is recommended as a measure of improvement the creation of training courses and support, together with the increase in the dissemination of the course to the target audience to which it is intended.

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

A ação de melhoria preconizada para o ponto fraco identificado no item "missão e objetivos" apresenta prioridade alta, com implementação prevista para 12 meses. No item "organização e mecanismos de garantia", a ação de melhoria preconizada para o ponto fraco identificado apresenta igualmente prioridade alta, com duração de implementação de 15 meses. Relativamente ao item "recursos materiais e parcerias", a prioridade é identificada como média, com prazo mais alargado (24 meses). Sobre o item "pessoal docente e não docente", a prioridade de implementação da ação de melhoria é alta, com duração de 18 meses. As medidas de melhoria previstas para item "estudantes", apresentam prioridade média e alta, com duração de 24 meses para ambas. Em relação ao item "processos", a medida de melhoria prevista apresenta prioridade alta, com duração preconizada de 24 meses. Por fim, no que se refere ao item "resultados", as ações preconizadas têm prioridade alta, com duração de 12 meses para ambas.

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

The recommended improvement action for the weak point identified in "mission and objectives" has high priority, with implementation scheduled for 12 months. In the item "organization and guarantee mechanisms", the recommended improvement action for identified weaknesses also presents high priority, with implementation duration of 15 months. Regarding the item "material resources and partnerships", the priority is identified as average, with a longer term (24 months). Regarding the item "teaching and non-teaching staff", the implementation priority of the improvement action is high, with 18-month duration. The improvement measures foreseen for "students", present medium and high priority, with duration of 24 months for both. Regarding the item "processes", the planned improvement measure has high priority, with a recommended duration of 24 months. Finally, with regard to the item "results", the recommended actions have high priority, with a duration of 12 months for both

9.1.3. Indicadores de implementação

Em relação aos indicadores de implementação, no item "missão e objetivos", preconiza-se o indicador "número de candidatos". Sobre "organização e mecanismos de garantia", o indicador referente à taxa de participação dos estudantes nos inquéritos online à qualidade de ensino, e o número de auditorias com participação de estudantes, são os mais relevantes. Em relação a "recursos materiais e parcerias", destacam-se 3 indicadores: o número de processos com sistema de workflow implementado, o tempo de resposta a não conformidades e o tempo de resposta a reclamações. Sobre "pessoal docente e não docente", preconiza-se como indicador o nível de cumprimento dos referenciais de autoavaliação. Em relação item "estudantes" preconiza-se o n.º de ações de divulgação e o n.º de visitas realizadas. Sobre o item "processos" preconiza-se o n.º de formações realizadas, e sobre o item "resultados" propõe-se, como indicadores, o número de ações de divulgação e a % de estudantes participantes nessas ações.

9.1.3. Implementation indicators

Regarding the implementation indicators, in "mission and objectives", the indicator "number of candidates" is recommended. For "organization and guarantee mechanisms", the indicator regarding the participation rate of students in online surveys concerning satisfaction with teaching, and the number of audits with student participation, are the most relevant. Regarding "material resources and partnerships", three indicators stand out: the number of processes with implemented workflow system, response time to non-conformities and response time to complaints. Regarding "teaching and non-teaching staff", the level of compliance with self-assessment benchmarks is recommended as an indicator. Regarding "students", the number of disclosure actions and visits made are recommended. Regarding the "processes" section, the number of completed courses is recommended, and for "results" the number of disclosure actions and the % of students participating in these actions is proposed as indicator.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

A reestruturação proposta surge para dar resposta a alguns problemas que surgem quando há necessidade de elaborar planos de equivalências, tanto no caso de alunos que ingressam por mudança de curso ou por transferência, como quando é necessário elaborar planos de estudos para alunos em mobilidade internacional.

Com a implementação do processo de Bolonha e a introdução do “ensino por projeto” foram definidos no anterior plano curricular, grupos de disciplinas compostos por uma Unidade Curricular (UC) e duas Disciplinas Associadas (DA), com o intuito de transmitir os conteúdos teóricos nas DA, disciplinas de cariz fundamentalmente teórico (T) ou teórico-prático (TP), e aplicá-los nas UC, de cariz prático-laboratorial (PL), através da realização de projetos, em que os conceitos pudessem ser aplicados integrando os conteúdos das diferentes DA. O conceito teve bons resultados do ponto de vista académico, com taxas de sucesso muito positivas.

No entanto, com o decorrer do curso nestes moldes, verificou-se que enquanto para algumas DA a integração de conhecimentos de duas DA numa única UC é relativamente fácil por versarem temas que facilmente se tocam, noutras a integração se tem revelado bastante forçada. Tem efetivamente sido difícil conciliar os temas teóricos de algumas DA com outras e integrá-los numa única UC.

Nestes casos, em vez de duas DA a concorrer em simultâneo nas UC para um projeto único, tem-se dois projetos em cada UC, e uma classificação final correspondente à sua média.

Com esta proposta de alteração, em todas as UCs originalmente nestes moldes serão divididas as horas de projeto (PL) UC pelas anteriores DA. Para que seja mantida a filosofia do ensino por projeto, todas as novas disciplinas terão uma avaliação à parte PL, com uma classificação mínima, que inclua um trabalho de projeto.

Desta proposta não há alterações relevantes nos conteúdos programáticos das disciplinas aglutinadas, nem alterações ao número total de ECTS afeto a cada área científica. Com a mesma será reduzido o número de unidades curriculares, o que é mais favorável em termos administrativos. O número de unidades de crédito (ECTS) e o total de horas afetas a cada nova disciplina corresponde ao somatório dos ECTS e horas das DA e partes de UC que lhe deram origem.

Há ainda um ajuste nos conteúdos programáticos das disciplinas da área de Ambiente, nomeadamente Gestão e Resíduos Sólidos e Hidráulica Urbana e Ambiental, de modo a aproximá-los mais da área de Engenharia Civil, introduzindo temas como a gestão dos resíduos da demolição e construção, as coberturas ajardinadas e a sustentabilidade na construção.

Por último e para responder a uma solicitação do Conselho Técnico-Científico do IPVC, serão alteradas as designações das Unidades Curriculares que correspondem aos módulos de Comportamento, Sociedade e Cidadania I e II, que terão nova designação e passarão a constar como UC independentes.

9.1. Synthesis of the intended changes and their reasons.

The proposed changes arise in order to answer some difficulties that our course faces whenever it is necessary to build a study plan for students in mobility, either international students, national students that change School, or students that transfer from different courses.

With the implementation of Bologna Process and the introduction of the teaching by project methodology, several sets of disciplines were established in the previous study plan, that included one Curricular Unit (UC) and two Associated Disciplines (DA), aimed at providing the theoretical knowledge on the latter (only TP classes) and applying that knowledge on the UC through the development of projects, which had to integrate information from different DAs. This innovative concept had satisfactory results in the academic perspective, with high success rates.

However, as the course evolved in this manner, we have come to the conclusion that while for some DAs this integration of knowledge was quite easy, since their contents were close, for others it was a bit forced. It has actually been difficult to adapt some contents from different DAs into one single project, and in these cases, students end up developing two projects instead of one, and the final UC classification is the average of both practical projects.

With this change proposal, all the UCs originally in this sets will disappear, and their practical hours (PL) will be distributed by the previous DAs, according to their relative weight. In order to maintain the teaching by project methodology, every new discipline will have a practical evaluation comprising a project, with a minimum classification, assessed in a continuous way.

From this change proposal there will be no alterations in the syllabus of the gathered subjects, nor

changes on the number of ECTS in each scientific area. It will allow for a decrease on the number of subjects, which is more convenient in the administrative point of view. The number of total hours, contact hours and ECTS of every new discipline will be the sum of ECTS and hours of the DA and part of UC that have led to it.

There is also a slight adjustment on the syllabus of subjects in the area of Environment, namely Solid Waste Management and Urban and Environmental Hydraulics, in order to get these closer to the Civil Engineering interests, namely by introducing themes as the management of waste from construction and demolition, green roofs and construction sustainability.

Finally and to respond to a request from IPVC Technical and Scientific Committee, the Behaviour, Society and Citizenship I and II curricular modules will have new names and become independent UCs.

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

9.2. n/a

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

n/a

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

n/a

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* |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Ciências Básicas | CB | 35 | 0 |
| Ciências Complementares | CC | 12 | 0 |
| Ciências da Especialidade | CE | 80 | 0 |
| Ciências de Engenharia | CENG | 53 | 0 |
| (4 Items) | | 180 | 0 |

9.3. Novo plano de estudos

9.3. Novo Plano de estudos - - 1º ano / 1º semestre

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:

1º ano / 1º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st year/1 st semester

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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Gestão de Projetos | CC | Semestral | 81 | T-32 | 3 | |
| Desenho Assistido por Computador | CC | Semestral | 81 | PL-32 | 3 | |
| Análise Matemática I | CB | Semestral | 162 | TP-40 PL-24 | 6 | |
| Álgebra Linear e Geometria Analítica | CB | Semestral | 135 | TP-40 PL-16 | 5 | |
| Desenho Técnico | CB | Semestral | 67.5 | TP-27 | 2.5 | |
| Química | CB | Semestral | 121.5 | TP-20 PL-28 | 4.5 | |
| Física | CB | Semestral | 162 | TP-40 PL-24 | 6 | |
| (7 Items) | | | | | | |

9.3. Novo Plano de estudos - - 1º ano / 2º semestre**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:***1º ano / 2º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 2nd semester***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 Matemática II | CB | Semestral | 162 | TP-40 PL-24 | 6 | |
| Resistência de Materiais I | CENG | Semestral | 122 | TP-21 PL-27 | 4.5 | |
| Mecânica | CENG | Semestral | 122 | TP-21 PL-27 | 4.5 | |
| Processos de Construção I | CENG | Semestral | 135 | TP-21 PL-32 | 5 | |
| Instalações em Edifícios | CE | Semestral | 135 | TP-21 PL-32 | 5 | |
| Hidráulica Geral I | CENG | Semestral | 135 | T-19 PL-35 | 5 | |
| (6 Items) | | | | | | |

9.3. Novo Plano de estudos - - 2º ano / 1º semestre

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:***2º ano / 1º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 1st semester***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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Métodos Numéricos e Estatística | CB | Semestral | 135 | TP-40 PL-16 | 5 | |
| Teoria das Estruturas | CENG | Semestral | 175 | TP-32 PL-36 | 6.5 | |
| Resistência de Materiais II | CENG | Semestral | 122 | TP-21 PL-28 | 4.5 | |
| Processos de Construção II | CE | Semestral | 135 | TP-21 PL-32 | 5 | |
| Física das Construções | CENG | Semestral | 162 | TP-30 PL-35 | 6 | |
| Hidrologia | CENG | Semestral | 81 | T-8 PL-24 | 3 | |
| (6 Items) | | | | | | |

9.3. Novo Plano de estudos - - 2º ano / 2º semestre**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:***2º ano / 2º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***2nd year / 2nd Semester***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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|------|-----------|-----|-------------|---|--|
| Materiais de Construção | CENG | Semestral | 135 | TP-21 PL-32 | 5 | |
| Mecânica dos Solos | CENG | Semestral | 135 | TP-21 PL-32 | 5 | |
| Topografia | CE | Semestral | 135 | TP-21 TC-32 | 5 | |
| Patologias e Reabilitação de Edifícios | CE | Semestral | 135 | TP-22 PL-32 | 5 | |
| Hidráulica Geral II | CE | Semestral | 162 | TP-21 PL-43 | 6 | |
| Avaliação de Impacto Ambiental | CENG | Semestral | 108 | T-19 TP-24 | 4 | |
| (6 Items) | | | | | | |

9.3. Novo Plano de estudos - - 3º ano / 1º semestre

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:

3º ano / 1º semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

3rd year / 1st semester

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) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Estruturas e Betão Armado I | CE | Semestral | 122 | TP-21 PL-27 | 4.5 | |
| Fundações | CE | Semestral | 122 | TP-21 PL-27 | 4.5 | |
| Rodovias e Infraestruturas Urbanas | CE | Semestral | 162 | TP-21 PL-43 | 6 | |
| Hidráulica Urbana e Ambiental | CE | Semestral | 135 | TP-20 PL-33 | 5 | |
| Tratamento de Águas Residuais | CE | Semestral | 135 | TP-20 PL-34 | 5 | |
| Planeamento e Gestão e Obras | CE | Semestral | 135 | TP-21 PL-32 | 5 | |
| (6 Items) | | | | | | |

9.3. Novo Plano de estudos - - 3º ano / 2º semestre

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:***3º ano / 2º semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 2nd semester***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) |
|---|---|------------------------------|--|--|------|---|
| Ética e Deontologia Profissional | CC | Semestral | 81 | T-32 | 3 | |
| Empresa e Informação Financeira | CC | Semestral | 81 | T-32 | 3 | |
| Reforço de Estruturas | CE | Semestral | 67 | TP-11 PL-16 | 2.5 | |
| Estruturas de Betão Armado II | CE | Semestral | 122 | TP-21 PL-27 | 4.5 | |
| Resíduos Sólidos e Sustentabilidade na Construção | CE | Semestral | 135 | T-21 PL-32 | 5 | |
| Gestão de Obras Segurança e Qualidade | CE | Semestral | 162 | TP-21 PL-43 | 6 | |
| Projeto Integrado de Edifícios | CE | Semestral | 162 | PL-64 | 6 | |
| (7 Items) | | | | | | |

9.4. Fichas de Unidade Curricular**Anexo II - Gestão de Projetos****9.4.1. Designação da unidade curricular:***Gestão de Projetos***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Ricardo André Pereira Freitas – T-10***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Joana Maia de Oliveira Almeida – 22-T***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Dotar os alunos com competências para desenvolver planos, calendários e orçamentos de projetos, estimar os recursos necessários, coordenar e atribuir recursos e fazer a interface com a gestão da organização.

Utilizar ferramentas e técnicas de planeamento e gestão de projetos, incluindo a utilização de software de gestão de projetos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Equip students with skills to develop plans, schedules and project budgets, estimate the necessary resources, coordinate and allocate resources and to interface with the management of the organization.

Use tools and techniques of project planning and management, including the use of project management software.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Gestão de Projetos (Projetos versus operações, ciclo de vida dos projetos, “triple constraint” na gestão de projetos, Gestão de stakeholders)

Visão geral do PM-BOK (Grupos de Processo; Áreas de conhecimento)

Iniciação do Projeto

Planeamento de atividades e recursos de um projeto (WBS, Noção de esforço. Relação entre Esforço, Duração e Disponibilidade, Técnica CPM na gestão de risco, Diagrama de Gantt, Caminho crítico. Nivelamento de recursos.)

Execução de um projeto (Noção de Baseline, Obtenção de dados de execução, Métodos de registo de progresso)

Monitorização e Controlo (Métricas principais (valores planeados / valores executados), Indicadores de custo e de tempo, Métricas de variância e de performance, Introdução à Técnica EVM (Earned Value Management))

Encerramento do Projeto

Ferramenta Microsoft Project (Janelas Task Information, Resource Information e Assignment Information, Execução e impressão de relatórios, Personalização da ferramenta e campos auxiliares)

9.4.5. Syllabus:

Introduction to Project Management (Concepts, Projects versus operations, Project definition and lifecycle, stakeholders, Triple constraint in project management)

Overview of PM-BOK (Process Groups; Knowledge Areas)

Project Inception

Planning of activities and resources (Work Breakdown Structure, Leads and lags, Critical Path Method, Gantt Diagram, Resource Levelling)

Project Execution (Baseline definition, Obtain performance data, Key Performance Indexes and methods for recording progress)

Monitoring and Control (Key metrics, values planned versus executed values, indicators of cost, time and performance, Introduction to Earned Value Management)

Project Closing

Microsoft Project Tool (Key concepts and data entry, Views of tasks, resources and affectation, Execution and printing of reports, Customization Tool)

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

Os conteúdos programáticos expostos foram delineados de forma a serem o mais coerentes possível com os objetivos desta unidade curricular. Desta forma, é através do desdobramento das temáticas de Gestão de Projetos que os alunos abordarão o Início, Planeamento, Execução, Monitorização e Controlo e Fecho de qualquer âmbito de qualquer projeto. Ao abordarem todas estas fases respeitantes ao ciclo de vida dos projetos, os alunos ficam aptos a atingirem os objetivos desta unidade curricular, pois ficam com conhecimentos necessários para se envolverem futuramente, na conceção, planeamento, desenvolvimento e avaliação de projetos nos mais diversos contextos organizacionais, ficando ainda sensibilizados, em simultâneo para os mecanismos de boas práticas em gestão de projetos.

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

The syllabus were designed to be as consistent as possible with the curricular unit's objectives of this course. So, it is through the breakdown of the themes of Project Management that all students will discuss the Initiation, Planning, Execution, Monitoring & Control and the Close of any scope for any project.

Discussing all these phases relating to the project's life cycle, the students get expertise and

knowledge in coherence with the objectives of this course because this thematic provides the contents needed for in the future, been able to start, plan, develop and evaluate projects in many organizational contexts and simultaneously, provide mechanisms of best practices in project management.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Inicialmente o método expositivo, seguindo-se de uma utilização recorrente do método interrogativo.

Envolvimento dos alunos em atividades práticas, proporcionando uma aprendizagem baseada em problemas.

Apresentação de casos na gestão de projetos sensibilizando os alunos para as melhores e piores práticas em gestão de projetos.

Avaliação contínua por interação direta oral, durante a transmissão de informação

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Mainly the expositive method. Recurrent use of the interrogative method.

Presentation of cases in project management for the students to feel the best and worst practices in project management. Involve students in practical activities.

Presentation of cases in project management for the students to feel the best and worst practices in project management.

Continuous assessment through direct interaction during classes.

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

As metodologias de ensino aqui referidas, vão ao encontro da coerência necessária que foi considerada nos objetivos da aprendizagem, pois é notável e desejável uma avaliação com componente teórica e prática uma vez que os objetivos da aprendizagem centram-se na assimilação de conhecimentos gerais de gestão de projetos (alinhada pelo PMBOK ©) bem como um correto manuseamento, por parte dos futuros gestores de projetos, de uma ferramenta informática de suporte a esta gestão, monitorização e controlo de projetos.

Assim, os métodos expositivos e interrogativos durante a transmissão de conhecimento, permitem ao docente auscultar os alunos para a perceção e avaliação das temáticas teóricas e necessárias, e por sua vez, a demonstração prática da ferramenta informática de gestão de projetos (MS Project) de todas as fases envolvidas nos ciclos de vida dos projetos, permitem uma avaliação prática e uma consequente consolidação dos objetivos de aprendizagem aqui definidos

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

The teaching methodologies here defined meet the necessary coherence with the learning outcomes, because it was considered an evaluation theoretical and practical for the objectives to be focused on the assimilation of general concepts in project management (aligned with PMBOK ©). For a correct handling on the part of future project managers with expertise of a tool to support that management, monitoring and control of any project.

The exposed and interrogative method during the transmission of knowledge, provide to the teacher the perception that all the students get the theoretical issues and all themes necessary for the evaluation, and in turn, the practical demonstration of use by an software tool focused in project management (like MS Project) provides the practical skills that students need to obtain when involved in all phases of project life cycles. This practical evaluation provides a practical assessment and a consequent consolidation of the learning objectives set forth herein

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 5th edition. PMBOK® Guide, PMI, 2013

Márcio Silva, Microsoft Project 2013, FCA, 2014

António Miguel, Gestão Moderna de Projectos - Melhores Técnicas e Práticas, FCA, 2009

Anexo II - Desenho Assistido por Computador

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Desenho Assistido por Computador

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

Pedro da Silva Delgado – T-32h

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

n/a

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

Adquirir competências em geometria e desenho técnico, segundo as normas em vigor.

Adquirir competências em desenho técnico assistido por computador.

Adquirir capacidade de interpretar e executar desenhos técnicos direcionados para a atividade de projeto.

Habilitar os alunos com uma atual e poderosa ferramenta CAD utilizada na conceção e desenvolvimento do produto

Apetrechar os alunos com uma cultura técnica adaptada ao meio industrial

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To acquire skills in geometry and technical drawing, according to the standards.

