

ACEF/1718/0107477 — 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/1112/07477

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2013-07-25

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_Seccao 2_mestrado_final.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 explicação 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.

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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 explicação e fundamentação das alterações efetuadas.

Desde 2013 registaram-se alterações significativas nos recursos disponíveis, quer para ensino quer, sobretudo, para investigação, tanto ao nível das instalações laboratoriais como do equipamento. Esta melhoria dos recursos laboratoriais foi mais evidente nas áreas de construções civis, materiais e geotecnia, destacando-se a construção de duas células de teste para realização de ensaios térmicos e avaliação da retenção de escoamento superficial, uma sala para ensaios térmicos e acústicos de paredes à escala 1:1, a aquisição de equipamento para registo de ondas sísmicas, uma prensa de bancada, dois controladores automáticos de pressão para ensaios triaxiais, três sistemas de aquisição de dados, um gerador de funções e um osciloscópio. De destacar ainda a aquisição de 3 computadores para uso exclusivo no trabalho experimental desenvolvido nos laboratórios, além de vários equipamentos de menor dimensão, mas ainda assim fundamentais, tais como células de carga, sistemas de medição de fluxos de calor, transdutores de pressão, sensores de deslocamento (LVDT's, potenciômetros, sensores de Hall), entre outros.

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

Since 2013 some significant improvements have occurred regarding the available resources, especially those attached to research, either in terms of equipment and installations. Such improvement of the conditions associated with the experimental work was clearer in the areas of constructions, materials and geotechnics, and the following can be highlighted: two test cells to perform thermal tests and to evaluate the retention capacity of superficial flow, one room for thermal and acoustic tests at a 1:1 scale, the acquisition of seismic wave equipment, a bench load frame, two automatic pressure controllers for triaxial tests, three data acquisition systems, one function generator, one oscilloscope. Also worth mentioning is the acquisition of 3 computers for exclusive use in the experimental work developed in the laboratories, as well as some minor (yet, still fundamental) dimension equipment, like load cells, heat flow measuring, pressure transducers, displacement sensors (LVDT, potentiometers, Hall Effect), among others.

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.

Registou-se um reforço nas seguintes parcerias:

1. Participação de docentes de outras instituições de ensino superior nas provas de mestrado dos alunos da UTAD e vice-versa. Salienta-se ainda que os arguentes principais das provas de mestrado dos alunos do curso são, maioritariamente, oriundos de outras instituições;
2. Protocolos com empresas e entidades da região (trabalhos de investigação, dissertações de mestrado, consultadoria, estágios e visitas de estudo);
3. Parcerias nacionais e internacionais com outras instituições de ensino superior e empresas no desenvolvimento de projetos de investigação;
4. Relações estabelecidas entre o ciclo de estudos e o tecido empresarial e sector público.

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

A reinforcement of the following partnerships was registered:

1. Participation of professors from other higher education institutions in the UTAD students' master's degree public defense and vice versa; It should be noted that the main examiners of the MSc vivas are, mostly, from other institutions;
2. Protocols with companies and entities of the region (research work, master's dissertations, consultancy, internships and study visits);
3. National and international partnerships with other higher education institutions and companies in the development of research projects;
4. Relations established between the study cycle with the business sector and the public sector.

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.

Desde a última avaliação, este ciclo de estudos beneficiou do reforço dos laboratórios em termos de espaço e de equipamento.

A nível de espaço foi criada uma zona para ensaios térmicos e acústicos de elementos construtivos à escala real. Foram igualmente construídas duas células de teste com o objetivo de estudar diferentes soluções tecnológicas. Estas infraestruturas permitem o desenvolvimento de trabalhos de investigação em que os alunos tomam parte ativa para a realização dos trabalhos de projeto e das dissertações. O facto de um número significativo do corpo docente de engenharia civil ter integrado o CMADE que é uma U&I no âmbito da

engenharia civil permite que os alunos desenvolvam trabalhos quer nos laboratórios da UTAD quer nos laboratórios da UBI colmatando algumas necessidades de equipamento que se possam fazer sentir.