To acquire skills in computer aided technical drawing.

To acquire ability to interpret technical drawings directed to execute the project activity.

To enable students with a current and powerful CAD tool used in the conception and product development

To equip students with a technical culture adapted to the industrial environment

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Apresentação do AutoCAD

Conceitos básicos

Criação de entidades de desenho 2D

Trabalho com linhas complexas

Utilização de Ferramentas auxiliares

Edição de entidades

Impressão de desenhos

Camadas de desenhos

Texto

Criar tabelas

Blocos e referências externas

Os padrões de preenchimento

Como cotar desenhos no AutoCAD

Propriedades dos objetos

Comandos de averiguação

9.4.5. Syllabus:

Introducing AutoCAD

Fundamentals

Creation of 2D drawing entities

Working with complex lines

Use of auxiliary tools

Editing entities

Printing drawings

Drawing layers

Text edition

Table creation

Blocks and external references

The filling patterns (hatch)

Dimensioning in AutoCAD

Object properties

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

O objetivo principal da unidade curricular de Desenho Assistido por computador é permitir que os alunos desta Licenciatura adquiram sólidas competências básicas, ao nível do desenho e manipulação de software adequado. Nesse sentido, na primeira parte da disciplina é feita uma introdução aos principais comandos do programa desenvolvendo-se posteriormente competências a nível do desenho (interpretação e realização dos mesmos). A aquisição destas competências permitirá ao aluno no futuro desenvolver, bem como interpretar, adequadamente projetos de Engenharia Civil.

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

The main objective of the course Computer Aided Design is to enable students to acquire solid basic skills, in drawing and in the manipulation of appropriate software. In this sense, the first part of this course is an introduction to the major commands of the program and subsequently skills in drawing (interpretation and implementation) are developed. The acquisition of these skills will enable students to develop in the future, and to interpret properly Civil Engineering projects.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Metodologia de lecionação será de exposição dos conteúdos programáticos em simultâneo com a experimentação prática dos mesmos pelos alunos através de exercícios de aplicação. Pretende-se ainda desenvolver um trabalho tutorado, prático individual e de elevada complexidade que permita ao aluno desenvolver capacidades de pesquisa e exploração das ferramentas e das formas de comunicação.

- Exercícios tutoriais
- Exercícios de projetos de modelação técnicos
- Suporte às atividades de projeto

Classificação final: Avaliação Contínua (diversos Mini-testes) ou Exame Normal.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology seeks to exposure syllabus and simultaneously develop practical experiences.

Another objective is to develop a work staked, practical and individual and with high complexity that allows the student to develop skills of research and exploration tools and forms of communication.

- Exercises and tutorials
- Technical modeling projects
- Support project's activities

Final rating: Average of several Tests weighted with a score of project work or Examination.

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

A diversificação de trabalhos, a par do foco da realização dos mesmos nos discentes, após lhes terem sido ministradas as noções sobre a ferramenta Autocad, permitirá que os alunos tenham sempre a perfeita noção do seu nível de aprendizagem e a exata consciência das competências entretanto adquiridas. Assim sendo, a evolução do seu saber será facilmente perceptível pelos discentes e docentes e a obtenção dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular será atingida.

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

The diversification of work developed by students, after learning concepts on Autocad tool, will allow students to always have the perfect idea of their level of expertise and know exactly what are

the skills acquired. Thus, the evolution of their knowledge will be easily perceptible by students and teachers and the achievement of learning goals of the unit will be achieved.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

GARCIA, José - Autocad 2009 & autocad LT 2009 : curso completo. Lisboa : FCA, 2008. XXX, 724 p.. ISBN 978-972-722-225-4

BEALL, Michael E. ; FULMER, Howard M. - AutoCAD 14 fundamentals. Indianapolis : New Riders, cop. 1997. XII, 446 p.. ISBN 1-56205-767-7

NETO, Pedro Leão - AutoCad 2000 depressa e bem. 2ª ed. Lisboa : FCA, 1999. XXVIII, 468 p.. ISBN 972-722-163-7

VASCONCELOS, Pedro - Desenho assistido por computador autocad - v. 12 : manual de apoio. Viana do Castelo : IPVC/ESTG, [1996]. 104 p.

- João Santos,, AutoCad 2008 – Depressa & Bem FCA, 2007;

- José Marques, José Vasconcelos e Maria Manuela André, AutoCad 2007 – 2D, FDTI (Inforjovem), 2006;

- Luís Cunha, Desenho Técnico, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2004

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):

Pedro da Silva Delgado – TP-21h; PL-27h

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

n/a

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

A - Estudar a distribuição dos esforços em barras sujeitas à ação de forças exteriores.

B - Quantificar as tensões e dimensionar barras em tração e compressão simples.

C - Calcular as deformações e deslocamentos de sistemas articulados planos e estruturas articuladas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A - Study the distribution of forces in bars subjected to the action of external forces.

B – Determine the stress and design the cross sections bars subjected to tension or compression.

C - Calculate the deformations and displacements of plans structures with hinged bars

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - FUNDAMENTOS DA RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS.

Objeto da RM.

Esforços interiores, tensões e deformações.

Hipóteses fundamentais.

Lei de Hooke, princípio de S. Venant e hipótese de Bernoulli-Navier.

Hipótese das pequenas deformações, princípio da sobreposição dos efeitos.

Princípios da verificação de segurança.

2 - DIAGRAMAS DE ESFORÇOS

Princípio geral do equilíbrio e princípio do corte.

Esforços interiores em barras.

Definição de diagramas de esforços (axiais, transversos e momentos fletores).

3 - TRACÇÃO E COMPRESSÃO SIMPLES

Dimensionamento e verificação de segurança.

Valores de cálculo das tensões atuantes e valores de cálculo das tensões resistentes.

Materiais dúcteis e frágeis.

Contração lateral, coeficiente de Poisson., módulo de Young.

4 - DEFORMAÇÕES E DESLOCAMENTOS EM TRACÇÃO E COMPRESSÃO

Estruturas uma vez hiperstáticas.

Deformações em regime elasto-plástico.

Deslocamentos dos nós de estruturas articuladas planas isostáticas - Método analítico e método de Maxwell Möhr.

9.4.5. Syllabus:

1 - BACKGROUND OF THE STRENGTH OF MATERIALS.

Purpose of SM.

Interior forces, stresses and deformations.

Fundamental assumptions.

Hooke's law, S. Venant principle and Navier-Bernoulli hypothesis.

Hypothesis of small deformations, the principle of the effects superposition.

Principles of safety verification.

2 - DIAGRAMS OF FORCES

General principle of equilibrium and the principle of section.

Interior forces in bars.

Definition of forces diagrams (axial, transverse and bending moments).

3 - TENSION AND COMPRESSION

Design and safety verification.

Design values of demand stress and design values of capacity strength

Ductile and brittle materials.

Lateral contraction, Poisson's ratio and Young's modulus.

4 - DEFORMATIONS AND DISPLACEMENTS IN TENSION AND COMPRESSION

One time hiperstatic structures.

Deformations in elastic-plastic stage.

Nodes displacements of isostatic structures with hinged bars - Analytical Method and Maxwell Mohr method.

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

A matriz de alinhamento que segue descreve a coerência entre os conteúdos curriculares e as competências a adquirir referidas anteriormente.

Conteúdo - Competência

1, 2 - A

1, 3 - B

1, 4 - C

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

The following matrix shows the relations between syllabus chapters and the competencies to be acquired

Syllabus - Skill

1, 2 - A

1, 3 - B

1, 4 - C

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de

aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Assiduidade*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*
- *Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class attendance*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos à análise de estruturas de engenharia civil, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado. Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge to analyze civil engineering structures, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *SILVA, Vitor Dias da - Mecânica e resistência dos materiais. 3ª ed. Coimbra : Zuari, 2004. XV, 476 p.. ISBN 972-98155-1-8*
- *BRANCO, Carlos A. G. de Moura - Mecânica dos materiais. 3ª ed. Lisboa : Fundação Calouste Gulbenkian, 1998. 1080 p.. ISBN 972-31-0825-9*
- *PORTELA, Artur ; SILVA, Arlindo - Mecânica dos materiais. Lisboa : Plátano, 1996. [315] p.. ISBN 972-707-148-1*
- *BEER, Ferdinand Pierre ; JOHNSTON, E. Russell - Resistência dos materiais. 3ª ed. São Paulo : Makron Books, cop. 1996. XX, 1255 p.. ISBN 85-346-0344-8*
- *GIET, A. ; GÉMINARD, L. - Résistance des matériaux : cours et exercices. 5e ed. Paris : Dunod,*

cop. 1997. VIII, 360 p.. ISBN 2-10-003373-5

- FARINHA, J. S. Brazão ; REIS, A. Correia - Tabelas técnicas. Setúal : E.T.L., 1996. XXIII, 668 p

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):

Joana Maria Martins Rosa Maia de Oliveira Almeida – TP-21; PL-27

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

n/a

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

I - Conhecer os fundamentos que regem o equilíbrio de um ponto material e do corpo rígido.

II - Analisar estruturas, terminologias e classificações de acordo com as convenções habituais no âmbito da engenharia civil.

III - Calcular reações nos apoios de estruturas isostáticas e esforços nas barras de sistemas articulados planos.

IV – Caracterizar secções em termos de Geometria de Massas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

I - Statics of Particle and equilibrium of rigid bodies

II – Common approaches used in civil engineering structural analysis.

III - Solve statically determinate structures for reaction forces and moments and determination of the forces in members of a truss.

IV - Characterize sections in terms of mass properties.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Módulo 1 - FUNDAMENTOS DA ESTÁTICA

Condições de equilíbrio de estruturas (duas e três dimensões).

Tipos de apoios de estruturas – convenção usada em Engenharia civil.

Reações nos apoios e nas ligações de estruturas planas.

Conceito de “grau de liberdade”.

Estruturas Isostáticas, Hipostáticas e Hiperstáticas.

Módulo 2 - ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS FUNDAMENTAIS DA ENGENHARIA CIVIL

Barras isoladas – vigas e pilares.

Arcos de três rótulas.

Vigas Gerber.

Associações de corpos.

Sistemas articulados ou treliças.

Módulo 3 - GEOMETRIA DE MASSAS

Centróides e centros de gravidade em linhas, superfícies e volumes.

Momentos e produtos de inércia de superfícies e massas.

Momentos de inércia polar.

Transformações com alteração de eixos e Teoremas.

Eixos principais de inércia.

Momentos principais de inércia.

9.4.5. Syllabus:

Module 1 – STATICS FUNDAMENTALS (6 hours)

Equilibrium of a Rigid Body (two and three dimensions).

Structures different kind of supports and connections – civil engineering convention.

Reactions at Supports and Connections of two-dimensional structures.

Degree of freedom.

Stable and unstable structures. Statically determinate and indeterminate structures.

Module 2 - MAIN CIVIL ENGINEERING STATICALLY DETERMINATE STRUCTURES (16 hours)

Isolated frames – beams and columns.

Three hinged arches.

Cantilevers beams.

Statically determined structures formed by different corps associated.

Trusses.

Module 3 – MASS PROPERTIES (5 hours)

Centroids and centers of gravity in lines, surfaces and volumes.

Moments and products of inertia of surfaces and masses.

Polar moments of inertia.

Changes with change of axes and theorems.

Principal inertia axes.

Principal moments of inertia.

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

O primeiro módulo dos conteúdos programáticos engloba os conhecimentos necessários ao cumprimento dos dois primeiros objetivos da Unidade Curricular - Conhecer os fundamentos que regem o equilíbrio de um ponto material e do corpo rígido e analisar estruturas de engenharia civil.

O segundo módulo é relativo ao cálculo de reações em estruturas isostáticas e de esforços nas barras de sistemas articulados planos.

O último módulo é relativo à caracterização das secções em termos de Geometria de Massas.

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

Syllabus' first module covers the knowledge necessary to fulfill the first two objectives of Course - equilibrium of a material point and rigid body fundamentals and analysis of civil engineering structures.

The second module is concerned with the calculation of reactions in statically determinate structures and the determination of the forces in members of a truss.

The last module is concerned with the characterization of sections' mass properties.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas TP: exposição dos fundamentos teóricos dos conteúdos programáticos e apresentação de exemplos da sua aplicação prática – resolução de alguns exercícios e proposta de outros para resolução pelos alunos.

Aulas PL: realização de um conjunto de projetos de aplicação prática.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- Assiduidade*
- Participação durante as aulas*
- Discussão dos trabalhos*
- Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

TP classes: Syllabus explanation and presentation of some practical examples of its application – presentation of some exercises' resolution and of some new exercises.

PL classes: analysis of a set of practical problems.

Final evaluation for TP component will include one written test. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- Reports by each work,*
- Class attendance*
- Class participation*
- Work discussion*
- Possible individual validation test*

Each component will count 50% for the final classification and will have a minimum rating of 8 values.

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

A exposição teórica e os exemplos práticos apresentados e resolvidos nas aulas permitem preparar os alunos para analisar e classificar estruturas de engenharia civil, calcular reações em estruturas isostáticas e caracterizar secções em termos de Geometria de massas.

Os exemplos práticos apresentados e resolvidos nas aulas permitem preparar os alunos para analisar as estruturas de engenharia civil referidas nos objetivos. O trabalho de pesquisa e a aplicação prática no desenvolvimento do projeto permitirá passar de casos académicos para situações mais complexas e próximas da realidade.

Na componente TP, o exame escrito testa a capacidade do aluno para aplicação dos conceitos adquiridos a novas situações de uma forma autónoma. Na componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos necessários para resolver projetos práticos, optou-se por um método de avaliação contínua por projeto. Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma avaliação que pretende aferir a aquisição de conhecimentos teóricos, ainda que orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

The theoretic presentation and the examples presented and solved in the classroom allow students to analyse and classify civil engineering structures, calculate static determinate structures reactions and characterize sections mass properties.

The examples presented and solved in the classroom allow students to analyse civil engineering structures presented in the objectives. The research and practical application in the project development will allow students to move from academic to real case studies.

In the TP component, the written test is considered to be the most appropriate method to test the student's ability to apply acquired concepts to new situations in an autonomous way. In the PL component, where students are to be trained with the necessary tools and concepts to solve practical projects, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate. Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Mecânica Vectorial para Engenheiros – Volume I: Estática; Beer, Ferninand P. & Johnston, E. RUSSELL; 5ª EDIÇÃO; MCGRAW-HILL DE PORTUGAL, LDA.;1994.*
- Sebenta de Mecânica Racional; Barros, C.; Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.*
- Engineering Mechanics – Volume One: Statics; Meriam, J. L. & Kraige, Third Edition; L. G.; John*

Wiley & Sons, Inc.; 1993.

- Tabelas Técnicas; Farinha, J. S. Brazão & Reis, A. Correia; Edições Técnicas E.T.L., Lda; 1998

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):

Domingos António Garcia Ribas – TP-21; PL-32

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

n/a

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

A disciplina de Processos de Construção I tem como objetivos:

- 1. Dotar os alunos de conhecimentos dos materiais e processos construtivos de edifícios em fase de tosco;*
- 2. Aprender e aplicar as regras de medição;*
- 3. Quantificar e combinar ações em edifícios à luz do Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The discipline of Construction Processes I has as objectives:

- 1. Provide students with knowledge of the materials and building processes of rough buildings;*
- 2. Learn and apply measurement rules;*
- 3. Quantify and combine actions in buildings in light of the Safety and Actions Regulation for Buildings and Bridges Structures.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Tecnologias das construções

- 1.1. Fundações: classificação das fundações; tipos de fundações e processos construtivos*
- 1.2. Lajes: classificação das lajes; tipos de lajes e processos construtivos*
- 1.3. Paredes: Classificação das paredes; tipos de paredes e processos construtivos*
- 1.4. Coberturas: Classificação das coberturas; tipos de coberturas e processos construtivos*

2. Técnicas de medição

- 2.1. Definição de unidades de medida*
- 2.2. Regras de medição em fundações, betão armado, alvenarias, revestimentos e instalações*

3. Quantificação das ações

- 3.1. Pesos volúmicos dos materiais*
- 3.2. Pesos das paredes divisórias em edifícios*
- 3.3. Ações específicas em edifícios; sobrecargas em coberturas, pavimentos, varandas, acessos e guardas*
- 3.4. Ação do vento*
- 3.5. Ação da neve*
- 3.6. Ação dos sismos*
- 3.7. Ação das variações de temperatura*
- 3.8. Verificação da segurança; estados limites, critérios de combinações de ações, verificação de segurança relativamente aos estados limites últimos e de utilização*

9.4.5. Syllabus:

1. Construction technologies**1.1. Foundations: classification of foundations; types of foundations and constructive processes****1.2. Slabs: classification of slabs; types of slabs and construction processes****1.3. Walls: Classification of walls; types of walls and constructive processes****1.4. Coverage: Classification of coverage; types of roofing and construction processes****2. Measuring techniques****2.1. Definition of units of measurement****2.2. Measurement rules in foundations, reinforced concrete, masonry, coatings and installations****3. Quantification of actions****3.1. Volumetric weights of materials****3.2. Weights of partition walls in buildings****3.3. Specific actions in buildings; overloads on roofs, floors, balconies, accesses and guards****3.4. Wind action****3.5. Snow action****3.6. Earthquake action****3.7. Action of temperature variations****3.8. Security check; limit states, combinations of action criteria, safety check for the last limit and use states****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

No primeiro capítulo é dado conhecimento aos alunos dos materiais e a sequência do processo construtivo para a construção de edifícios até ao final da fase de tosco, ou seja da realização das fundações, dos pilares, das vigas, das lajes e das paredes exteriores.

O segundo capítulo permite aos alunos tomarem conhecimento dos objetivos e das regras de medições para quantificar de modo organizado e objetivo todos os elementos de construção de edifícios.

No último capítulo caracteriza as ações que atuam sobre os edifícios e que são consideradas no cálculo e dimensionamento da estrutura de betão armado. São efetuados exercícios práticos de aplicação dos conhecimentos.

Com os conhecimentos adquiridos no primeiro e segundo capítulos serão aplicados no desenvolvimento de um trabalho prático que contempla a descrição do processo construtivo, a representação gráfica do mesmo e as respetivas medições; de montagem de estaleiro, escavações, fundações, pilares, vigas e lajes do projeto em estudo.

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

In the first chapter students are informed of the materials and the sequence of constructive process for buildings construction until the end of the rough stage, meaning the realization of foundations, collumns, beams, slabs and exterior walls.

The second chapter allows students to become aware of objectives and measurement rules to quantify in an organized and objective manner all elements of building construction.

The last chapter characterizes the actions on buildings that are considered in the calculation and design of reinforced concrete structure. Practical exercises are carried out to apply the knowledge. With the knowledge acquired in the first and second chapters will be applied in the development of a practical work that contemplates the description of the constructive process, the graphical representation of the same and the respective measurements; of assembly of excavation, excavations, foundations, pillars, beams and slabs of the project under study

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um trabalho prático aplicado ao projeto de estudo nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (sem consulta) onde será avaliada a aquisição dos conceitos lecionados. A avaliação da componente PL terá o formato de avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a: relatórios elaborados por cada trabalho realizado; assiduidade; participação durante as aulas; apresentação e discussão dos trabalhos. Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the theoretical contents with presentation of some practical examples, in the TP classes and accomplishment of a practical work applied to the project of study in the classes PL. The evaluation of the TP Component will be composed of a written exam, with a duration of approximately 2 hours (without consultation) where the acquisition of the concepts will be evaluated. The evaluation of the PL component will have the format of evaluation by project, carried out continuously throughout the semester taking into account: reports prepared for each work carried out; assiduity; participation during class; presentation and discussion of the works. Each component will count 50% for the final classification and will have a minimum rating of 8 values. Students with a final grade of 9.5 will pass this curricular unit.

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

A exposição teórica e os exemplos apresentados nas aulas TP permitem que os alunos adquiram conhecimento sobre os materiais e os processos construtivos de edifícios em fase de tosco, quantificar de forma organizada e objetiva todos os trabalhos necessários para a realização da mesma e quantificar as ações a considerar no cálculo e dimensionamento de estruturas de edifícios. O conhecimento adquirido é aplicado nas aulas PL no desenvolvimento do trabalho proposto e aplicado ao projeto em estudo

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

The theoretical exposition and the examples presented in the TP classes allow the students to acquire knowledge about the materials and the constructive processes of buildings in the rough stage, to quantify in an organized and objective way all the works necessary for the accomplishment of the same and to quantify the actions to consider in the calculation and design of building structures. The acquired knowledge is applied in the PL classes in the development of the proposed work and applied to the project under study.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Prontuário para o diretor de obras / José Paz Branco. - Queluz: EPGE, 1995. - XIII, 249 p.
Regulamento de segurança e ações para estruturas de edifícios e pontes: Porto Editora, 2010. - 96 p. ISBN 978-972-0-01183-1
Mascarenhas, J. - Sistemas de construção: descrição ilustrada e detalhada de processos construtivos utilizados correntemente em Portugal - Publicação: Lisboa: Livros Horizonte, 2003: 5 vol.; ISBN: 972-24-1156-X
LNEC, 1996: Medições em construção de edifícios; Laboratório Nacional de Engenharia Civil - 3ª ed: 6 p.; ISBN: 972-49-0190-4*

Anexo II - Instalações em Edifícios / Buildings Installations**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Instalações em Edifícios / Buildings Installations

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

António José Candeias Curado; TP – 21, PL - 32

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

n/a

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

As instalações sanitárias de distribuição de água e de drenagem de águas residuais se mal projetadas, dimensionadas e executadas, constituem uma enorme fonte de problemas com os

quais o utilizador terá que se debater. O rápido progresso tecnológico dos últimos anos ao nível dos materiais e tecnologias aplicados na execução dos sistemas de distribuição de água e drenagem de águas residuais obriga a uma formação sólida no domínio das referidas instalações. A Unidade Curricular tem como objetivo principal ensinar a conceber, traçar e dimensionar instalações prediais de distribuição de água, drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, sistemas de combate a incêndios, à luz da regulamentação em vigor e das normas técnicas aplicáveis, com aplicação a um Caso de Estudo correspondente a um projeto real de um edifício. Serão estudadas as soluções tecnológicas aplicáveis.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The sanitary water supply and wastewater drainage installations if poorly designed constitute a huge source of problems with which the user will have to deal. Rapid technological progress over the last few years in materials and technology used in the construction of water distribution and drainage systems requires a solid background in the design, layout and conception of such installations. The main objective of the curricular unit is to design, to draw and to size water supply installations, buildings drainage systems, pluvial drainage systems and fire-fighting systems, according to national regulation and main technical standards. A Case Study regarding a real building project will be designed in the practical classes. The main technological solutions and equipment regarding building installations will be studied.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Constituição de um projeto de instalações prediais*
2. *Conceção, Traçado e Dimensionamento – Redes Distribuição de Água*
3. *Projeto de Rede de Distribuição de Águas – Caso de Estudo*
4. *Conceção, Traçado e Dimensionamento – Drenagem Águas Residuais*
5. *Projeto de Rede de Drenagem Águas Residuais – Caso de Estudo*
6. *Conceção, Traçado e Dimensionamento – Drenagem Águas Pluviais*
7. *Projeto de Rede de Drenagem de Águas Pluviais – Caso de Estudo*
8. *Conceção, Traçado e Dimensionamento das Instalações de Combate a Incêndios*
9. *Projeto de Instalações de combate a incêndio – Caso de Estudo*

9.4.5. Syllabus:

1. *Constitution of a building installations project*
2. *Design, drawing and sizing – Building water piping systems*
3. *Building water piping systems - Case Study*
4. *Design, drawing and sizing – Building wastewater drainage systems*
5. *Building wastewater drainage systems - Case Study*
6. *Design, drawing and sizing – Building stormwater design systems*
7. *Building stormwater design systems - Case Study*
8. *Design, drawing and sizing - Building Firefighting design systems*
9. *Building Firefighting design systems - Case Study*

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

Os objetivos delineados serão cumpridos por recurso à aplicação dos conceitos teóricos a casos práticos no domínio das instalações prediais. Será apresentado como caso de estudo de um edifício, para o qual será desenvolvido o projeto de instalações prediais. A conceção, o traçado, o dimensionamento e a escolha de materiais e de equipamentos será efetuada para as seguintes instalações; distribuição de água, drenagem de águas residuais domésticas, drenagem de águas residuais pluviais e sistemas de combate a incêndio. Está previsto o estudo de compatibilização das várias instalações projetadas.

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

The objectives outlined will be fulfilled by applying the theoretical concepts to practical cases. A building will be presented as a Case Study, for which the building project regarding installations will be developed. The design, layout, sizing and the choice of piping materials and equipments will be carried out for the following building installations; water piping systems, wastewater drainage systems, storm water drainage systems, and fire-fighting systems. The specificities of

the various building installations will be considered during the project and the coordination among them will be studied.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas TP será utilizada uma exposição teórica interligada com a resolução de exercícios de aplicação dos conceitos

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, envolvendo a realização de cálculos, interpretação de dados e execução de traçados.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, duração de 2 horas, sem consulta, onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos a par da resolução de exercícios. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- Realização de projeto de instalações com base no Caso de Estudo*
- Assiduidade.*
- Participação nas aulas.*
- Discussão dos projetos.*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical installations projects, with sizing calculations, drawing interpretation and results analysis.

Final evaluation for TP component will include a written test, 2 hours long, with no consultation, where the acquisition of knowledge is evaluated as well as the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following the learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- Development of a building installations project based on a Case Study.*
- Class attendance.*
- Class participation.*
- Projects discussion.*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos ao estudo das instalações prediais, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado. Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários ao desenvolvimento do projeto de instalações baseado num Caso de Estudo, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teórico-práticos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada no desenvolvimento de um conjunto de projetos de instalações pré-definidos com periodicidade a definir.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge on buildings installations project, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts related the project development regarding sizing, drawing and conception, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical and practical concepts is

evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of buildings installations projects with a periodicity to be defined.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CED 7 Pedroso, Vítor - Manuais dos Sistemas de Distribuição e Drenagem de Águas, Lisboa, 2000, LNEC, 416 pág.

Regulamento Geral de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Decreto Regulamentar 23/95

LNEC Handbook, CED 7 Pedroso, Vítor - Manuais dos Sistemas de Distribuição e Drenagem de Águas, Lisboa, 2000, 416 pages.

Nacional Ordinance, Regulamento Geral de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Decreto Regulamentar 23/95.

Anexo II - Teoria das Estruturas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Teoria das Estruturas

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

Pedro da Silva Delgado – TP-32h; PL-36h

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

n/a

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

A - Calcular estruturas hiperestáticas ou isostaticamente indeterminadas com recurso aos métodos de cálculo estrutural mais utilizados na engenharia de Estruturas.

B - Avaliar a resposta estrutural de sistemas de um e vários graus de liberdade sujeitos ações dinâmicas e ações sísmicas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A - Resolution of hiperstatic or statically indeterminate structures using the methods of calculation most used in structural engineering.

B – To evaluate the structural response of systems of single and multiple degrees of freedom subject to dynamic loads and seismic actions.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - MÉTODO DAS FORÇAS.

Graus e tipologia da hiperestaticidade estrutural. Formulação do método das Forças. Aplicação do método a estruturas articuladas, porticadas e mistas. Sistematização do método das Forças.

2 - MÉTODO DOS DESLOCAMENTOS

Hipergeometria estrutural. Formulação do método dos Deslocamentos. Sistemas base e equações de equilíbrio. Aplicação do método a estruturas articuladas, porticadas e mistas. Caso particular de estruturas com barras de rigidez axial infinita.

3 - MÉTODO DE CROSS

Rigidez relativa e coeficientes de distribuição. Formulação do Método de Cross. Aplicação do método a estruturas sem e com mobilidade de andar.

4 - INTRODUÇÃO À ENGENHARIA SÍSMICA

Equação fundamental de equilíbrio dinâmico. Noção de frequência e de período de vibração. Movimentos livres sem e com amortecimento. Noção de coeficiente de amortecimento. Efeitos da acção dos sismos. Espectro de resposta. Coeficientes de comportamento. Método de Rayleigh.

Aspectos regulamentares.

9.4.5. Syllabus:

1 – FORCE METHOD.

Degrees and types of structural hiperstaticity. Formulation of the Force Method. Application to articulated structures and framed structures. Systematization of the Force Method.

2 – DISPLACEMENT METHOD

Mobility degree. Formulation of the Displacement Method. Equilibrium equations. Application to articulated structures and framed structures. Particular case of bars with infinite axial stiffness.

3 – CROSS METHOD

Relative stiffness and distribution coefficients. Formulation of the Cross Method. Application of the method to structures with and without floor mobility.

4 - INTRODUCTION TO SEISMIC ENGINEERING

Fundamental equation of dynamic equilibrium. Notion of frequency and period of vibration. Free response with and without damping. Notion of damping coefficient. Effects of the seismic action. Response spectrum. Behaviour factors. Rayleigh Method. Regulations aspects.

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

A matriz de alinhamento que segue descreve a coerência entre os conteúdos curriculares e as competências a adquirir referidas anteriormente.

Conteúdo - Competência

1, 2, 3 - A

4 – B

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

The following matrix shows the relations between syllabus chapters and the competencies to be acquired.

Syllabus - Skill

1, 2, 3 - A

4 – B

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um ou dois exames escritos, com a duração de aproximadamente 1,5 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- Assiduidade*
- Participação durante as aulas*
- Discussão dos trabalhos*
- Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include one or two written tests, approximately 1,5 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the

resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- Reports by each work,
- Class attendance
- Class participation
- Work discussion

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos à análise de estruturas de engenharia civil, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado. Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge to analyze civil engineering structures, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- HSIEH, Yuan-Yu ; MAU, S. T. - *Elementary theory of structures*. 4th ed. New Jersey : Prentice Hall, 1995. XIV, 382 p.. ISBN 0-13-301201-8
- TIMOSHENKO, S. P. ; YOUNG, D. H. - *Theory of structures*. 2nd ed. Auckland : McGraw-Hill, 1965. X, 629 p.. ISBN 0-07-085807-1
- TARTAGLIONE, Louis C. - *Structural analysis*. New York : McGraw-Hill, cop. 1991. XVII, 528 p.. ISBN 0-07-100962-2
- CHOPRA, Anil K. - *Dynamics of structures : theory and applications to earthquake engineering*. Upper Saddle River : Prentice Hall, cop. 1995. XXVIII, 730, [34] p.. ISBN 0-13-855214-2
- *Regulamento de segurança e acções para estruturas de edifícios e pontes*. Porto : Porto Editora, 2010. 96 p.. ISBN 978-972-0-01183-1
- FARINHA, J. S. Brazão ; REIS, A. Correia - *Tabelas técnicas*. Setúal : E.T.L., 1996. XXIII, 668 p.

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):

Pedro da Silva Delgado – TP-21h; PL-28h

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

n/a

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

A - Estudar o desenvolvimento e distribuição das tensões em corpos sólidos deformáveis submetidos à ação de diversos esforços internos: Flexão, (composta e desviada), Corte e Torção. Dimensionar estruturas para estes esforços. Avaliar as deformações de barras submetidas à flexão.

B - Compreender os fenómenos de instabilidade elástica em estruturas reticuladas, com especial relevo em estruturas metálicas. Dimensionar e verificar a segurança.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A - Calculation of stresses and design of bars under several type of loading: Bending (symmetric, unsymmetric and with axial loading), Shear, Torsion. Evaluation of bar deformations subjected to bending.

B – Understanding the phenomena of elastic instability in frame structures, with particular emphasis on steel structures. Design and safety verification of bars where these buckling phenomena are significant.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 - Flexão Pura e Flexão Simples: Definições; Hipóteses fundamentais; Tensões normais em flexão pura

2 - Flexão Desviada: Definições. Conceitos fundamentais. Determinação de tensões máximas. Equação do eixo neutro; Pré-dimensionamento e Verificação de Segurança de perfis metálicos

3 - Flexão Composta: Equação das tensões normais, Equação do eixo neutro, Determinação do núcleo central.

4 - Deformação de barras retilíneas fletidas: Equação diferencial da elástica e método da integração da elástica, Método de Maxwell-Mohr e simplificação de Bonfim Barreiros.

5 - Tensões tangenciais em flexão simples: Princípios gerais, Formulação do cálculo de tensões tangenciais, Vigas de parede delgada e secção aberta, Centro de corte ou de torção.

6 - Instabilidade elástica ou Encurvadura: Ilustração física do fenómeno, modelo fundamental de Euler, comprimento de encurvadura, esbelteza, tensões críticas de encurvadura, verificação de estabilidade (segurança) de barras comprimidas de acordo com o REAE.

9.4.5. Syllabus:

1 - Analysis of deformation, stress calculation, design and safety verification of bars subjected to efforts of plane bending.

2 - Analysis of deformation, stress calculation, design and safety verification of bars subjected to efforts of biaxial bending moments.

3 - Stress calculation, design and safety verification of bars subjected to efforts of biaxial bending with axial load.

4 - Calculation of bars deformation subjected bending moments.

5 - Stress calculation, design and safety verification of bars subjected to efforts of shear forces.

6 - Analysis of deformation, stress calculation, design and safety verification of bars subjected to buckling.

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

A matriz de alinhamento que segue descreve a coerência entre os conteúdos curriculares e as competências a adquirir referidas anteriormente.

Conteúdo - Competência

1, 2, 3, 4, 5 - A

6 - B

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

The following matrix shows the relations between syllabus chapters and the competencies to be acquired.

Syllabus - Skill

1, 2, 3, 4, 5 - A

6 - B

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Assiduidade*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*
- *Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class attendance*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos à análise de estruturas de engenharia civil, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado. Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge to analyze civil engineering structures, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *SILVA, Vitor Dias da - Mecânica e resistência dos materiais. 3ª ed. Coimbra : Zuari, 2004. XV, 476 p.. ISBN 972-98155-1-8*
- *BRANCO, Carlos A. G. de Moura - Mecânica dos materiais. 3ª ed. Lisboa : Fundação Calouste*

Gulbenkian, 1998. 1080 p.. ISBN 972-31-0825-9

- *PORTELA, Artur ; SILVA, Arlindo - Mecânica dos materiais. Lisboa : Plátano, 1996. [315] p.. ISBN 972-707-148-1*

- *BEER, Ferdinand Pierre ; JOHNSTON, E. Russell - Resistência dos materiais. 3ª ed. São Paulo : Makron Books, cop. 1996. XX, 1255 p.. ISBN 85-346-0344-8*

- *GIET, A. ; GÉMINARD, L. - Résistance des matériaux : cours et exercices. 5e ed. Paris : Dunod, cop. 1997. VIII, 360 p.. ISBN 2-10-003373-5*

- *Regulamento de segurança e acções para estruturas de edifícios e pontes. Porto : Porto Editora, 2010. 96 p.. ISBN 978-972-0-01183-1*

- *FARINHA, J. S. Brazão ; REIS, A. Correia - Tabelas técnicas. Setúal : E.T.L., 1996. XXIII, 668 p.*

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):

Domingos António Garcia Ribas – TP-21

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

José Manuel Ferreira da Silva – PL-32

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

A disciplina de Processos de Construção II tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos dos materiais e dos processos construtivos em edifícios em fase de acabamentos “pós – tosco”.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The discipline of Construction Process II aims to provide students with knowledge of the materials and construction processes in buildings in the "post - rough" finish phase.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1.Exigências funcionais de revestimentos de paredes

1.1. Exigências de caracter geral

1.2. Qualidades dos revestimentos para paramentos exteriores e interiores

2. Classificação e descrição geral de revestimento para paredes

2.1. Revestimento para paredes de alvenaria ou de betão

3. Exigências funcionais dos revestimentos de pisos e dos locais

3.1. Definição e conteúdo da classificação UPEC

3.2. Definição e conteúdo da classificação GWS

4. Classificação e descrição geral de revestimento e proteção horizontal

4.1. Descrição geral de revestimentos de pisos e tetos

5. Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraços

5.1. Generalidades e exigências funcionais das coberturas em terraços

5.2. Principais funções das camadas numa cobertura em terraços

5.3. Descrição de materiais e sistemas de impermeabilização tradicionais

5.4. Revestimentos de coberturas em telhas cerâmicas

6. Outros elementos de construção

6.1. Vãos interiores e exteriores

6.2. Equipamento sanitário e de cozinha

9.4.5. Syllabus:

1. Functional requirements for wall coverings

1.1. Functional requirements of a general nature

1.2. Qualities of coatings for exterior and interior facings

2. Classification and general description of wall covering

2.1. Coverings for masonry or concrete walls

3. Functional requirements of floor coverings and sites

3.1. Definition and content of the UPEC classification

3.2. Definition and content of the GWS classification

4. Classification and general description of coating and horizontal protection

4.1. Floor and ceiling coverings overview

5. Roofing waterproofing coatings on terraces

5.1. Generalities and functional requirements of terraced roofs

5.2. Main functions of the roof layers

5.3. Description of traditional waterproofing materials and systems

5.4. Coatings for roofing in ceramic tiles

6. Other elements of construction

6.1. Interior and exterior walls

6.2. Sanitary and kitchen equipment

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

É dado conhecimento aos alunos dos materiais e da sequência dos processos construtivos necessários na construção de edifícios em fase de acabamentos.

No primeiro e segundo capítulo caracteriza-se os revestimentos das paredes interiores e exteriores, assim como as respetivas exigências funcionais. No terceiro e quarto caracteriza-se os revestimentos dos pavimentos e as respetivas exigências funcionais. No quinto e sexto capítulo são caracterizados os revestimentos das coberturas e no último capítulo são caracterizados outros elementos de construção, nomeadamente vãos exteriores e interiores, equipamentos sanitários e de cozinhas.

Com os conhecimentos adquiridos com a lecionação dos capítulos serão aplicados no desenvolvimento de um trabalho prático que contempla a descrição do processo construtivo, a representação gráfica do mesmo e a apresentação das fichas técnicas dos materiais utilizados no processo construtivo.

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

Students are informed of the materials and the sequence of construction processes required in the construction of buildings in the process of finishing.

In the first and second chapters, the interior and exterior wall coverings are characterized, as well as their functional requirements. The third and fourth floor coverings and functional requirements are characterized. In the fifth and sixth chapters are characterized cover coatings and in the last chapter are characterized other construction elements, namely exterior and interior spans, sanitary and kitchen equipment.

With the knowledge acquired with the teaching of the chapters will be applied in the development of a practical work that contemplates the description of the construction process, the graphic representation of the same and the presentation of the technical sheets of the materials used in the construction process.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um trabalho prático aplicado ao projeto de estudo nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (sem consulta) onde será avaliada a aquisição dos conceitos lecionados. A avaliação da componente PL terá o formato de avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a: relatórios elaborados por cada trabalho realizado; assiduidade; participação durante as aulas; apresentação e discussão dos trabalhos. Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the theoretical contents with presentation of some practical examples, in the TP classes and accomplishment of a practical work applied to the project of study in the classes PL. The evaluation of the TP Component will be composed of a written exam, with duration of approximately 2 hours (without consultation) where the acquisition of the concepts will be evaluated. The evaluation of the PL component will have the format of evaluation by project, carried out continuously throughout the semester taking into account: reports prepared for each work carried out; assiduity; participation during class; presentation and discussion of the works. Each component will count 50% for the final classification and will have a minimum rating of 8 values. Students with a final grade of 9.5 will pass this curricular unit.

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

A exposição teórica e os exemplos apresentados nas aulas TP permitem que os alunos adquiram conhecimento sobre os materiais e os processos construtivos de edifícios em fase de acabamentos. O conhecimento adquirido é aplicado nas aulas PL no desenvolvimento do trabalho proposto e aplicado ao projeto em estudo.

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

The theoretical exposition and the examples presented in the TP classes allow the students to acquire knowledge about the materials and the constructive processes of buildings in the finishing phase. The acquired knowledge is applied in the PL classes in the development of the proposed work and applied to the project under study.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mascarenhas, J. - Sistemas de construção: descrição ilustrada e detalhada de processos construtivos utilizados correntemente em Portugal - Lisboa: Livros Horizonte, 2003: 5 vol.; ISBN: 972-24-1156-X

Silva, J. A. Raimundo, Sousa, A. Vaz - Manual de alvenaria de tijolo - Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro: APICER, 1998: 208 p.