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

Since the last evaluation process, this cycle of studies has benefited from the improving of the laboratories in terms of space and equipment. It was built a thermal and acoustic test cell that allows studying different constructive elements at the real scale. Two test cells were also built for studying different technological building solutions. These infrastructures are very important for the research work and projects that the students are required to perform during this cycle of studies. The fact that part of our civil engineer staff are integrated in the CMADE researching unit allows the students to develop work using the UTAD laboratories and the UBI laboratories.

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

Não

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

<sem resposta>

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

<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior / Entidade instituidora.

Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro

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

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

Escola De Ciências E Tecnologia (UTAD)

1.3. Ciclo de estudos.

Engenharia Civil

1.3. Study programme.

Civil Engineering

1.4. Grau.

Mestre

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

[1.5_2º ciclo EngenhariaCivil- alteração 2013.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Ciências da Engenharia Civil

1.6. Main scientific area of the study programme.

Sciences of Civil Engineering

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

582

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

N/A

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.

N/A

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

120

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).

2 anos

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).

2 years

1.10. Número máximo de admissões.

25

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.

Licenciatura, bacharelato ou equivalente legal

1.11. Specific entry requirements.

Engineering bachelor degree or legal equivalent

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

Não aplicável

1.12.1. If other, specify:

Not apply

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

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

[1.14._1_14_RegCredCompetenciasFormExpProfissional.pdf](#)

1.15. Observações.

Uma vez concluído o 2º ciclo de Engenharia Civil, para exercerem a sua atividade profissional, os alunos devem inscrever-se na Ordem dos engenheiros e efetuar um estágio formal de 6 meses, ou um estágio curricular de 2 anos, pelo que o curriculum académico não integra a realização de um estágio. Na Secção 5.2 do 2º ciclo em Engenharia civil, referente à procura do ciclo de estudos por parte de potenciais alunos, não é indicada uma "Nota de candidatura do último colocado", visto tratar-se de um concurso interno, onde se avalia o Curriculum Vitae do candidato, incluindo a classificação final na licenciatura, mas também outros aspetos mais subjetivos, como o percurso profissional.

1.15. Observations.

After completing the 2nd cycle of Civil Engineering, to carry out their professional activity, students must enrol in the Order of Engineers and carry out a formal training of 6 months, or a two-year internship, so the academic curriculum does not integrate the realization of an internship. On Section 5.2 of the 2nd Cycle, regarding the interest of potential students, no 'grade of the last admitted student' is mentioned, since the selection process is based on the Curriculum Vitae, therefore including not only the candidate's BSc final grade, but also more subjective criteria, like the professional experience.

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

Não aplicável

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

No

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 da Engenharia Civil / Civil Engineering Sciences	CEC / CESc	98	12
Ciências de Engenharia/ Engineering Sciences	CE/ ESc	5	0
Ciências Matemáticas/ Mathematical Sciences	CB/BSc	5	0
(3 Items)		108	12

2.3. Observações**2.3 Observações.**

<sem resposta>

2.3 Observations.

<no answer>

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.**

Nuno Miguel Cordeiro Cristelo
Cristina Madureira dos Reis
Ana Paula Aires Borges Teixeira

3.2. Fichas curriculares dos docentes do ciclo de estudos**Anexo I - Ana Cristina Ribeiro Afonso de Matos Coutinho****3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Ana Cristina Ribeiro Afonso de Matos Coutinho

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Nuno Miguel Cordeiro Cristelo**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nuno Miguel Cordeiro Cristelo

3.2.2. Ficha curricular do docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Anabela Gonçalves Correia de Paiva**3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Anabela Gonçalves Correia de Paiva

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Isabel Maria Assunção de Marta Oliveira Bentes

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Maria Assunção de Marta Oliveira Bentes

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Catarina Pina Avelino

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

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Ricardo Jorge e Silva Bento

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Jorge e Silva Bento

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Cristina Madureira dos Reis

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristina Madureira dos Reis

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Jorge Tiago Queirós da Silva Pinto

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Tiago Queirós da Silva Pinto