Lucas, José A. Carvalho - Exigências funcionais de revestimentos de paredes, LNEC, 1990: 116p.

Lucas, José A. Carvalho - Classificação e descrição geral de revestimentos para paredes de alvenaria ou de betão, Lisboa: LNEC, 1991: 175 p; ISBN: 972-49-1507-7

Sousa, A. Vaz Serra - Manual de aplicação de telhas cerâmicas - Coimbra: Centro Tecn. da Cerâmica e do Vidro, 1998: 160 p.

Branco, J. Paz - Revestimentos e proteções horizontais e verticais em edifícios - EPGE, 1993: 157 p.

Lopes, Jorge M. Grandão - Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço - Lisboa: LNEC, 1995: 288p. ISBN: 972-49-1618-9

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):

José Manuel Ferreira da Silva: TP 15 h; PL 20 h

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

António José Candeias Curado: TP 15 h; PL 15 h

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

estudantes):

A - Apresentar conceitos fundamentais da Física das Construções, em particular dos seus 3 principais capítulos – Higrotérmica, Acústica e Segurança Contra Incêndio - procurando conduzir os alunos a um entendimento físico dos fenómenos, e a uma análise crítica das soluções construtivas

B - Motivar os alunos para a importância de uma melhor conceção dos edifícios nos domínios do conforto termohigrométrico, do conforto acústico e da segurança contra incêndio, aplicando a regulamentação existente em cada matéria à resolução de problemas concretos de engenharia.

C – Analisar soluções adotadas em projeto à luz da regulamentação aplicável nos domínios de Higrotérmica, Acústica e Segurança Contra Incêndio

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A – Introduce the basic concepts on Building Physics, in particular in its three main chapters – Hygrothermics, Acoustics and Fire Safety. The purpose is to lead students to an understanding of physical phenomena, and to a critical analysis of the constructive solutions.

B - Motivate the students to the importance of a better design of buildings in the areas of thermal comfort, acoustic comfort and fire safety. Application of the national regulations in each area to the resolution of engineering case studies.

C - Analysis of adopted design solutions according with the applicable regulations in the domains of Hygrothermics, Acoustics and Fire Safety.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Transmissão de calor. Caracterização térmica de materiais e elementos construtivos. Aplicação de materiais de isolamento térmico. Humidade e ventilação natural de edifícios. Caracterização climática. Exigências de conforto. Sistema de Certificação Energética de Edifícios (SCE) e Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH).

2. Comportamento Acústico

Características físicas do som. Produção, transmissão e propriedades do som. Acústica dos locais interiores. Isolamento sonoro. Materiais com desempenho acústico e soluções construtivas aplicáveis a edifícios. Regulamento dos Requisitos Acústicos em Edifícios (RRAE).

3. Comportamento ao Fogo

Classificação de materiais e elementos de construção. Disposições construtivas. Avaliação do Risco de Incêndio. Equipamentos e materiais aplicáveis no contexto da segurança face ao risco de incêndio. Regulamento de Segurança Contra Incêndio (RSCI).

9.4.5. Syllabus:**1. Hygrothermics**

Heat exchange. Thermal characterization of materials and building elements. Thermal insulation in buildings. Humidity and natural ventilation in buildings. Climate characterization. Thermal comfort requirements. Sistema de Certificação Energética de Edifícios (SCE) e Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH) – national regulation for thermal comfort and energy efficiency.

2. Acoustics

Sound characteristics. Sound production, transmission and properties. Room acoustics. Sound insulation. Acoustic performance of materials and insulation solutions in buildings. Regulamento dos Requisitos Acústicos em Edifícios (RRAE) – national buildings acoustics regulation.

3. Fire safety

Classification of construction materials and building elements. Design criteria. Fire risk assessment. Materials and fire fighting facilities in buildings. Regulamento de Segurança Contra Incêndio (RSCI) - national fire safety regulation in residential buildings.

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

Os conteúdos programáticos articulam-se com os objetivos da unidade curricular da seguinte forma:

1- Fornecem os conceitos básicos das matérias que constituem a física das construções

(higrotérmica, acústica e segurança contra incêndio);

2- Permitem o desenvolvimento de aplicações práticas tendo em vista uma melhor consolidação dos conceitos básicos referidos acima;

3- Permitem uma visão prática da aplicação das ciências da física das construções à construção de edifícios.

4- Transmitem um conhecimento abrangente da regulamentação aplicável a cada uma das matérias em estudo (higrotérmica, acústica e segurança contra incêndio);

5- Associam as exigências regulamentares às soluções construtivas adequadas à sua verificação;

6- Permitem uma visão integrada das várias matérias no projeto do edifício.

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

The syllabus contents are integrated with the curricular unit objectives as follows:

1 - They provide the basic concepts on the building physics main subjects (hygrothermics, acoustics and fire safety);

2 - They allow the development of practical applications with a view to better consolidation of the basic concepts listed above;

3 - They allow a practical overview of the application of the subjects of building physics to the construction of buildings;

4 - They transmit a comprehensive knowledge of the national regulations and codes applicable to each of the subjects under study (hygrothermics, acoustics and fire safety);

5 - They associate the requirements prescribed in regulations to the design solutions appropriate to their verification;

6 - They allow an integrated view of the various subjects in the building project.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos e realização de 3 trabalhos práticos aplicados à verificação regulamentar de um projeto de um edifício à luz do REH, do RRAE e do RSCI.

A avaliação da componente teórica será composta por exames escritos, onde no essencial será avaliada a aquisição dos conceitos lecionados. A avaliação da componente prática terá o formato de avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo à assiduidade, participação durante as aulas, e apresentação e discussão dos projetos.

Cada componente (TP e PL) contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the theoretical contents with analysis of some practical examples, and accomplishment of 3 practical works applied to the analysis of the design solutions of a building, according with the applicable regulations and codes - REH, RRAE and RSCI.

Students will be given intermediate and final exams, where the acquisition of theoretical concepts will be evaluated always with their practical application in mind. Practical evaluation will be carried out continuously throughout the semester, taking into account a set of predefined parameters.

Each evaluation component (theoretical and practical) has a weight of 50% for the final grade (a minimum partial score of 8 values will be mandatory for each one). Students with a final mark of 9.5 will obtain approval on the curricular unit.

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

Relativamente à componente teórica, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos à física das construções, entende-se o método de avaliação por intermédio de provas escritas como o mais adequado. Quanto à componente prática, onde se pretende capacitar os alunos para casos práticos de projeto, entende-se que a avaliação deverá ser contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a provas onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos.

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

Considering the theoretical component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge on building physics, written exams is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what practical component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical skills regarding building design, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given written exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameter.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

PORTUGAL. MAOTDR - Dec. Lei n.º. 118/2013- Aprova o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços. de 20 de Agosto. n.º. 159 (2013-08-20), p. 4988

PORTUGAL. (MAOTDR) - Dec. Lei n.º. 96/2008- Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio, que aprova o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios. de 14 de Novembro. n.º. 110 (2008-06-09), p. 3359

PORTUGAL. MAI - Dec. Lei n.º. 220/2008 - estabelece o regime jurídico da segurança contra incêndios em edifícios. n.º. 220 (2008-11-12), p. 7903

SANTOS, C. A. Pina dos; PAIVA, JOSÉ A. VASCONCELOS DE - Coeficientes de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios. 4ª ed. Lisboa: LNEC, 1996. [47], VI, 17 p.. ISBN 972-49-1374-0

SILVA, P. Martins da - Acústica de edifícios. reimp. Lisboa: LNEC, 1995. 118 p.. ISBN 972-49-0013-4

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):

Joana Maria Martins Rosa Maia de Oliveira Almeida – TP-21; PL-32

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

n/a

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

No final desta unidade curricular o aluno deverá:

- Conhecer os principais materiais utilizados na construção civil, assim como a sua composição, o seu processo de fabrico e as suas propriedades físicas e mecânicas.*
- Conhecer os tipos e as classes dos principais materiais estruturais.*
- Saber realizar ensaios experimentais.*
- Conhecer regulamentação essencial relacionada com esses materiais.*
- Conhecer os principais cuidados a ter na aplicação dos materiais estruturais com vista a uma maximização da durabilidade da obra.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this course the student should:

- Know the main materials used in construction, as well as its composition, its manufacturing process and its physical and mechanical properties.*
- Knowing the types and classes of the main structural materials.*
- Know how to perform experimental tests.*
- Knowing essential regulations relating to such materials.*
- Know the main precautions to take in the application of structural materials, with the purpose of maximizing the durability of the work.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:**1 AGREGADOS***Classificação e processo de obtenção.**Curvas granulométricas; módulo de finura; representação de Feret.**Mistura e fracionamento.***2 LIGANTES PARA FABRICO DE ARGAMASSAS E BETÕES***Gesso, Cal e Cimento.**Fabrico do Cimento. Componentes do clínquer. presa, endurecimento e hidratação do cimento.***3 ARGAMASSA E BETÃO***Requisitos dos constituintes e estudo da composição.**Condições de aplicação e de cura.**Classificação de betões.**Resistência à compressão, tração e flexão.**Ensaio destrutivos e não destrutivos.**Controlo de qualidade de betões.**Durabilidade das obras de betão armado.***4 AÇOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL***Processo de fabrico.**Propriedades e características mecânicas e elásticas.**Classificação das armaduras de betão armado.**Classificação dos aços para estruturas metálicas.**Proteção da corrosão e do fogo.***5 CERÂMICOS, COMPÓSITOS e MADEIRAS na CONSTRUÇÃO CIVIL***Materiais compósitos.**Cerâmicos.**Propriedades da madeira.**Madeira em estruturas.**Degradação da madeira.***9.4.5. Syllabus:****1. AGGREGATES***Classification and production.**Grading curve, fineness module, Feret representation.**Mixture and fractionation.***2. BINDERS***Gypsum, lime and cement (production)**Clinker main components. Setting, hardening and cement hydration***3. MORTAR AND CONCRETE***Material components and composition studies**Application conditions and cures**Compressive strength classes**Compressive strength, tensile and bending.**Destructive and non-destructive testing**Durability of reinforced concrete works***4. STEEL FOR CONSTRUCTION***Manufacturing process**Properties and mechanical characteristics**Steel classification for concrete reinforcement**Steel classification for metal structures**Corrosion protection and fire***5. COMPOSITES, CERAMICS AND WOOD IN CIVIL CONSTRUCTION**

*Composite materials.
Ceramics.
Properties of wood.
Wood structures.
Degradation of wood.*

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

Os conhecimentos teóricos associados aos vários tipos de materiais, estudados em diferentes capítulos, serão abordados em paralelo com casos práticos.

O programa começa com a classificação laboratorial dos agregados, relacionando-a com os processos de produção. Depois estudam-se os ligantes, em particular o cimento. No terceiro capítulo estudam-se as argamassas e os betões que podem ser fabricados com recurso aos materiais anteriores. O quarto capítulo é dedicado ao estudo do aço, desde o seu processo de fabrico até às propriedades dos diferentes tipos de aços aplicáveis em engenharia civil. No capítulo final são estudados de uma forma sintética três materiais comuns na construção civil: compósitos, cerâmicos e madeiras.

Em todos os capítulos será estudada a composição, o processo de fabrico, a avaliação das propriedades mais relevantes dos materiais e a sua classificação com referência à normalização e aos ensaios aplicáveis. Será também analisada a sua degradação .

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

The theoretical knowledge associated with the various types of materials, studied in different chapters, will be approached in parallel with practical cases.

The program begins with laboratory classification of the aggregates, relating it to the production processes. The binders are then studied, in particular the cement. In the third chapter we study mortars and concretes that can be made using previous materials. The fourth chapter is devoted to the study of steel, from its manufacturing process to the properties of the different types of steels applicable in civil engineering. In the final chapter, three common materials in civil construction are studied in a synthetic way: composites, ceramics and wood.

In all chapters the composition, manufacturing process and evaluation of the most relevant properties of the materials and their classification will be studied, referring to standardization and applicable tests. The typical degradation of each of the materials will also be analyzed

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL. Serão promovidos contactos com empresas do setor, quer através da realização de seminários técnicos, quer através da realização de visitas de estudo.

A avaliação da Componente TP será composta por um ou mais exames escritos. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- Assiduidade*
- Participação durante as aulas*
- Discussão dos trabalhos*
- Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc. Contacts with companies in the sector will be promoted, either through technical seminars or through study visits.

Final evaluation for TP component will include one or more written tests. PL component will be

evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- Reports by each work,
- Class attendance
- Class participation
- Work discussion
- Possible individual validation test

Each component will count 50% for the final classification and will have a minimum rating of 8 values

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

Para conhecer e classificar os principais materiais de construção, especialmente os estruturais, é importante ter alguns conceitos teóricos, que serão abordados nas aulas TP. A caracterização dos materiais através da realização de ensaios será feita nas aulas práticas, quer em trabalhos laboratoriais, quer em visitas de estudo. O conhecimento da regulamentação e os cuidados a ter na sua aplicação serão trabalhados nos vários tipos de aulas.

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos ao conhecimento dos principais materiais estruturais, entende-se o método de avaliação adotado para a componente TP como o mais adequado. Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários para avaliação as propriedades mais importantes dos materiais, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto. Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma avaliação que pretende aferir a aquisição de conhecimentos teóricos, ainda que orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

To know and classify the main building materials, especially the structural ones, it is important to have some theoretical concepts, which will be addressed in the TP classes. The characterization of the materials by tests will be done in the practical classes, either in laboratory work or in study visits. Knowledge of the regulations and the care to be taken in their application will be worked on in the various types of classes.

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge on the main structural materials, the TP evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts related with the most important properties of the materials, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate. Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bauer, L. A. Falcão ; ; Dias, João Fernando, ed. lit. - Materiais de construção. 5ª ed. Rio de Janeiro : LTC, 1995-1997. 2 vol.. ISBN 85-216-1002-5 (v.I). ISBN 85-216-1003-3 (v.II)

Coutinho, A. de Sousa ; Gonçalves, Arlindo - Fabrico e propriedades do betão. Lisboa : LNEC, 1973-1997. ISBN 972-49-0326-5 (vol. 1, 2). ISBN 972-49-1645-6 (vol. 3)

Davim, J. P. ; Magalhães, A. G. - Ensaios mecânicos e tecnológicos. Aveiro : Estante, 1992. 206 p.

Davim, J. P. ; Magalhães, A.G. - A volta dos ensaios mecânicos. Aveiro : Estante, 1993. 61 p.

Bowman, Keith - Mechanical behavior of materials. New York : John Wiley, cop. 2004. XII, 334 p.. ISBN 0-471-45231

Cruz, A. Correia da ; Carreira, João - Ensaios mecânicos. Lisboa : ISQ, 1992. 195 p.

Sousa, Sérgio Augusto de - Ensaios mecânicos de materiais metálicos : fundamentos teóricos e práticos. 5ª ed.. São Paulo : Edgard Blücher, 1982. [14], 286 p.

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):

Mafalda Reis Lima Lopes Laranjo – TP-21; PL-32

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

n/a

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

A disciplina de Mecânica dos Solos tem como principal objetivo dar a conhecer os solos e a sua aplicação como material de construção. Para tal é necessário saber identificar os parâmetros que os caracterizam quanto à sua génese, composição e idade geológica, e alguns ensaios de campo e de laboratório que permitem caracterizá-los.

Conhecer o estado de tensão em maciços terrosos quer em repouso quer induzido por forças exteriores, bem como os critérios de rotura que regem o seu comportamento mecânico. Conhecer o fenómeno da consolidação de estratos argilosos e avaliar o efeito das alterações no estado de tensão e no estado de deformação que dele advém, bem como estimar os assentamentos resultantes. Determinar a resistência ao corte de solos a partir de ensaios laboratoriais e determinar trajetórias de tensão.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Soil Mechanics is aimed at providing the basic knowledge about soils and their application as construction materials.

The stress state at rest and induced by outer forces is studied and the main failure criteria are described. The behaviour of clayey soils is studied in the light of the consolidation theory and students should be able to compute consolidation settlements, due to primary and secondary consolidation in confined and unconfined layers.

The stress paths are presented and shear failure is studied based on laboratory tests.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Grandezas básicas. Características de identificação. Classificação dos solos.

Composição granulométrica

Minerais de argila

Limites de Atterberg

Os maciços de solos residuais

Classificação Unificada

2. Estado de tensão nos maciços terrosos

Princípio da tensão efetiva

Estado de tensão em repouso

Tensões induzidas por forças exteriores

3. Compressibilidade e consolidação dos estratos de argila

Carregamentos de estratos confinados

Assentamentos por consolidação

Teoria da consolidação de Terzaghi

Estratos não confinados

Consolidação secundária

Aceleração da consolidação**4. Resistência ao corte. Relações tensões-deformações****Critérios de rotura****Caracterização em laboratório da resistência ao corte****Resistência e relações tensões-deformações em areias e em argilas****Trajetórias de tensões.****5. Compactação****Conceitos fundamentais****Resistência ao corte de solos compactados****Compactação em laboratório e no campo****Equipamentos de compactação****9.4.5. Syllabus:****1. Basic quantities for soils****Identification and classification of soils****Grain size distribution curves****Atterberg limits****Unified soil classification****Residual soils****2. Stress State****The effective stress principle****Stress state at rest****Stresses induced by outer forces****3. Compressibility and consolidation of clays****Terzaghi's theory of consolidation****Consolidation settlements****Unconfined loadings****Secondary consolidation****Increasing the velocity of consolidation****4. Shear strength****Shear strength and stress-strain relationships in sands and in clays****Failure criteria****Effective and total stress paths****5. Compaction****Compaction in the laboratory and in the field****Main compaction equipment****Compaction curves****Proctor tests****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

Para cumprir os objetivos os assuntos teóricos serão abordados apresentando casos práticos.

Descrever-se-á a caracterização de solos e serão fornecidas algumas grandezas básicas de solos estudados.

Serão descritos os princípios teóricos da reologia de materiais para explicar o estado de tensão em maciços e avaliar as suas alterações devido a ações exteriores.

Serão analisados os ensaios edométricos e as curvas que regem a consolidação dos maciços argilosos. A quantificação dos assentamentos por consolidação e do tempo que demoram a processar-se ilustrar-se-á com exemplos práticos.

Os critérios de rotura aplicados em solos serão apresentados para explicar em que condições ocorre rotura. Os ensaios triaxiais serão estudados como forma de fornecer os parâmetros resistentes do solo. As trajetórias de tensão correspondentes quer a ensaios quer a obras genéricas serão estudadas para ilustrar as alterações no estado de tensão que surgem durante um carregamento e após a finalização da obra.

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

In order to fulfill this subject's objectives, theoretical matters will be taught and practical examples presented.

The physical properties of soils will be described and the main properties for well-known soils will be studied.

The principles of the rheology of materials will be given in order to assess the stress state at rest and its changes due to external loadings.

Oedometer tests will be studied together with the curves that describe consolidation behaviour of clays. The importance of calculating consolidation settlements and the time they need to occur will be illustrated by practical examples.

Failure for soils will be presented in terms of main failure criteria that applies. Triaxial test results will be presented as means to determine strength parameters for soils. Several stress paths concerning both laboratory tests and real footings or excavations will be presented, in order to show stress changes during load application and beyond the end of the construction work.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Assiduidade*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*
- *Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class attendance*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark.

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos à caracterização e comportamento mecânico dos solos, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado. Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários para avaliação das propriedades mais importantes dos solos, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge on the characterization of soils and the understanding of its mechanical behaviour, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts related with the most important soil properties, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fernandes, Manuel de Matos - Mecânica dos solos. Porto : FEUP, 2012. 2 vol.. ISBN 978-972-752-148-7 (vol. 1).

Caputo, Homero Pinto - Mecânica dos solos e suas aplicações. Rio de Janeiro : LTC, 1995-1996. 3 vol.. ISBN 85-216-0559-5 (v.I). ISBN 85-216-0525-0 (v.II). ISBN 85-216-0513-7 (v.III)

Lambe, T. William ; Whitman, Robert V. - Soil mechanics. New York : John Wiley & Sons, cop.1979. XVII, 553 p.. ISBN 0-471-02261-6

Terzaghi, Karl ; Peck, Ralph B. - Soil mechanics in engineering practice. 2nd ed. New York : John Wiley & Sons, cop.1967. XX, 729 p.. ISBN 0-471-85273-2

Craig, R. F. - Soil mechanics. 5th ed. London : Chapman & Hall, reimp. 1996. VII, 427 p.. ISBN 0-412-39590-8

Anexo II - Topografia

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Topografia

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

Carlos Rafael da Silva Oliveira – TP-21;TC-16

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

José Rodrigues Garcia Ribas – TC-16

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

Introduzir os conceitos fundamentais de geodesia, cartografia e fotogrametria.

Dotar os alunos de conhecimentos da representação do terreno, dos métodos de nivelamento e de levantamento planimétrico

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduce the basic concepts on geodesy, cartography and photogrammetry.

Provide students with knowledge of terrain representation, leveling methods and planimetric surveys

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 CONCEITOS GERAIS

Geodesia

Objectivos da topografia

A topografia no campo da engenharia civil

2 NOÇÕES DE CARTOGRAFIA E FOTOGRAMETRIA

Sistemas de projecção cartográfica

Critérios de classificação de cartas
Principais cartas portuguesas
Fotografia aérea e fotogrametria
Detecção remota
Utilização dos diversos tipos de cartas

3 REPRESENTAÇÃO DO TERRENO, EXPLORAÇÃO DAS CARTAS

Planimetria e altimetria
Métodos de representação de relevo
Interpretação do relevo do terreno. Formas fundamentais do relevo
Exploração de cartas topográficas
Medição de distâncias, áreas e volumes em cartas

4 ALTIMETRIA

Influência da curvatura da terra e da refração atmosférica
Instrumentos e utensílios
Métodos de nivelamento
Erros em altimetria

5 PLANIMETRIA

Instrumentos e utensílios
Traçado de alinhamentos
Medição de ângulos horizontais
Medição de distância: directa e indirecta
Métodos de levantamento planimétrico
Apoio topográfico: interções, triangulações e poligonais
Erros em planimetria

9.4.5. Syllabus:

1 GENERAL CONCEPTS

Geodesy
Surveying goals
Topographic surveying and civil engineering

2 PRINCIPLES OF CARTOGRAPHY AND PHOTOGRAMMETRY

Systems of map projection
Criteria for maps classification
Main Portuguese maps
Aerial photography and photogrammetry
Remote Detection
Use of the various types of maps

3 REPRESENTATION OF THE SITE AND MAPS OPERATION

Planimetry and altimetry
Methods of relief representation
Interpretation of terrain's relief. Basic forms of relief
Operation on topographical maps
Measurement of distances, areas and volumes on maps

4 ALTIMETRY

Influence of earth curvature and atmospheric refraction
Instruments and utensiles
Methods of levelling
Errors in altimetry

5 PLANIMETRY

Instruments and utensiles
Tracing of alignments
Measurement of horizontal angles
Measurement of distance: direct and indirect
Methods of planimetric survey

**Topographic support: interceptions, triangulations and polygons
Errors in planimetry**

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

O conteúdo programático incorpora os conhecimentos necessários ao cumprimento dos objetivos da Unidade Curricular - domínio dos conceitos básicos de geodesia, cartografia e fotogrametria.

Os restantes módulos do conteúdo programático referem-se aos conhecimentos de topografia, como segundo e principal objetivo da Unidade Curricular

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

The syllabus encompass the necessary knowledge to fulfilling the main purpose of the Curricular Unity - introduce the basic concepts on geodesy, cartography and photogrammetry.

The remaining modules of the content of course refer to surveying, as the main objective of the Curricular Unity

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL/TC.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL/TC terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,
- Participação durante as aulas
- Discussão dos trabalhos

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL/TC classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL/TC component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- Reports by each work,
- Class participation
- Work discussion

Final grade is computed by the average results for TP and PL/TC evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos à geodesia, cartografia, representação do terreno, altimetria e planimetria, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado.

Quanto à componente PL/TC, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários para executar um conjunto de trabalhos de campo, versando levantamento topográfico e a implantação de obras, entende-se que a componente PL/TC deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto. Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge in geodesy, cartography, terrain representation, altimetry and planimetry, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation.

In what PL/TC component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts related with the to perform a set of fieldwork, topographic survey and the implementation of works, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate. Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CASACA, João Martins ; MATOS, João Luis de ; DIAS, José Miguel Baio - Topografia geral. 4ª ed. Lisboa : Lidel, 2011. XV, 388 p.. ISBN 972-757-339-8

Matos, J.L., Fundamentos de Informação Geográfica, 5ª ed. Lisboa: LIDEL, 2008, ISBN 978-972-757-514-5

Gaspar, J.A, Cartas e Projecções Cartográficas, 3ª ed. Lisboa: LIDEL, 2005, ISBN 972-757-371-1

LOPEZ-CUERCO Y ESTEVEZ, Serafin - Topografia. 2ª ed. rev. act. Madrid : Mundi-Prensa, 1996. 474 p.. ISBN 84-7114-633-9

CRAMER, Johannes - Levantamiento topográfico en la construcción: medición y reconocimiento. Barcelona : Gustavo Gili, 1986. 152 p.. ISBN 84-252-1280-4

Anexo II - Patologias e Reabilitação de Edifícios

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Patologias e Reabilitação de Edifícios

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

José Manuel Ferreira da Silva: TP 11h; PL 32 h

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

Carlos Rafael da Silva Oliveira: TP 11h

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

A - Conhecer, interpretar e diagnosticar patologia não estrutural de edifícios;

B - Selecionar a técnica/tecnologia de reabilitação mais adequada tendo como base de análise o diagnóstico estabelecido numa fase prévia;

C - Adequar as soluções de reabilitação preconizadas no projeto de reabilitação aos materiais e tecnologias construtivas oferecidos pelo mercado da construção civil;

D - Elaborar um relatório de peritagem como corolário do estudo desenvolvido: organizar um estudo/projeto de reabilitação não estrutural de edifícios, conseguindo produzir para o efeito o conjunto das peças escritas e peças desenhadas que o devem constituir.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A - Understanding, interpretation and diagnosis of non-structural pathology in buildings;

B - Select the adequate rehabilitation technique/technology based on the diagnosis of the pathology established in the previous stage;

C - Adequate the rehabilitation solutions defined in the rehabilitation project of the studied building to the materials and technologies existent in the market of the civil construction;

D - Elaborate a final report of the main anomalies in the studied building as base of a non-structural rehabilitation project based on main concepts and tools to develop a project.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *A conservação e reabilitação de edifícios - políticas, ações e organismos*
2. *Critérios gerais para a reabilitação de edifícios*
 - 2.1. *Exigências de qualidade das intervenções*
 - 2.2. *A análise, o diagnóstico e a terapêutica*
 - 2.3. *A execução das obras, o seu planeamento e acompanhamento*
 - 2.4. *A organização do estaleiro em obras de reabilitação*
3. *Projeto e diagnóstico de patologias em edifícios*
4. *Principais patologias*
 - 4.1. *Patologia de fachadas*
 - 4.2. *Patologia de coberturas*
 - 4.3. *Patologias de pavimentos*
5. *Reabilitação de edifícios*
 - 5.1. *Tecnologias de reabilitação*
 - 5.2. *Soluções de intervenção*
 - 5.3. *Metodologia para elaboração de projetos de reabilitação*
 - 5.3.1. *Memórias descritivas com soluções técnicas*
 - 5.3.2. *Cadernos de encargos exigenciais*
 - 5.3.3. *Desenvolvimento de pormenorização*

9.4.5. Syllabus:

1. *The buildings retrofitting - policies, actions and institutions*
2. *Main criteria for buildings retrofitting*
 - 2.1. *Quality requirements*
 - 2.2. *The analysis, diagnosis and therapy*
 - 2.3. *The execution of building site works, its planning and monitoring*
 - 2.4. *The layout of the building site in retrofitting works*
3. *Design and diagnosis of pathologies in buildings*
4. *Main building pathologies*
 - 4.1. *Pathology of façades*
 - 4.2. *Pathology of roofs*
 - 4.3. *Pathology of pavements*
5. *Building retrofitting*
 - 5.1. *Retrofitting technologies*
 - 5.2. *Technical solutions to be adopted*
 - 5.3. *Methodology to develop retrofitting project*

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

Os conteúdos programáticos articulam-se com os objetivos da unidade curricular na medida em que:

- 1 - *Permitem que os alunos se familiarizem com as principais anomalias nos edifícios, as causas dessas anomalias e posteriormente equacionem de forma crítica as possíveis soluções de reparação;*
- 2 - *Dão a conhecer as propriedades mais relevantes dos materiais e as técnicas e soluções construtivas oferecidos pelo mercado da construção civil;*
- 3 - *Criam competências para que os alunos consigam executar um projeto prático de reabilitação, identificando anomalias, causas das anomalias e soluções de reparação mais adequadas.*

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

The syllabus contents are integrated with the curricular unit objectives as follows:

- 1 - *They provide the main concepts on anomalies in buildings, the causes of the anomalies as well as to be able to define the repair solutions;*
- 2 - *They enable the understanding of the more relevant properties of the materials and the constructive solutions offered in the construction market;*
- 3 - *They provide the necessary skills to the students develop a retrofitting project, identifying the anomalies, the causes of the anomalies as well as to define the most adequate repair solutions.*

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos e realização de um trabalho prático aplicado a um projeto de reabilitação.

A avaliação da componente teórica será composta por um exame escrito, onde no essencial será avaliada a aquisição dos conceitos lecionados. A avaliação da componente prática terá o formato de avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo à assiduidade, participação durante as aulas, e apresentação e discussão do projeto.

Cada componente (TP e PL) contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation of the theoretical contents with analysis of some practical examples, and accomplishment of a practical work applied to buildings retrofitting design.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts will be evaluated always with their practical application in mind. Practical evaluation will be carried out continuously throughout the semester, taking into account a set of predefined parameters.

Each evaluation component (theoretical and practical) has a weight of 50% for the final grade (a minimum partial score of 8 values will be mandatory for each one). Students with a final mark of 9.5 will obtain approval on the curricular unit.

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

Relativamente à componente teórica, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos ao diagnóstico de patologias e reabilitação de edifícios, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado. Quanto à componente prática, onde se pretende capacitar os alunos para o caso prático do projeto de reabilitação de um edifício, entende-se que a avaliação deverá ser contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos.

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

Considering the theoretical component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge on buildings pathologies and retrofitting, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what practical component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical skills regarding buildings retrofitting design, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameter

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

HENRIQUES, Fernando M. A. - Humidade em paredes. 2ª ed. Lisboa: LNEC, 1995. XI, 168 p. ISBN 972-49-1592-1

SOUSA, Augusto Vaz; SILVA, J. A. Raimundo Mendes da, ed. lit. - Manual de alvenaria de tijolo. Coimbra: APICER, d.l. 1998.

SOUSA, Augusto Vaz Serra e; FREITAS, Vasco Peixoto de; SILVA, J. A. Raimundo Mendes da, ed. lit. - Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos. Coimbra: Associação Portuguesa da Ind. Cerâmica, 2003. 248 p.

BRANCO, J. Paz - Manual do pedreiro. Lisboa: LNEC, 1981. 198 p.

RODRIGUES, António Moret; PIEDADE, António Canha da; BRAGA, Ana Marta - Térmica de edifícios. Amadora: Orion, 2009. XIII, 673 p. ISBN 978-972-8620-13-4.

LOPES, Jorge M. Grandão - Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço. reimp. Lisboa: LNEC, 1995. XXII, 288 p. ISBN 972-49-1618-9.

VASCONCELOS PAIVA. "Guia técnico de reabilitação habitacional", NS 108 (2 Volumes), LNEC, 2006.

Anexo II - Estruturas de Betão Armado I**9.4.1. Designação da unidade curricular:***Estruturas de Betão Armado I***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Patrício António de Almeida Rocha – TP 21; PL27***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***n/a***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Fornecer as bases para o dimensionamento de elementos estruturais mais correntes em betão armado (vigas; pilares; fundações; e lajes simples). Princípios, teorias e modelos de análise. Definição das ações e respetivas combinações.**Conhecimento das propriedades dos materiais: Betão e Aço. Classificação e relações constitutivas. Funcionamento conjunto dos dois materiais.**Análise de secções com esforço axial e flexão.**Dimensionamento e verificação de segurança de vigas de BA à flexão, esforço transversal e torção.**Dimensionamento e verificação de segurança de Pilares de BA. Efeitos de 2ª ordem (encurvadura).**Dimensionamento e verificação de segurança interno de Sapatas de BA. Calculo das armaduras e verificação ao corte.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Reinforced concrete bases of design on beams, columns, foundations and simple slabs. Methods of analysis and design. Action types and combinations of actions.**Material properties: Concrete and Reinforcing steel. Classification and constitutive relationships. Composite behaviour of concrete and steel.**Cross sections with axial force and bending. General bases of flexure. Sections subjected to uniaxial and biaxial bending, with or without axial forces.**RC beams on flexion, Shear and Torsion. Design and Safety evaluation. Flexural, shear and torsional resistance.**RC Columns. Design and safety verification of columns including the second order effects.**RC shallow Foundations. Internal design and detailing.***9.4.5. Conteúdos programáticos:****1. INTRODUÇÃO***Perspetiva histórica**Tipos de ações e combinações de ações**Bases do dimensionamento e da verificação de segurança***2. PROPRIEDADES DOS MATERIAIS***Propriedades dos materiais aço e betão**Funcionamento conjunto dos materiais***3. SECÇÕES SUBMETIDAS A ESFORÇOS AXIAIS E DE FLEXÃO***Bases gerais do funcionamento à Flexão**Definição dos Critérios de rotura em BA**Estudo de secções em flexão simples desviada e com esforços axiais***4. VIGAS DE BETÃO**

*Estudo do comportamento em flexão e esforço transversal
Torção simples e torção associada ao esforço transversal
Disposições construtivas em vigas (armaduras longitudinais e transversais)*

5. PILARES

*Dimensionamento e verificação da segurança de pilares segundo o EC 2
Efeitos de 2ª ordem (encurvadura) e contraventamentos*

6. FUNDAÇÕES DIRECTAS

*Fundações diretas: sapatas isoladas, contínuas e conjuntas
Disposições construtivas em fundações diretas*

7. LAJES ALIGEIRADAS DE VIGOTAS PRÉ ESFORÇADAS E BLOCOS CERÂMICOS

9.4.5. Syllabus:

GENERAL ASPECTS

Historical Perspective

Types of actions and combinations of actions

Basis of design and safety verification (ultimate limit states and service limit states)

PROPERTIES OF MATERIALS

Material properties of steel and concrete

Behavior of the steel and concrete working together

CROSS SECTIONS UNDER AXIAL LOADS AND BENDING MOMENTS

Behavior under bending moments - failure criteria

Cross sections under simple bending

Cross sections under axial loads

Study sections in biaxial bending with or without axial loads

CONCRETE BEAMS

Study of bending and shear

Simple torsion and torsion with shear associated

*Detailing of beams reinforcement: longitudinal and transverse
Columns*

Design and safety verification of columns according EC2

Second order effects on columns (buckling) and bracing

DIRECT FOUNDATIONS

Direct foundations: isolated, continuous and shared by several columns

Reinforced detailing of direct foundations

LIGHTWEIGHT SLABS WITH PRESTRESSED BEAMS AND CERAMIC BLOCKS

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

Como primeira disciplina desta área do conhecimento, pretende-se dar particular atenção ao modo de funcionamento e aos modelos de dimensionamento e verificação de segurança de elementos constitutivos de estruturas de BA mais corrente.

Assim, selecionaram-se os elementos (vigas, pilares, fundações, e lajes simples) que permitem iniciar os alunos no projeto de estruturas, que se concretiza na unidade curricular (Estruturas de Edifícios) a que esta disciplina mais teórica pertence, onde se aplicaram estas matérias diretamente no desenvolvimento de um projeto.

No início apresentam-se as características dos materiais e funcionamento conjunto, os fundamentos da conceção estrutural e bases do projeto de estruturas de BA.

Depois passa-se para o estudo de secções sujeitas aos esforços de flexão e elementos lineares sujeitos ao corte e torção.

Finalmente aplicam-se estes conhecimentos a elementos específicos e discutidos os procedimentos de cálculo e disposições regulamentares e construtivas.

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

As a first discipline in this area of knowledge, particular attention to the design models and safety verification of most common components of RC structures is given.

In this sense, elements (beams, columns, foundations, slabs and simple) that allow students to

start the design of structures were selected. In the curricular unit (Building Structures) where this more theoretical discipline belongs, the application of these subjects will be made directly in the development of a building design.

At first the characteristics of materials and how they work together will be presented, which are the fundamentals and bases of RC structural design.

Afterwards, cross sections loaded by bending stresses and linear elements loaded by shear and torsion will be studied.

Finally, this knowledge will be applied to specific elements the design processes and regulations, as well as constructive detailing reinforcement will be discussed

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, realização de cálculos, interpretação de resultados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por exames escritos, com a duração de total de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Assiduidade*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*
- *Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class attendance*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark.

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

Atendendo à tipologia da matéria lecionada nesta unidade curricular, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado.

Nesse sentido, os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos.

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

Considering the nature of the materials taught in this subject, which aims at providing students with theoretical knowledge, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Eurocódigo 0: Bases para o projecto de estruturas. (NP EN 1990: 2009).

Eurocódigo 1: Acções em estruturas. Parte 1-1: Acções gerais ? Pesos volúmicos, pesos próprios, sobrecargas em edifícios. (NP EN 1991-1-1: 2009).

Eurocódigo 1: Acções em estruturas. Parte 1-4: Acções gerais ? Acção do Vento. (NP EN 1991-1-4: 2010).

Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios. (NP EN 1992-1-1: 2010)

Júlio Appleton (2013) Estruturas de Betão, Volume 1 e 2, Edições Orion

Cachim, P. e Morais M. (2013) Estruturas de betão ? bases de cálculo segundo o EC2, Publindústria, Edições Técnicas, Porto.

Anexo II - Fundações

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Fundações

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

Mafalda Reis Lima Lopes Laranjo – TP-21; PL-27

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

n/a

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

A disciplina de Fundações tem como principal objetivo dar a conhecer a diversas soluções de fundações, fornecendo elementos que permitem estimar as características de resistência e de deformabilidade dos maciços de fundação.

Conhecer a regulamentação existente aplicável ao projeto de fundações.

Conhecer os impulsos de terras sobre estruturas de suporte em condições estáticas.

Analisar a estabilidade de taludes naturais, de aterro ou de escavação e implementar soluções de estabilização.

Avaliar a capacidade de carga do solo de fundação em fundações superficiais e quantificar assentamentos.

Conhecer outros tipos de fundações e/ou elementos de reforço de solos, identificar a sua aplicabilidade e compreender o seu efeito nos maciços terrosos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The subject of Foundations is aimed at presenting the main foundations solutions, providing the elements that allow estimating strength and deformation characteristics of foundation soils. In the end of the subject, students will know the main regulations for Portugal and the EU concerning foundation design, will be able to compute earth thrusts on rigid support structures in static conditions. The subject also aims at presenting the main aspects concerned with the stability of natural and artificial slopes, and students will know how to choose solutions to increase slope stability. The analysis of shallow foundations stability and the computation of immediate settlements will be presented. Finally, the subject aims to present other types of foundations and different reinforcement techniques, to identify its applicability and understand their effect on the surrounding soils.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1.Regulamentação – Eurocódigo 7

Bases do projeto geotécnico

Verificação da segurança

Relatório do projeto

2.Estabilidade de taludes e aterros

Taludes infinitos

Métodos dos blocos deslizantes
Métodos das fatias
Estabilidade em maciços de argila
Estabilização de taludes

3.Impulsos de terras: Dimensionamento de Muros de Suporte
Coeficiente de impulso
Método de Rankine
Atrito solo-paramento
Método de Coulomb
Dimensionamento de muros de suporte

4.Fundações Superficiais
Capacidade de carga.
Verificação da segurança em relação à resistência do maciço de fundação.
Cálculo da capacidade de carga com base em ensaios de campo
Estimativa dos assentamentos de fundações
Estimativa das características de deformabilidade do solo
Verificação aos estados limites utilização de estruturas.