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Luís Filipe Sanches Fernandes

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis Filipe Sanches Fernandes

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Sandra Cristina Alves Pereira da Silva Cunha

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sandra Cristina Alves Pereira da Silva Cunha

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Eunice Salavessa

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

3.2.2. Ficha curricular do docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo I - Ana Cristina Briga de Sá

3.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cristina Briga de Sá

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
Ana Cristina Ribeiro Afonso de Matos Coutinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências de Engenharia/ Sciences of Engineering	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Cordeiro Cristelo	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Geotecnia	100	Ficha submetida
Anabela Gonçalves Correia de Paiva	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Isabel Maria Assunção de Marta Oliveira Bentes	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Catarina Pina Avelino	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemática / Mathematics	100	Ficha submetida
Ricardo Jorge e Silva Bento	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências de Engenharia/Engineering Sciences	100	Ficha submetida
Cristina Madureira dos Reis	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Jorge Tiago Queirós da Silva Pinto	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Estruturas	100	Ficha submetida
Luis Filipe Sanches Fernandes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Sandra Cristina Alves Pereira da Silva Cunha	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências das Engenharias - Engenharia Civil / Engineering Sciences - Civil Engineering	100	Ficha submetida

Eunice Salavessa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Doutoramento na área Científica de Ciências Exactas, Naturais e Tecnológicas – Ciências da Engenharia / PhD in the Scientific Area of Exact, Natural and Technologic Sciences, Engineering Sciences	100	Ficha submetida
Ana Cristina Briga de Sá	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Civil/ Civil Engineering	100	Ficha submetida
				1200	

<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.

12

3.4.1.2. Número total de ETI.

12

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:	12	100

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):	12	100

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):	12	100
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:	12	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4. Pessoal Não Docente

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

*Neste momento, existem 13 funcionários adstritos à Escola de Ciências e Tecnologia da UTAD, nomeadamente aos Departamentos de Engenharia, Matemática e de Física, para as atividades técnicas e administrativas de apoio.
Todos os funcionários estão em regime de dedicação a 100%.*

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

*At present, and for technical and administrative support activities, there are 13 employees assigned to the Science and Technology School of UTAD, namely to the Departments of Engineering, Mathematics and Physics.
All the employees are under 100% dedication.*

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

O corpo técnico e administrativo possui um bom nível de qualificação e formação de base, sendo que do pessoal não docente é constituído por:

- 3 doutorados;
- 3 licenciados;
- 6 com 12º ano, sendo que 2 deles com algumas Unidades Curriculares feitas na universidade; - 1 com o 9º ano.

Este corpo de funcionários tem revelado bom desempenho no apoio, não só a este ciclo de estudos mas também a outros cursos de licenciatura e de mestrado lecionados na Escola de Ciências e Tecnologia.

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

The technical and administrative staff has a good level of qualification and basic training. The non-teaching staff consists of:

- 3 PhD;
- 3 graduates;
- 6 with 12th grade of school, 2 of them with some Course Units completed at the university;
- 1 with 9th grade of school.

This staff has shown good performance in supporting not only this Course of Studies but also other Degree Courses and Masters taught at the Science and Technology School.

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.

37

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	67.6
Feminino / Female	32.4

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	8
2º ano curricular	29
	37

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

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	25	25	25
N.º de candidatas / No. of candidates	36	17	14
N.º de colocados / No. of accepted candidates	36	17	14
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	24	15	9
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	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)

A UTAD tem forte implantação na região norte sendo muitos dos seus alunos provenientes desta zona do país. A existência deste ciclo de estudos nesta instituição permite que a população estudantil da zona do Douro, Alto-Trás-os-Montes, Vale do Ave, Tâmega e Sousa e Viseu e Dão Lafões possam aceder a este nível de ensino promovendo a sua fixação na região e a melhoria da capacidade técnica instalada.

Os estudantes que frequentam o 2º Ciclo de Engenharia Civil provêm fundamentalmente do 1º Ciclo da UTAD. Uma quantidade apreciável destes alunos são também profissionais com licenciatura que pretendem melhorar as suas competências e obter o grau de mestre. Adicionalmente, tem-se verificado um aumento progressivo do número de estudantes estrangeiros e de alunos ERASMUS.

O 2º Ciclo em Engenharia Civil da UTAD é uma formação transversal, sem percursos alternativos. No entanto, os estudantes podem aprofundar mais os seus conhecimentos numa área do seu interesse pela escolha de quatro unidades curriculares de opção, no 2º ano do mestrado (duas por semestre).

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

UTAD has a strong presence in the north region of Portugal and most of its students come from this area of the country. The existence of this cycle of studies in this institution allows the student population of the Douro, Alto-Trás-os-Montes, Ave Valley, Tâmega and Sousa and Viseu and Dão Lafões to access this level of education, to keep them in the region, and to improve the local technical capacity.

The students who attend the 2nd Cycle of Civil Engineering come mainly from the 1st Cycle of UTAD. An appreciable amount of these students are also professionals with a degree who want to improve their skills and obtain a master degree. In addition, there has been a progressive increase in the number of foreign students and ERASMUS students.

The 2nd Cycle in Civil Engineering of UTAD is a transversal teaching course, without alternative specializations. However, students can improve their skills by attending optional courses, in the second year of the master degree (two per semester).

Professors and students work quite close benefiting the knowledge acquisition and also encouraging students to participate in research projects.

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	8	18	5
N.º graduados em N anos / No. of graduates in N years*	8	14	3
N.º graduados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	1	1
N.º graduados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	2	1
N.º graduados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	1	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

Não aplicável

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

Not apply

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

92% dos ECTS são de UCs da área de CEC; 4% são de CE e os restantes 4% de CM.

Quanto às UCs do 1º ano, dos alunos que se inscrevem, um número considerável não se sujeita à avaliação, sobretudo no ano letivo 2013/14 e nas duas UCs das áreas científicas de CE e CM. Em 2013/14 nenhum aluno se submeteu à avaliação em CM e o mesmo aconteceu com 89% dos inscritos em CE; na área de CEC, pelo menos 50% não foi avaliado a Projeto e Gestão Rodoviária, Construções Metálicas e Conservação e Reabilitação de Edifícios, sendo esse número 80% nesta última UC e variando entre 18% e 43% nas restantes UCs desta área. 2014/15 foi o ano em que o absentismo foi menor, não excedendo os 28% em 75% das UCs. Em 2015/16, dois terços das UCs apresentam um número máximo de inscritos não avaliados igual a 25%, variando este número entre 30% e 45% nas restantes UCs; em 2016/17, 75% das UCs apresentam uma não comparência à avaliação inferior a 38%, enquanto no quarto restante este número oscila entre 50% e 63%.

Apesar da heterogeneidade verificada no comportamento dos alunos quanto à submissão à avaliação nas diferentes UCs do 1º ano ao longo do período em estudo, observa-se que as UCs com maior percentagem de alunos a não se submeter a avaliação são: Investigação Operacional (CM) com (56±32%); Análise de Estruturas (CE) com (45±35%) e, da área de CEC, Projeto de Investigação com (45±13%) e Projeto Geotécnico com (37±5%).

Todas as UCs do 2º ano são da área de CEC e apenas 3 são obrigatórias.

Quase todos os inscritos às UCs opcionais se sujeitaram à avaliação. As exceções são Práticas de Sustentabilidade Hidráulica, Segurança e Pavimentação Rodoviária em 2013/14 e Manutenção e reabilitação de Edifícios em 2016/17, cada uma com um dos inscritos a faltar.

Quanto às UCs obrigatórias, todos os alunos foram avaliados em 2015/16 e 2016/17, com exceção de um que faltou à avaliação de Economia de Construção em 2015/16. Em 2013/14, 45% dos alunos não defendeu a Dissertação, tendo este número aumentado para 74% em 2014/15; em cada um destes dois anos letivos um dos inscritos a Gestão de Projeto de Obra também não foi avaliado.