5.Outros tipos de Fundações
Fundações Profundas.
Aplicabilidade e Métodos construtivos.
Microestacas

9.4.5. Syllabus:

1. Regulation – Eurocode 7
Bases for geotechnical design
Safety assessment
Design report

2. Slope stability
Infinite slopes
Slice method
Stability of clayey soils
Slope stabilization

3. Earth thrusts: Design of rigid support structures.
Coefficient of earth pressure
Rankine's method
Soil-structure friction
Coulomb's method
Design of gravity walls

4. Shallow foundations
Bearing capacity.
Safety assessment
Bearing capacity based on field tests
Foundation settlements
Estimate of the deformation characteristics of soils

5. Other types of foundations
Deep foundations.
Applicability and construction methods.
Micropiles

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

De modo a cumprir os objetivos da disciplina, os assuntos teóricos serão abordados com apresentação de casos práticos. Será apresentado o Eurocódigo 7 e explanados os principais aspetos relacionados com a verificação de segurança.

A estabilidade de taludes naturais e artificiais será analisada através de vários métodos e serão apresentadas técnicas para aumentar a estabilidade.

Serão estudados os impulsos de terras que atuam em estruturas rígidas, partindo da teoria de Rankine até à consideração do atrito terras-muro e a utilização do método de Coulomb.

Será abordado o dimensionamento externo de fundações superficiais e verificada a capacidade de carga do solo de fundações. As características de deformabilidade dos solos serão quantificadas através de correlações com resultados de ensaios de campo, e os assentamentos imediatos determinados.

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

In order to fulfil this subject's objectives, theoretical matters will be taught together with the presentation of practical examples. Safety assessment according to Eurocode 7 will be presented. The stability of natural slopes will be studied using different methods and some techniques to improve it will be presented. Earth thrusts acting on rigid support structures will be quantified from the basic Rankine theory until the consideration of friction between soil and structure, and Coulomb's method. The external design of shallow foundations and global stability safety assessment will be approached. The deformation characteristics of soils will be derived from in situ tests and immediate settlements computed.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos nas aulas TP e realização de um projeto de aplicação prática dos conhecimentos teóricos abordados nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,
- Assiduidade
- Participação durante as aulas
- Discussão dos trabalhos
- Eventual Realização de uma prova individual de validação

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on practical project, where the theoretical contents will be applied.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- Reports by each work,
- Class attendance
- Class participation
- Work discussion

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark.

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos relativos ao dimensionamento externo de fundações e estruturas rígidas de suporte de terras, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado. Relativamente à componente PL, que tem como objetivo capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários para a interpretação e realização de projetos de fundações, entende-se o método de avaliação contínua como o mais adequado.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, at providing students with knowledge on the external design of foundations and rigid support structures, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation. In what PL component is concerned, considering that it aims to give the students essentially practical concepts needed for the interpretation and implementation of foundations projects, the continuous assessment method of evaluation is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

FERNANDES, Manuel de Matos - Mecânica dos solos. Porto : FEUP, 2012. 2 vol.. ISBN 978-972-752-178-4 (vol. 2)

LAMBE, T. WILLIAM ; WHITMAN, ROBERT V. - SOIL MECHANICS. NEW YORK : JOHN WILEY & SONS, COP.1979. XVII, 553 P. ISBN 0-471-02261-6

BOWLES, JOSEPH E. - FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN. NEW YORK : MCGRAW-HILL, 1988. XIX, 1004 P. ISBN 0-07-100129-8

FRENCH, SAMUEL E. - DESIGN OF SHALLOW FOUNDATIONS. RESTON : ASCE, COP. 1999. VIII, 374 P. ISBN 0-7844-0371-6

PORTUGAL. Instituto Português da Qualidade - Eurocódigo 7 - projeto geotécnico : parte 1 : regras gerais : NP EN 1997-1 (2010). Março de 2010. Lisboa : IPQ, 2010. 179 p.

Anexo II - Rodovias e Infraestruturas Urbanas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Rodovias e Infraestruturas Urbanas

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

Carlos Rafael da Silva Oliveira – TP-21; PL-43

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

n/a

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

Dotar os alunos de conhecimentos necessários ao traçado de uma estrada.

Dotar os alunos de conhecimentos sobre o processo de execução e controlo de infra-estruturas exteriores.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with knowledge on road design.

Provide the students with knowledge on the construction processes and monitoring of outdoor infrastructures works.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

GENERALIDADES SOBRE UM PROJECTO RODOVIÁRIO

Planeamento rodoviário

Elementos básicos para a elaboração de um projecto rodoviário

GEOMETRIA DO TRAÇADO

Constituição do traçado em planta. Alinhamentos rectos. Curvas circulares. Concordâncias de alinhamentos quase colineares. Curvas de transição.

Constituição do traçado em perfil longitudinal e transversal

ESTUDO DO TRAÇADO

Fases do estudo de um traçado.

Estudo do terreno.

Homogeneidade do traçado.

Coordenação entre traçado em planta e em perfil.

PROJECTO DE UMA ESTRADA

Fases do estudo de uma estrada

Análise sumária do projecto. Estudo económico em estradas

MOVIMENTO DE TERRAS

Áreas das superfícies ocupadas pela zona da estrada.

Cálculo dos volumes de escavação e aterro.

Distribuição de terras.

PAVIMENTAÇÃO

Geotecnia rodoviária

Tipologias de pavimentos.

Materiais mais utilizados em pavimentação.

Noções gerais sobre o dimensionamento de pavimentos.

DRENAGEM

Drenagem superficial e interna

INFRA-ESTRUTURAS URBANAS**9.4.5. Syllabus:****GENERALITIES ON ROAD DESIGN**

Road Planning

Basic elements for the elaboration of a road project

2 GEOMETRY OF THE ROAD TRACKS

Layout in plant. Straight Alignments. Circular Curves. Concordances of alignments almost collinear. Curves of transition. Purpose of transition curves.

Constitution of the layout in longitudinal profile.

Constitution of the layout in cross-section.

3 STUDIES OF ROAD PLANS

Phases of the study.

Land Study.

Homogeneity of the plans.

Coordination between the layout in plan and in profile.

4 DRAFT OF A ROAD

Study phases of a highway.

Summary analysis of the project. Economic study on roads

5 EARTHWORKS

Areas of surfaces occupied by the road.

Calculation of the volumes of excavation and embankment

Distribution of land.

6 PAVING

Geotechnics for roads

Types of pavements.

Materials commonly used in paving.

General approach to pavements design.

7 DRAINAGE

Surface and internal drainage

8 URBAN INFRASTRUCTURES

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

O conteúdo programático incorpora os conhecimentos necessários ao cumprimento dos objectivos da Unidade Curricular - dominar os princípios básicos de um projeto rodoviário, da geometria do traçado, da movimentação de terras, da drenagem e da pavimentação. Conhecer o processo de execução e controlo de pavimentos, infra-estruturas enterradas e equipamento urbano.

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

The syllabus encompass the necessary knowledge to fulfilling the main purpose of the Curricular Unity - to know the general principles of road design, track geometry, earthworks, drainage and paving.

To know the construction processes and monitoring of pavements works, underground infrastructures and urban equipment.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos à representação da geometria do traçado, cálculo da movimentação de terras, conceção da drenagem e pavimentação, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado.

Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários para a execução de um projecto de uma estrada e definição das infraestruturas urbanas em área urbana, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge in representation of the geometry of the route, calculation of the movement of lands, design of the drainage and the pavement, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation.

In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts related with the for the implementation of a road project and definition of urban infrastructure in urban areas, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Norma de traçado / Junta Autónoma de Estradas. - Lisboa : J.A.E., 1993. - 135 p. : il. ; 30 cm

Norma de marcas rodoviárias / Junta Autónoma de Estradas. - Lisboa : J.A.E., D.I. 1995. - 139, [3] p. : il. ; 30 cm

Norma de sinalização vertical de orientação / Junta Autónoma de Estradas. - Lisboa : J.A.E., 1993. - 159 p. : il. ; 30 cm

Gestão da conservação dos pavimentos rodoviários / Paulo Pereira, Valverde Miranda. - Braga : Universidade do Minho/Departamento de Engenharia Civil, D.I. 2000. - XIV, 352 p. ; 26 cm. - ISBN972-8533-04-7 (encadernado)

Norma de Traçado - Revisão / Instituto de Infra-Estruturas Rodoviárias IP. Lisboa : InIR, 2010

Vias de Comunicação, Apontamentos Teórico-práticos / França, Adalberto Quelhas da Silva. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto / afeup, Porto.

Curso sobre drenagem de águas superficiais em vias de comunicação / coord. Carlos Matias Ramos. - 2ª ed. - Lisboa : LNEC, 1996. - III, 205 p. : il. ; 30 cm. - ISBN 972-49-1642-1 (brochado)

Anexo II - Hidráulica Urbana e Ambiental

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Hidráulica Urbana e Ambiental

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

Mário Jorge Costa Tomé – TP-21; PL-32

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

n/a

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

A) Os sistemas de abastecimento de água e os sistemas de drenagem de águas pluviais e residuais, constituem infraestruturas básicas dos povoamentos urbanos. Esta UC visa aprofundar os conhecimentos teóricos de Hidráulica no âmbito da conceção e dimensionamento de sistemas de abastecimento de água e drenagem de águas pluviais e residuais.

B) Pretende-se com esta disciplina ensinar os alunos a analisar e dimensionar um sistema de abastecimento de água desde a captação até à rede de distribuição (ramificada ou em anel), passando pelas condutas adutoras, reservatórios, e rede urbana de distribuição.

C) São abordados os conceitos fundamentais do dimensionamento de redes de drenagem de águas residuais por sistemas gravíticos e estações elevatórias (se necessário).

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- A) The water supply systems and wastewater systems form the basic infrastructures of urban settlements. This subject intends to strength the knowledge on the conception and design of water supply and wastewater systems.*
- B) The discipline intends to teach students to analyse and design a water supply system from the water source, the distribution network, to sizing the aduction and water reservoirs.*
- C) The design concepts of wastewater or rainwater drainage networks (gravity or pumping) are also addressed.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução: Conceção e Dimensionamento de Sistemas de Abastecimento de Água 1.1.

Generalidades

1.2. População e Métodos de Projeção Demográfica

1.3. Consumos

1.4. Captações

1.5. Tratamento

1.6. Adução gravíticas vs. elevatória

1.7. Armazenamento: Reservatórios e Capacidade de Armazenamento

1.8. Rede de Distribuição

a) Dimensionamento Hidráulico

b) Conduitas em Série, em Paralelo, Nó de Conduitas e Redes de Conduitas (Malhas). Método Hardy Cross

1.9. Medições e Orçamento

2. Redes de Águas Residuais

2.1. Generalidades

2.2. Traçado de Redes Gerais de Águas Residuais

2.3. Traçado em Perfil Longitudinal

2.4 Órgãos Acessórios

2.5. Cálculo Hidráulico dos Coletores

2.6. Cálculo de Caudais de Águas Residuais Domésticas

2.7. Águas Residuais Pluviais

2.8. Medições e Orçamento

3. Tubos, acessórios e assentamento das conduitas.

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to the design of water supply systems

1.1. Basic concepts

1.2. Population and demographic forecast methods

1.3. Water consumption

1.4. Water source

1.5. Water treatment

1.6. Water supply (gravity and pumping systems)

1.7. Water storage: reservoirs and storage capacity

1.8. Water distribution networks

a) Hydraulic Design

b) Pipes connected in serial and parallel, node of pipes and Networks. Hardy Cross Method.

1.9. Measurements and budget

2. Wastewater networks

2.1. Basic concepts

2.2. Outlining the Wastewater network

2.3. Longitudinal path

2.4 Equipment and accessories

2.5. Hydraulic design of pipes

2.6. Design flow in wastewater networks

2.7. Stormwater

2.8. Measurements and budget**3. Pipes, fittings, accessories and construction phase.****9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular**

O conhecimento acima descrito sobre os fundamentos e os princípios para o dimensionamento hidráulico está claramente estruturado no plano do programa. As aulas práticas permitirão o aperfeiçoamento dos conhecimentos através da resolução de exercícios numéricos. Além disso, algumas aulas práticas serão dedicadas ao trabalho autónomo (com supervisão do professor) relacionado a estudos de caso no dimensionamento de duas redes: a) abastecimento de água; b) drenagem de águas residuais e/ou pluviais. Estes dois trabalhos serão aplicados a diferentes quarteirões reais de uma cidade portuguesa com informação topográfica e outra disponibilizada aos alunos.

A matriz apresentada abaixo estabelece a relação entre os pontos 5 e 4:

A – 1

B – 1

C – 2, 3.

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

The knowledge described above on the fundamentals and principles for hydraulic design is clearly structured in the program plan. The practical classes will allow the improvement of the knowledge through the resolution of numerical exercises. In addition, some practical classes will be dedicated to the autonomous work (with teacher supervision) related to case studies in the design of two networks: a) water supply; b) drainage of wastewater and / or rainwater. These two works will be applied to different real blocks of a Portuguese city with topographic information and another one made available to the students.

The presented matrix establishes the connection between point 5 and point 4:

A – 1

B – 1

C – 2, 3.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos (aulas TP) e resolução de exercícios numéricos nas aulas PL. É usado o excel e software técnico hidráulico (EPANET e o SWMM). Uma parte das aulas PL será ainda destinada à realização de dois pequenos trabalhos práticos:

Trabalho prático 1 – Dimensionamento de uma rede de abastecimento de água;

Trabalho prático 2 – Dimensionamento de uma rede de drenagem de águas pluviais e/ou residuais.

A avaliação será constituída por um exame escrito (50%) e pelos dois trabalhos acima referidos (2x25%). As classificações referidas têm nota mínima de 8.0 valores e a média geral deve ser superior a 9.5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In brief, the teaching methodologies Exposure of theoretical contents (TP classes) and resolution of numerical exercises in PL classes. Numerical exercises can be computed with excel and EPANET and SWMM. One part of the PL classes will also be devoted to two small practical works, namely:

Practical work 1 - Sizing of a water supply network;

Practical work 2 - Sizing of a drainage of wastewater rainfall water

The evaluation will consist of a written exam (50%) and the two reports mentioned above (2x25%). These two classifications have minimum mark of 8.0 and the general average must be higher than 9.5 mark.

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos aos fundamentos das técnicas. As aulas práticas permitem aplicar

esses conhecimentos para a resolução de exercícios numéricos que em geral pretendem ir de encontro ao dimensionamento hidráulico. O exame final permite uma avaliação dos conhecimentos transmitidos nas aulas TP e através dos exercícios resolvidos nas aulas PL.

Os dois trabalhos a desenvolver, com as ferramentas EPANET e SWMM, permitem igualmente a aplicação dos conhecimentos transmitido nas aulas, mas abre ainda a possibilidade de o aluno poder pesquisar casos de estudo disponíveis, bem como conceber e propor soluções mais integradas. Este tipo de conhecimento e conceptualização é bastante difícil de avaliar através de questões que são colocadas num teste escrito de duas ou três horas. Considera-se assim que estas formas de ensino, aplicação e avaliação são complementares e é bastante indicada para disciplinas técnicas de engenharia.

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

TP classes aims to provide students with basic theoretical knowledge regarding the fundamentals of the techniques. The practical classes allow to apply this knowledge to the resolution of numerical exercises that usually intend to size equipment and processes. The final exam allows an evaluation of the knowledge transmitted in the TP classes and through the exercises solved in the PL classes.

The two works to be developed using EPANET and SWMM, allow the application of the knowledge transmitted in the classes, but also opens the possibility for the student to research available case studies, as well as to design and propose more integrated solutions. This kind of knowledge and conceptualization is quite difficult to assess through questions that are put into a two or three hours written exam. Therefore, It is considered that these two forms of assessment and teaching are complementary and is well-suited for technical engineering disciplines.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

• *Sá Marques, J. A., Oliveira Sousa, J.J. (2013) Hidráulica Urbana – Sistemas de Abastecimento de Água, 3ª edição. Imprensa da Universidade de Coimbra.*

Chadwick A. et al. (2004) Hydraulics In Civil And Environmental Engineering. Taylor and Francis.

• *Manual de Saneamento Básico, Volume I e II, Direção Geral dos Recursos Naturais, 1991.*

• *Lencastre, A. (1996). Hidráulica Geral. Edição de Autor.*

• *Quintela, A. (2005). Hidráulica. Fundação Calouste Gulbenkian, 9ª Edição.*

Anexo II - Planeamento e Gestão de Obras

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento e Gestão de Obras

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

Carlos Rafael da Silva Oliveira – TP-12,6; PL-12,8

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

José Rodrigues Garcia Ribas – TP-8,4; PL-19,2

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

estudantes):

A disciplina de “Planeamento e Gestão de Obras” tem como principal objectivo dar a conhecer os principais aspectos relacionados com o planeamento e gestão de obras, bem como os conteúdos dos contratos de empreitadas de obras. Como objectivo complementar pretende-se que o discente seja capaz de estimar custos de obras de construção civil utilizando métodos expeditos, assim como de dominar ferramentas que permitam determinar a rentabilidade de projetos de investimento imobiliário.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit of “Planning and Management of Works” has as its principal aim to teach the main subjects on planning and construction management, as well as to teach the fundamentals on construction contracts and laws. As a complement, the students should be able to estimate construction costs using simplified methods, and should be able to use some specific tools in order to analyze real estate investment projects

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 Definição das tarefas de produção; carga, capacidade, rendimentos, duração, equipa

2 Composição de custos; custos directos e indirectos, mão-de-obra, equipamento, materiais, estaleiros

3 Planeamento de obra; custo, prazo, rendimentos. Instrumentos de planeamento, Gráfico de Barras e Rede CPM/PERT

4 Custo de Construção/Orçamentação, Leitura de Projetos, Caderno de encargos, Mapa de Medições, Variantes de Projecto, Concepção de planeamento integrado

5 Contrato de empreitada Pública e privada

6 Métodos expeditos de estimativas de custos

7 Análise expedita de projetos de investimento imobiliário

9.4.5. Syllabus:

1 Definition of the production tasks; load, capacity, income, duration, teamwork

2 Cost composition; direct and indirect costs, labor, equipment, materials, construction yards

3 Manpower planning; cost, time limit, income. Planning instruments, bar chart and PERT/CPM Network

4 Cost of construction/budgeting, projects study, specifications, measurements map, project variants, integrated planning

5 .Public and private contract

6 Expedited methods of cost estimates

7 Expedited analysis of real estate investment projects

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

O conteúdo programático incorpora os conhecimentos necessários ao cumprimento dos objectivos da Unidade Curricular - dominar os princípios básicos de um projeto rodoviário, da geometria do traçado, da movimentação de terras, da drenagem e da pavimentação.

Conhecer o processo de execução e controlo de pavimentos, infra-estruturas enterradas e equipamento urbano.

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

The syllabus encompass the necessary knowledge to fulfilling the main purpose of the Curricular Unity - to know the general principles of road design, track geometry, earthworks, drainage and paving.

To know the construction processes and monitoring of pavements works, underground infrastructures and urban equipment.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos ao planeamento e gestão de obras, como a programação, os custos, as questões contratuais e rentabilidade de um projeto de investimento imobiliário, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado.

Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários para a execução de medições, orçamento, planeamento e viabilidade económica de um projecto, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge in representation of planning and management of works, such as programming, costs, contractual issues and profitability of a real estate investment project, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation.

In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts related with the for the execution of measurements, budget, planning and economic viability of a project, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Informação sobre custos. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil : fichas 1 a 900. Lisboa : LNEC, 1995. 900 p

Curso sobre regras de medição na construção / M. Santos Fonseca. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Lisboa: L.N.E.C., 1997.

Principles of construction management. 3rd ed. / PILCHER, Roy . - London: McGraw-Hill, cop.1992. XV, 584 p.. ISBN 0-07-707236-7

Los sistemas de planificación CPM y PERT aplicados a la construcción. Barcelona / WAGNER, Gerhard. - Gustavo Gili, 1979. 150 p., 1f. desd.. ISBN 84-252-0398-8

Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras / LIMMER, Carl Vicente Limmer. - Rio de Janeiro : LTC, cop. 1997. XII, 226 p., 1 f. desd.. ISBN 85-216-1084-X

Manual de Avaliação Imobiliária / FIGUEIREDO, R. - Lisboa, Vislis Editores, 2004

Organização e Gestão de Obras / Dias, Alves. Lisboa: Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georrecurso do Instituto Superior Técnico, 2015

Anexo II - Ética e Deontologia Profissional**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Ética e Deontologia Profissional

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

José da Cruz Lopes, T-24 h

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

n/a

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

Compreender o(s) conhecimento(s) fundamental(is) de base ética e deontológica em realidades ou situações ligadas à transição de uma qualificação de nível superior para a vida ativa ou no âmbito do exercício de uma atividade profissional qualificada e/ou regulamentada.

- Relacionar a formação pessoal e projetual ao longo da vida com o quadro da propriedade intelectual e com o seu lugar-ambiente de ação e participação funcional.

- Analisar o quadro nacional de “construção” moderna da profissionalidade, em função de novas realidades técnicas e/ou laborais e de instrumentos normativos ou reguladores de actos de qualificação profissional relevante, quer no âmbito de Técnico Superior quer como Profissional liberal.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understand the fundamentals of ethical and professional conduct in realities or situations related to the transition from a higher level qualification for working life or in the exercise of an occupation qualified and / or regulated.

- Linking the personal and lifelong project-with the context of intellectual property and the environment, their place of action and functional involvement.

- Analyse (critically) the national framework of "construction" of modern professionalism, due to new technical realities and / or industrial and regulatory instruments or regulatory acts of relevant professional qualification or as part of Senior Technician or as liberal professionals.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- ÉTICA PROFISSIONAL: AS FONTES NACIONAIS DE DOCTRINA E OS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS DE REFERÊNCIA

- ATITUDES E COMPORTAMENTOS ÉTICOS EM COMUNIDADE: DA FORMAÇÃO SUPERIOR DE BASE À PROFISSIONALIDADE; E A ACÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS.

- A PROPRIEDADE INTELECTUAL E OS DIREITOS DE AUTOR

- **QUADRO PROCESSUAL NACIONAL DE “CONSTRUÇÃO” E DE REGULAÇÃO DA PROFISSIONALIDADE. AS ESPECIALIDADES TÉCNICAS.**
- **DEONTOLOGIA PROFISSIONAL DO ENGENHEIRO E O ESTATUTO DO ENGENHEIRO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS**
- **ANÁLISE DE PROCESSOS DISCIPLINARES RELATADOS NA REVISTA DA ORDEM DOS ENGENHEIROS COMO EXERCÍCIO DE AVALIAÇÃO DOS ESTATUTOS E REGULAMENTOS**

9.4.5. Syllabus:

- **ETHICS: THE SOURCES OF THE NATIONAL TEACHING AND THE FUNDAMENTAL PRINCIPLES OF REFERENCE**
- **ETHICAL BEHAVIOR AND ATTITUDES IN THE COMMUNITY: THE TRAINING BASE TO TOP OF PROFESSIONALISM, AND THE ACTION OF INTERNATIONAL ORGANIZATIONS.**
- **INTELLECTUAL PROPERTY AND COPYRIGHT**
- **TABLE OF PROCEDURE OF THE NATIONAL "CONSTRUCTION" AND ADJUSTMENT OF PROFESSIONALISM. THE TECHNICAL SPECIALTIES.**
- **PROFESSIONAL ETHICS OF THE ENGINEER.**
- **STATUS OF THE ENGINEER AND THE ORDER OF ENGINEERS**
- **REVIEW OF DISCIPLINARY PROCEEDINGS REPORTED IN THE JOURNAL OF THE ORDER OF ENGINEERS AS YEAR EVALUATION OF THE STATUTE AND REGULATIONS**

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

A organização dos conteúdos respeita uma ordem modular de domínios de conhecimento e de docência desta unidade formativa sendo evidente uma formulação de objetivos educacionais conducentes a aquisição de competências essenciais de um Técnico superior em Engenharia Civil, dotado de um perfil generalista e polivalente neste ramo do saber.

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

The organization of content regarding an order modular domains of knowledge and teaching of this unit is clearly a formative formulation of educational objectives leading to the acquisition of core competencies of a Senior technician in Civil Engineering, with a generalist profile and versatile in this branch of knowledge.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem tem um carácter e perfil teórico-prático, para se constituir em suporte de aplicação e/ou resolução técnica de ações de pesquisa e análise individual de questões práticas ou de exemplos de casos-problema.

Em função de domínios funcionais ou técnicos da especialidade (de nível superior) os estudantes serão defrontados com sessões expositivas e simulações práticas de casos ligados à profissionalidade e ao vigente sistema de mobilidade ativa e de empregabilidade. Este campo e abordagem será avaliado e também estará associada a sessões de seminário e/ou de orientação tutorial adequada e em consonância com a respetiva coordenação de curso.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The process of teaching and learning has a character profile and theoretical and practical, to be in support of application and / or resolution technique measures individual research and analysis of practical examples or case-problem.

Because of functional domains or technical specialty (top level) students will be faced with expository sessions and practical simulations of cases related to professionalism and the existing system of active mobility and employability. This field and approach will be evaluated and will also be associated with seminar sessions and / or tutorial guidance appropriate and consistent with the coordination of the course.

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

As metodologias são instrumentos estratégicos para a consecução dos conhecimentos programáticos e também dos objetivos definidos e tal implementam-se na realidade, quer por uma exercitação letiva expositivo que por ações orientadas de saber-aprender para o saber-aplicar ou

mesmo de construção crítica de casos inerente a este saber. Neste contexto de Ação os objetivos estão referenciados e assegurados no domínio destas metodologias

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

The methodologies are strategic tools to achieve the knowledge and also the programmatic objectives and to implement it in reality, either by teaching exercise with an exhibition by shares that know-oriented learning for knowledge-building or even apply critical cases inherent in this knowledge. In this context action objectives are listed and provided these methodologies in the field.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

AA.VV – Constituição da República Portuguesa; Código Civil; e Código do Procedimento Administrativo. (Vária Legislação nacional aplicável)

ARCHER, António Barreto – Manual de Ética para Engenheiros, 4ª edição, OERN.

DIOGO, L. da Costa e JANUÁRIO, Rui – Noções e Conceitos Fundamentais de Direito, Lisboa, Quid Júris, 2007

REGO, Arménio e BRAGA, Jorge – Ética para Engenheiros, Lisboa, LIDEL, 2005

ROCHA, António da Silva – Ética, Deontologia e Responsabilidade Social. Porto: Vida Económica, 2010.

ROCHA, Máro de M. e CUNHA, Vicente F. e – Dicionário de Direito do Ambiente. Lisboa: Texto, 2010

SINGER, Peter – Ética Prática, 2ª ed. Lisboa: Gradiva, 2002

SOARES, Luís M.P. – A Ética na Administração Pública. Lisboa: UTL-ISCSP, 2008

VARANDAS, Maria J. – Ambiente. Uma questão de ética. Lisboa: Esfera do Caos, 2009

Anexo II - Empresa e Informação Financeira

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Empresa e Informação Financeira

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

Cláudia Roberta de Araújo Alves Pinto – 32 horas

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

n/a

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

No final desta unidade curricular o aluno deverá:

- Compreender a terminologia, instrumentos e técnicas da contabilidade financeira.*
- Analisar, compreender e registar os factos patrimoniais mais frequentes e identificar os impactos das operações na situação patrimonial.*
- Elaborar as principais demonstrações financeiras.*
- Aprender qual o tipo de informação que tais demonstrações financeiras fornecem e a sua importância na análise da situação financeira da empresa.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this course the student should:

- Understand financial accounting's terminology, tools and techniques.*
- Analyse, understand and record the most frequent equity facts and identify the impacts of the operations in a company's equity.*
- Prepare the main financial statement*
- Understand which type of information is provided by the financial statements and its relevance in the analysis of a company's financial situation.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução*
 - a. *Conceito e objetivos da Contabilidade*
 - b. *Divisões da Contabilidade*
 - c. *Destinatários da Informação Financeira*
2. *Normalização Contabilística*
 - a. *Enquadramento*
 - b. *Situação Atual em Portugal*
 - c. *Estrutura Conceptual*
3. *Conceitos Fundamentais*
 - a. *Património*
 - b. *As contas*
 - c. *O Balanço como representação do património*
 - d. *A Demonstração de Resultados*
 - e. *Variações Patrimoniais*
4. *Representação contabilística*
 - a. *As Contas*
 - b. *Movimentação das Contas*
 - c. *O Diário e o Razão*
 - d. *O Balancete de verificação*
 - e. *A elaboração das demonstrações Financeiras*
5. *Análise e expressão contabilística de operações relativas a:*
 - a. *Meios Financeiros Líquidos*
 - b. *Compras e outras operações com fornecedores*
 - c. *Vendas e outras operações com clientes*
 - d. *Terceiros*
 - e. *Inventários*
 - f. *Investimentos*

9.4.5. Syllabus:

1. *Introduction*
 - a. *Concept and objectives of Accounting*
 - b. *Branches of accounting*
 - c. *Users of financial information*
2. *Accounting Standardization*
 - a. *Framework*
 - b. *Current situation in Portugal*
 - c. *Conceptual Framework*
3. *Basic concepts*
 - a. *Equity*
 - b. *The balance Sheet as the representation of a companies' equity*
 - c. *The income statement*
 - d. *Equity variations*
4. *Accounting Representation*
 - a. *The Accounts*
 - b. *Accounts movements*
 - c. *The accounting diary and the general ledger*
 - d. *The trial balance*
 - e. *The preparation of financial statements*
5. *Analysis and accounting expression of operations regarding:*
 - a. *Cash and equivalents*
 - b. *Aquisitions and other operations with suppliers*
 - c. *Sales and other operations with clients*
 - d. *Accounts payable and receivable*
 - e. *Inventories*
 - f. *Tangible and Intangible assets*

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

No âmbito desta unidade curricular procura-se dotar os alunos de um conjunto de conhecimentos que lhes permita elaborar e interpretar os vários mapas que a informação contabilística proporciona, que estão na base de toda a análise económica e financeira

Por forma a atingir os objetivos supramencionados, o conteúdo programático inicia-se com um enquadramento geral da contabilidade (ponto 1). Ainda neste âmbito, procura-se efetuar uma breve abordagem à situação da normalização contabilística em Portugal, na qual se introduz os principais princípios e critérios subjacentes à elaboração das demonstrações financeiras (ponto 2).

Os pontos 3 e 4 do conteúdo programático visam transmitir os conceitos base para que os alunos percebam como se processam os dados para obter o output do registo contabilístico. Tais conceitos serão fundamentais para a compreensão da análise e expressão contabilística de operações correntes inerentes ao desenvolvimento da atividade empresarial (ponto 5).

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

This course unit aims to endow students with knowledge, which make them able to develop and interpret reports of accounting information, which underpin firms' economic and financial analysis.

In order to achieve the goals mentioned above, the syllabus begins with a general framework to Accounting (point 1). In this context, it is also developed a brief approach to the situation of the accounting standardization in Portugal, where it is introduced the main principles and criteria underlying the development of financial statements (point 2).

Points 3 and 4 of the syllabus aim to provide the basic concepts which will enable students to understand the data processing process to obtain the output of the accounting record. Such concepts are also crucial for an understanding of the analysis and accounting expression of daily operations implied in business development (point 5).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo

Método interativo e teórico-prático

Avaliação periódica:

A avaliação de conhecimentos será realizada mediante a realização de:

- 1ª frequência com ponderação de 45%

- 2ª frequência com ponderação de 55% (nota mínima de 7 valores)

E/ou exame final.

Assiduidade não obrigatória.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expository method

Interactive method and theoretical and practical method

Evaluation:

Two tests during the semester:

- First test with the weight of 45%

- Second test with the weight of 55% (the minimum grade is 7)

And/or final exam.

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

Atendendo à tipologia da matéria abordada nesta unidade curricular, que tem como objetivo proporcionar aos alunos os conhecimentos necessários para analisar e interpretar as principais demonstrações financeiras, considera-se adequada a combinação do método expositivo, com os métodos interativo e o teórico prático. Nesse sentido, prevê-se a avaliação periódica em dois momentos de avaliação parcial. Não havendo aprovação, o aluno terá um terceiro momento de avaliação global.

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

Given the nature of the matters addressed in this curricular unit, which aims to empower students with the knowledge needed to analyse and interpret the main financial statements, it is considered appropriate the combination of the expository method, with the interactive method and theoretical and practical method.

In this sense, it is schedule a periodic evaluation with two moments of evaluation. If there is no success, the student will have a third time overall evaluation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BORGES, António; RODRIGUES, Azevedo; RODRIGUES, Rogério - Elementos de contabilidade geral. 25ª ed. Lisboa: Áreas Editora, 2010. 1229 p. ISBN 978-989-8058-41-6
Normas Internacionais de Contabilidade (IASB). Internet: <http://www.cnc.min-financas.pt/ias.html>.
RODRIGUES, João - Sistema de normalização contabilística explicado: SNC explicado. Porto: Porto Editora, 2010. 856 p. ISBN 978-972-0-32643-0
RODRIGUES, José Miguel - SNC: sistema de normalização contabilística. 2ª ed. Lisboa: Áreas Editora, 2009. 351 p. ISBN 978-989-8058-43-0
SILVA, Eusébio Pires da; JESUS, Tânia Alves de; SILVA, Ana Cristina Pires da - Contabilidade financeira: contabilidade das empresas individuais e contabilidade das concentrações de actividades empresariais: consolidação de contas e fusões. Lisboa: Rei dos Livros, 2010. 417 p. ISBN 978-989-8305-02-2

Anexo II - Reforço de Estruturas

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Reforço de Estruturas

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

Patrício António de Almeida Rocha – TP 11; PL16

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

n/a

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

Esta disciplina tem como objetivo geral fornecer aos alunos as bases para o dimensionamento de reforços estruturais mais correntes.

Para o concretizar trata de uma forma sistemática:

As causas da deterioração das estruturas;

Os métodos de inspeção e diagnóstico das avarias estruturais; e

O projeto dos reforços que passa pela identificação, escolha e dimensionamento de soluções de reforço e reabilitação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This discipline aims to provide the students with the general bases for most common structural reinforcements design.

To achieve this goal:

Causes of structures deterioration;

Inspection methods and diagnosis of structural damage; and

Strengthening and rehabilitation design which Includes identification, selection and sizing of the better solutions.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Aspetos gerais da deterioração, conservação, reabilitação e reforço de estruturas*
- 2. Inspeções e processos de avaliação "in situ" do estado das estruturas*
- 3. Técnicas de reabilitação e reforço de elementos estruturais através de armaduras adicionais,*

elementos metálicos adicionais, encamisamento com betão armado, moldado ou projetado e através de materiais compósitos

4. Dimensionamento de reforços estruturais em: Chapas e perfis metálicos; Armaduras adicionais com ou sem encamisamento; materiais compósitos

9.4.5. Syllabus:

- 1. General aspects related with deterioration, conservation, rehabilitation and strengthening of structures*
- 2. Inspections and evaluation procedures "in situ" of the structures condition*
- 3. Rehabilitation and strengthening techniques of structural elements with: additional reinforcement; additional still plates or profiles; reinforced concrete jacketing (formwork or shotcrete); and designed with composite materials*
- 4. Rehabilitation and strengthening design with: still plates or profiles; additional reinforcement with or without concrete jacketing; composite materials*

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

Esta disciplina com poucas horas disponíveis deve servir para iniciar os alunos na temática dos reforços e reabilitação.

Tem um carácter informativo e deve versar os assuntos mais determinantes desde a inspeção e avaliação estrutural, passar pela conceção dos reforços e, recorrendo a todos os anteriores conhecimentos de estruturas, finalizar o processo com o dimensionamento os reforços necessários.

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

This discipline, with a few hours on classroom, should be used to initiate the students on the reinforcements and rehabilitation subjects.

It must be mostly informative and address to most important issues beginning on the inspections and structural evaluation, go through the structural evaluation of the strengthening requirements, and using all previous knowledge of structures, finalize with the strengthening design which is considered the better solution.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, realização de cálculos, interpretação de resultados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por exames escritos, com a duração de total de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- Assiduidade*
- Participação durante as aulas*
- Discussão dos trabalhos*
- Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- Reports by each work,*

- *Class attendance*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark.

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

Atendendo à tipologia da matéria lecionada nesta unidade curricular, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado.

Nesse sentido, os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos.

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

Considering the nature of the materials taught in this subject, which aims at providing students with theoretical knowledge, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Durable Concrete Structures , CEB, 1992, CEB ? Bul.183, Thomas Telford
Strategies for Testing and Assessment of Concrete Structures , CEB, 1998, CEB ? Bul.243
ACI 364.1R ? Guide for Evaluation of Concrete Structures Prior to Rehabilitation , ACI, 1993, ACI
Materials Journal
Assessment of Concrete Structures and Design Procedures for Upgrading , CEB, 1983, CEB ?
Bul.162
Externally bonded FRP reinforcement for RC structures , fib, 2001, Bulletin 14
Norma Francesa NF P 95-106 ? Réparation et Renforcement des Ouvrages en Béton et en
Maçonnerie , s.a., 1993, Norma Francesa NF P 95-106
Concrete Repair and Maintenance , Emmons, P., 1994, s.r.

Anexo II - Estruturas de Betão Armado II

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Estruturas de Betão Armado II

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

Patrício António de Almeida Rocha – TP 21; PL27

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

n/a

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

Continuação do estudo iniciado na disciplina de Estruturas de Betão Armado 1.
A disciplina de Estruturas de Betão Armado 2 visa a compreensão das teorias, dos modelos de comportamento em serviço (comportamento elástico) e à rotura (comportamento não-linear) e das disposições construtivas previstas na regulamentação em vigor de estruturas em betão armado: estruturas porticadas; lajes maciças e aligeiradas; Lajes fungiformes; escadas; paredes; vigas parede; consolas curtas)
No final (incluem-se todas as disciplinas deste tema) os alunos devem ser capazes de desenvolver

e criticar soluções de estruturas de edifícios de betão armado, selecionando as que se revelarem mais seguras e económicas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This discipline mainly aims to the understanding of the theories and behaviour models of concrete elements, under service conditions (linear-elastic behaviour) and close to failure (nonlinear behaviour), as well the interpretation and application of the existing codes. Namely the following: bare frame structures; massive and lightweight slabs; Flat slabs; Waffle slabs; stairs; walls; Deep beams; Corbels)

At the end (include all disciplines of this subject) students should be able to develop and review the structures solutions of reinforced concrete buildings design and selecting those that prove to be safer and economic.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. ANÁLISE E DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS PORTICADAS

Métodos de análise e verificação estrutural

Avaliação dos efeitos das ações horizontais

Efeitos globais de 2ª Ordem

Disposições de projeto e disposições construtivas

2. LAJES DE BETÃO ARMADO

Compreensão do funcionamento e modelos de cálculo

Dimensionamento e verificação de segurança

3. LAJES FUNGIFORMES

Compreensão do funcionamento e tipos de esforços

Modelo de cálculo – Método regulamentar dos pórticos equivalentes

Dimensionamento e verificação de segurança

4. PUNÇOAMENTO

Verificação da segurança ao estado limite último de resistência

Determinação do punçoamento actuante (centrado e excêntrico)

Determinação do punçoamento resistente (mecanismo e aspectos que influenciam a resistência)

5. ESCADAS

Esquemas estruturais tipo e modelos de cálculo

Dimensionamento e verificação de segurança

6. ESTRUTURAS DE BA MENOS CORRENTES

Bases do funcionamento de:

Consolas curtas

Paredes

Vigas parede

9.4.5. Syllabus:

1. ANALYSIS AND DESIGN OF FRAME STRUCTURES

Structural analysis and verification methods

Effects of horizontal actions

Second Order global effects

Detailing of reinforced concrete structures

2. SLABS

Analysis and design models

3. FLAT AND WAFFLE SLABS

Analysis and moments distribution

Design model - Equivalent frame analysis

Design, reinforcement detailing

4. PUNCHING SHEAR

Verification model for punching shear at the ultimate limit state

Calculation of Punching shear effects (centered and not centered loads)

Calculation of punching shear resistance (mechanism and factors influencing the resistance)

5. STAIRS

Structural design and calculations models

6. OTHER RC STRUCTURES

Basis of design:

Walls

*Deep beams
Corbels*

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

Nesta disciplina serão abordados temas importantes para o dimensionamento de estruturas de BA ainda não tratados na disciplina que a precedeu.

Continua-se a tratar alguns tipos isolados de elementos estruturais (lajes apoiadas no contorno; escadas; etc) mas também foi abordado comportamento global de estruturas em pórtico viga-pilar ou laje-pilar.

Com estes conhecimentos, alunos ficam habilitados a interpretar e projetar estruturas de edifícios de betão armado.

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

In this discipline will discuss important design structures topics not discussed in the preceded discipline.

Some types of insulated structural elements still are discussed (slabs supported on the boundary, stairs, ...) but also addressed global behavior of frame structures: beam column and slab column.

With this knowledge, students are able to analyze and design of reinforced concrete building structures.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, realização de cálculos, interpretação de resultados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por exames escritos, com a duração de total de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Assiduidade*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*
- *Eventual realização de uma prova individual de validação*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class attendance*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark.

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

Atendendo à tipologia da matéria lecionada nesta unidade curricular, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado.

Nesse sentido, os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos.

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

Considering the nature of the materials taught in this subject, which aims at providing students with theoretical knowledge, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Eurocódigo 0: Bases para o projecto de estruturas. (NP EN 1990: 2009).

Eurocódigo 1: Acções em estruturas. Parte 1-1: Acções gerais ? Pesos volúmicos, pesos próprios, sobrecargas em edifícios. (NP EN 1991-1-1: 2009).

Eurocódigo 1: Acções em estruturas. Parte 1-4: Acções gerais ? Acção do Vento. (NP EN 1991-1-4: 2010).

Eurocódigo 2: Projeto de estruturas de betão. Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios. (NP EN 1992-1-1: 2010)

Júlio Appleton (2013) Estruturas de Betão, Volume 1 e 2, Edições Orion

Cachim, P. e Morais M. (2013) Estruturas de betão ? bases de cálculo segundo o EC2, Publindústria, Edições Técnicas, Porto

Anexo II - Gestão de Obras, Segurança e Qualidade

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Obras, Segurança e Qualidade

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

Carlos Rafael da Silva Oliveira – TP-21; PL-43

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

n/a

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

A disciplina de Gestão de Obras tem como principal objectivo dar a conhecer os principais aspectos relacionados com o planeamento e gestão de obras, nomeadamente que o discente seja capaz de fazer uma coordenação eficaz de mão-de-obra, de equipamentos, de fornecimento de materiais, dos espaços para pavimentação, de máquinas, de veículos e de pessoas, conhecendo no geral e em particular os equipamentos de construção civil, especialmente no que respeita a sua utilização e rendimentos. Adicionalmente o discente deve ser capaz de conceber e gerir um estaleiro de construção civil, utilizando software de gestão integrada de projecto para construção civil.

Dotar os alunos de conhecimentos dos riscos e medidas preventivas a implementar no processo construtivo, bem como do controlo da qualidade dos componentes e processos

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The unit of “Construction Management” has as its principal aim to teach the main subjects on planning and construction management. The students should be able to coordinate variables like workmanship, equipment, construction materials supply, as well as variables like paving works, machinery, vehicles and people. As a complement the students should be able to know the main construction equipments, with particularly respect to their use and income, and to design and to manage a construction yard, using for that integrated management software for construction project.

To provide students knowledge of the risks and preventive measures to implement in the construction process and quality control of components and processes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 PLANEAMENTO

Planeamento e os custos, direcção, coordenação, organização, formação, métodos e meios de laboração

2 COORDENAÇÃO E GESTÃO

Coordenação de Mão-de-obra, equipamento, fornecimento de materiais e máquinas. Gestão integrada

3 ARMAZENAMENTO

Recomendações sobre materiais, modelos de impressos de gestão de materiais

4 EQUIPAMENTO DE ESTALEIROS DE CONSTRUÇÃO

Rendimento das máquinas, coeficientes de utilização, condições de utilização e segurança

5 ESTALEIROS

Definição e variedades, componentes do estaleiro, organização do projecto de estaleiro, correlações entre os seus componentes, quadro de correlações

6 SEGURANÇA NO TRABALHO

D.L. n.º 273/2003 de 29/10/2003

Equipamentos de protecção individual e colectiva

Integração da higiene e segurança do trabalho no processo construtivo

Plano de Segurança e Saúde e Compilação Técnica

7 QUALIDADE

Sistema português de qualidade

Diretiva “produtos da construção”

Qualidade de componentes e processos

Gestão da qualidade de empreendimentos

9.4.5. Syllabus:

1 PLANNING

Planning and costs, direction and coordination, organization and training, methods and means of work

2 COORDINATION AND MANAGEMENT

Coordination of labor, equipment, supply of materials, machinery, vehicles and people. Integrated management

3 STORAGE

Material recommendations, templates for materials management forms

4 CONSTRUCTION STATION EQUIPMENT

Performance of machines, coefficients of use, conditions of use and safety

5 CONSTRUCTION YARD

Types and components of a construction yard, detailed study of construction yards, design of a construction yard, correlations between its components, systematization of its design through a correlation table

6 SAFETY AT WORK

Decree-Law no. 273/2003 of 29 October 2003

Personal and collective protective equipment

Integration of occupational health and safety in the construction process

Health and Safety Plan and Technical Compilation

7 QUALITY

Portuguese quality system

Directive "construction products"

Quality of components and processes

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

Os conteúdos programáticos referenciados nos pontos 1 e 2 constituem a base para que o aluno adquira capacidades de coordenação eficaz de mão-de-obra, de equipamentos, de fornecimento de materiais, dos espaços para pavimentação, de máquinas, de veículos e de pessoas, tomando conhecimento no geral e em particular dos equipamentos de construção civil, especialmente no que respeita à sua utilização e rendimentos; do ponto 3 ao ponto 5 o aluno adquire conhecimentos

de gestão de um estaleiro de construção civil, utilizando software de gestão integrada de projecto para construção civil.

No ponto 5, o programa inclui o conhecimento necessário para cumprir o objetivo da Unidade Curricular - conhecer os riscos e as medidas preventivas a implementar no processo construtivo. O restante ponto dos conteúdos programáticos referem-se aos conhecimentos de controlo da qualidade dos componentes e processos

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

The syllabus of section 1 and 2 allow the student to do effective coordination of labor, equipment, materials supply, paving spaces, machinery, vehicles and persons; from point 3 to 5 the students develop skills to manage a construction yard, using integrated management software for construction project

In point 5, the syllabus includes the knowledge necessary to fulfill the objective of the Curricular Unit - to know the risks and preventive measures to implement in the constructive process

The remaining point refer to the knowledge of quality control of the components and processes in construction works

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos com apresentação de alguns exemplos práticos, nas aulas TP e realização de um conjunto de projetos de aplicação prática, com componente laboratorial, realização de cálculos, interpretação de dados, etc., nas aulas PL.

A avaliação da Componente TP será composta por um exame escrito, com a duração de aproximadamente 2 horas (com consulta controlada) onde tendencialmente será avaliada a aquisição dos conceitos e não a resolução de exercícios ou equivalente. A avaliação da componente PL terá o formato de Avaliação por projeto, realizada de forma contínua ao longo do semestre atendendo a:

- *Relatórios elaborados por cada trabalho realizado,*
- *Participação durante as aulas*
- *Discussão dos trabalhos*

Cada componente contará 50% para a classificação final e terá uma classificação mínima de 8 valores. Terão aprovação nesta unidade curricular os alunos com 9,5 de média final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical principles are presented together with some practical examples in TP classes. The teaching methodology for PL classes is based on a set of practical projects, with laboratorial component, calculations, interpreting data and results, etc.

Final evaluation for TP component will include a written test, approximately 2 hours long (with access to a given form), where the acquisition of knowledge is evaluated more than the resolution of practical exercises. PL component will be evaluated following a learning by project methodology, including the continuous assessment of the following parameters:

- *Reports by each work,*
- *Class participation*
- *Work discussion*

Final grade is computed by the average results for TP and PL evaluations (50% each) and students will be approved with 9.5 of final average mark

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos às temáticas do planeamento, gestão de obras e identificar os riscos e medidas preventivas a implementar no processo construtivo e para o controlo da qualidade dos componentes e processos, entende-se o método de avaliação final como o mais adequado.

Quanto à componente PL, onde se pretende capacitar os alunos com as ferramentas e conceitos essencialmente práticos necessários para a elaboração de um projecto de estaleiro, reorçamentação de obras, preparação e programação da execução financeira e reprogramação de uma obra de construção com apoio de software de cálculo automático é ainda abordada a execução de planos de inspeção, ensaio e prevenção dos processos construtivo, entende-se que a componente PL deverá ser avaliada segundo um método de avaliação contínua por projeto.

Nesse sentido os alunos serão submetidos a uma prova onde se afere a aquisição de

conhecimentos teóricos sempre orientada para a aplicação prática dos conceitos, e a uma avaliação contínua baseada num conjunto de parâmetros pré-definidos de periodicidade semanal.

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

Considering the TP component of this subject, which aims at providing students with basic knowledge in planning, management of works and identify the risks and preventive measures to be implemented in the construction process and for the control of the quality of the components and processes, final evaluation is considered to be the most appropriate method of evaluation.

In what PL component is concerned, and considering that it aims to give the students essentially practical concepts related for the preparation of a construction site project, reorientation of works, preparation and programming of the financial execution and reprogramming of a construction work with the support of automatic calculation software, the execution of inspection, test and prevention plans of the construction processes is also approached, the method of continuous assessment is considered to be the most appropriate.

Students will be given a final exam, where the acquisition of theoretical concepts is evaluated always with their practical application in mind, and practical evaluation will be done via a set of predefined parameters with a weekly periodicity.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

CALLAHAN, Michael T. - Construction project scheduling. -Boston : McGraw-Hill, 1992. XVIII, 439 p..ISBN 0-07-009701-1

Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras / LIMMER, Carl Vicente Limmer. - Rio de Janeiro : LTC, cop. 1997. XII, 226 p., 1 f. desd.. ISBN 85-216-1084-X

Construção : qualidade e segurança no trabalho / L. M. Alves Dias, Jorge M. H. Pires. - 1ª ed. - Lisboa : IDICT, 1998. - 179 p. : il. ; 24 cm. - (Segurança e saúde no trabalho. Informação técnica ; 6). - ISBN 972-8321-20-1 (brochado)

Segurança na construção : glossário / Germano Rodrigues. - Lisboa : IDICT, 1996. - 76 p. ; 24 cm. - (Segurança e saúde no trabalho. Informação técnica ; 1). - ISBN 972-8321-01-5 (brochado)

Gestão de Obras e Segurança / Faria, Amorim. Porto: Secção de Construções Civas, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2014.

Organização e Gestão de Obras / Dias, Alves. Lisboa: Departamento de Engenharia Civil, Arquitectura e Georrecurso do Instituto Superior Técnico, 2015

Anexo II - Resíduos Sólidos e Sustentabilidade na Construção

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Resíduos Sólidos e Sustentabilidade na Construção

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

Mário Jorge Costa Tomé – TP-21; PL-32

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

n/a

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

Esta UC aborda a temática da gestão de Resíduos Sólidos, nomeadamente os Urbanos (RSU) e os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) numa perspetiva de economia circular desses fluxo mássicos. São estudadas as técnicas comuns de tratamento (deposição em aterro, tratamentos térmicos e biológicos), bem como a logística de transporte e triagem. Pretende-se ainda conhecer

os principais custos económicos desses processos. São analisados os principais processos e equipamentos associados aos modernos centros de tratamento de RCD. De forma breve são discutidas as propriedades destes materiais reciclados face aos tradicionais.

Outro tópico desta UC prende-se com a análise se soluções inovadoras que permitam reduzir o impacto negativo dos espaços urbanos e das edificações, nomeadamente: coberturas ajardinadas, utilização de pavimentos drenantes que diminuem riscos de cheias e materiais com baixo teor de CO₂_eq embebido

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This subject aims to provide knowledge about main issues and techniques for the correct management of residues in the new approach of the circular economy. It covers two different types of solid residues: a) Municipal Solid Wastes (MSW) and b) Construction and Demolition Residues (CDR). Classical technologies for disposal (landfilling) of MSW are covered as well as thermal and biological processes (anaerobic digestion and composting). Knowledge about legislation requirements and machinery for CDR management is focused in parallel with economic analysis for different available solutions. A brief issue is related with the quality of recycled products versus raw materials and products.

Discussion of new and alternative approaches to assess and reduce the negative impacts of construction buildings and urban spaces: a) green roofs, b) low altitude green zones for better management of urban drainage, permeable sidewalks/pavements to increase urban infiltration and low carbon materials.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 Resíduos Sólidos
 - 1.1 Problemática Ambiental e Legislação geral
 - 1.2 Gestão Integrada e o paradigma da economia circular
 - 1.3 Principais tipologias dos RS
- 2 Resíduos Sólidos Urbanos
 - 2.1 Coleta e transporte de RSU
 - 2.2 Triagem e separação mecânica
 - 2.3 Tratamentos térmicos
 - 2.4 Tratamentos biológicos
 - 2.5 Deposição em aterro sanitário (AS)
 - 2.6 Principais aspetos no dimensionamento de um AS
 - 2.7 Breve análise económica
- 3 Resíduos de Construção e Demolição
 - 3.1 Legislação
 - 3.2 Técnicas e equipamentos
 - 3.3 Transporte, britagem e triagem dos RCD
 - 3.4 Destino final do produto derivado de RCD
- 4 Sustentabilidade na Construção (SC)
 - 4.1 Introdução à sustentabilidade na construção
 - 4.2 Exemplos de boas práticas no setor
 - 4.3 Índices para avaliar a SC
 - 4.4 Coberturas verdes
 - 4.5 Técnicas para melhoria da hidrologia urbana
 - 4.6 ACV para avaliar a sustentabilidade dos materiais

9.4.5. Syllabus:

- 1 Solid Waste
 - 1.1 Environmental Issues and General Legislation
 - 1.2 Integrated Management and circular economy paradigm
 - 1.3 Waste main typologies
- 2 Municipal Solid Waste (MSW)
 - 2.1 Collection and transport of MSW
 - 2.2 Screening and mechanical separation
 - 2.3 Heat treatments
 - 2.4 Biological treatments
 - 2.5 landfilling
 - 2.6 Landfill sizing and construction

- 2.7 Brief economic analysis
- 3 Construction and Demolition Waste (CDW)
 - 3.1 Legislation and procedures
 - 3.2 Main Techniques and equipment
 - 3.3 Transport, crushing and sorting of CDW
 - 3.4 CDW recovers materials and their uses
- 4 Sustainability in Construction (SC)
 - 4.1 Introduction to sustainability in construction
 - 4.2 Examples of good practice in the sector
 - 4.3 Sustainability Indexes
 - 4.4 Green roofs
 - 4.5 Techniques for improving urban hydrology
 - 4.6 LCA to evaluate the sustainability of materials

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

O conhecimento acima descrito sobre os princípios das técnicas para o processamento de resíduos está claramente estruturado no plano do programa. As palestras práticas permitirão o aprimoramento do conhecimento através da resolução de exercícios numéricos para permitir o dimensionamento desses processos e equipamentos. Além disso, algumas aulas serão dedicadas ao trabalho autônomo (com supervisão do professor) relacionado a estudos de caso nos campos de resíduos e sustentabilidade.

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

The above described knowledge about the techniques principles for waste processing are clearly structured on the syllabus plan. Practical lectures will allow the knowledge enhancement through resolution of numerical exercises in order to allow the sizing of those processes and equipment. Moreover, some classes will be devoted to autonomous work (with professor supervision) related to case studies in the waste and sustainability fields.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição dos conteúdos teóricos (aulas TP) e resolução de exercícios numéricos nas aulas PL. Uma parte das aulas PL será ainda destinada à realização de dois pequenos trabalhos práticos: Trabalho prático 1 - consistirá no pré-dimensionamento de um aterro de RSU; Trabalho prático 2 - versará sobre a alteração de um bairro/quarteirão de uma cidade que deverá ser requalificado e que deverá prioritariamente incluir materiais reciclados provenientes de RCD. A avaliação será constituída por um exame escrito (50%) e pelos dois trabalhos acima referidos (2x25%). As classificações referidas têm nota mínima de 8.0 valores e a média geral deve ser superior a 9.5 valores.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In brief, the teaching methodologies Exposure of theoretical contents (TP classes) and resolution of numerical exercises in PL classes. A part of the PL classes will also be devoted to two small practical works: Practical work 1 - will consist of the pre-dimensioning of an MSW landfill; Practical work 2 - will deal with the change of a neighborhood / block of a city that should be requalified to increase its sustainability level and that should primarily include recycled materials coming from RCD.

The evaluation will consist of a written exam (50%) and the two reports mentioned above (2x25%). These two classifications have minimum mark of 8.0 and the general average must be higher than 9.5 mark.

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

Relativamente à componente TP, que tem como objetivo dotar os alunos de conhecimentos teóricos básicos relativos aos fundamentos das técnicas. As aulas práticas permitem aplicar esses conhecimentos para a resolução de exercícios numéricos que em geral pretendem ir de encontro ao dimensionamento dos equipamentos e processos. O exame final permite uma avaliação dos conhecimentos transmitidos nas aulas TP e através dos exercícios resolvidos nas aulas PL.

Os dois trabalhos a desenvolver permitem igualmente a aplicação dos conhecimentos transmitidos nas aulas, mas abre ainda a possibilidade de o aluno poder pesquisar casos de estudo disponíveis, bem como conceber e propor soluções mais integradas. Este tipo de conhecimento e conceptualização é bastante difícil de avaliar através de questões que são colocadas num teste escrito de duas ou três horas. Considera-se assim que estas duas formas de avaliação e ensino são complementares e é bastante indicada para disciplinas técnicas de engenharia.

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

TP classes aim to provide students with basic theoretical knowledge regarding the fundamentals of the techniques. The practical classes allow to apply this knowledge to the resolution of numerical exercises that usually intend to size equipment and processes. The final exam allows an evaluation of the knowledge transmitted in the TP classes and through the exercises solved in the PL classes.

The two works to be developed allow the application of the knowledge transmitted in the classes, but also opens the possibility for the student to research available case studies, as well as to design and propose more integrated solutions. This kind of knowledge and conceptualization is quite difficult to assess through questions that are put into a two or three hours written exam. Therefore, it is considered that these two forms of assessment and teaching are complementary and is well-suited for technical engineering disciplines.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Tchobanoglous, G., Kreith F. (2002) Handbook of Solid Waste Management, McGraw-Hill Inc., 2nd edition. New York. ISBN-13: 978-0071356237 or ISBN-10: 0071356231

Winkler G. (2010) Recycling Construction & Demolition Waste: A LEED-Based Toolkit. McGraw-Hill Education. ISBN-13: 978-0071713382 ISBN-10: 0071713387

Reed B. et al. (2009) The Integrative Design Guide to Green Building: Redefining the Practice of Sustainability, Wiley. ISBN-13: 978-0470181102 or ISBN-10: 0470181109

Worrell, W., and Vesilind P. (2011). Solid Waste Engineering, SI Version. Cengage Learning, 2011. ISBN 143906217X

Townsend T. (2016) Sustainable Practices for Landfill Design and Operation (Waste Management Principles and Practice), Springer. ISBN-13: 978-1493944132 or ISBN-10: 1493944134

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

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

<sem resposta>

9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>