Nas UCs do 1º ano, a percentagem de alunos aprovados relativamente aos avaliados é semelhante em todas as áreas científicas para a maior parte das UCs. Na área de CE é 100% em todos os anos letivos; na área de CM é 100% em 2014/15 e 2015/16; 80% em 2016/17, não tendo sido avaliado qualquer aluno em 2013/14. Quanto às UCs da área de CEC, em 60% todos os avaliados aprovam, nas 4 UCs restantes a aprovação é sempre superior ou igual a 78% dos avaliados, sendo na grande maioria das vezes superior a 90%.

No 2º ano todos os avaliados foram aprovados com exceção de um aluno de Construções Especiais em Madeira em 2014/15.

Com base nos dados apresentados, pode concluir-se que o sucesso escolar atingido pelos alunos que se submetem a avaliação é semelhante nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudo e bastante elevado.

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

92% of the ECTs are of Curricular Units (CUs) in the area of CES; 4% are of ES and the remaining 4% of MS.

For the 1st year CUs, a considerable number of the enrolled students were not evaluated, especially in the school year of 2013/14 and for the two CUs of the ES and MS areas. In 2013/14, no student was evaluated in MS, and the same happened for 89% of the ES enrollees; in the CES area, at least 50% were not evaluated for Design and Road Management, Metallic Constructions and Conservation and Rehabilitation of Buildings, being this number 80% for this last CU and varying it between 18% and 43% in the remaining CUs in this area. 2014/15 was the year in which absenteeism was lower, not exceeding 28% in 75% of the CUs. In 2015/16, two-thirds of the CUs have a maximum number of unevaluated enrollees equal to 25%, varying this number between 30% and 45% in the remaining CUs; in 2016/17, 75% of CUs had a non-attendance to evaluation of less than 38%, while for the remaining quarter this number ranged from 50% to 63%. In spite of the heterogeneity observed in the behavior of the students regarding to the submission to the evaluation in the different CUs of the 1st year over the study period, it can be observed that the CUs with the highest percentage of students that do not undergo to evaluation are: Operations Research (MS) with (56 ± 32%); Analysis of Structures (ES) with (45 ± 35%) and, from the CES area, Research Project with (45 ± 13)% and Geotechnical Project with (37 ± 5)%.

All the 2nd year CUs are from the CES area and only 3 are compulsory.

Almost all those enrolled in the optional CUs underwent to the evaluation. The exceptions are Practices of Hydraulic Sustainability, Safety and Road Paving in 2013/14 and Maintenance and Rehabilitation of Buildings in 2016/17, each with one student absent. For the compulsory CUs, all the students were evaluated in 2015/16 and 2016/17, except one for Construction Economics in 2015/16. In 2013/14, 45% of the students did not defend the Thesis, and this number increased to 74% in 2014/15; in each one of these two academic years one student of Project Management and Work was also not evaluated.

For the 1st year, the percentage of approved concerning the evaluated is similar in all scientific areas for most of the CUs. In the ES area it is 100% in all school years; in the MC area it is 100% in 2014/15 and 2015/16; 80% in 2016/17, and no student was assessed in 2013/14. All the assessed students approved in 60% of the CUs of the CES area and for the remaining 4 CUs the approval is always greater than or equal to 78% of the evaluated, being in most cases, greater than 90%.

In the 2nd year, all the evaluated approved with the exception of one student of Special Constructions in Wood in 2014/15.

Based on the presented data, it can be concluded that the school success reached by the students who undergo the evaluation is similar for each one of the different scientific areas of the study cycle and is considerably high.

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).

A nível interno, o Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), neste momento, está a fazer um inquérito aos diplomados da UTAD e o relatório estará concluído em abril/maio do corrente ano. O último estudo efetuado por este Gabinete da UTAD é de março de 2015. No que se refere aos alunos diplomados do 2º ciclo de Engenharia Civil, inquiridos em 2015, o inquérito não foi válido porque apenas responderam 4 alunos. Para ser válido teria que haver mais de 10 respostas.

Segundo dados de 2016 da Direção Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) sobre os diplomados do 2º ciclo de Engenharia Civil da UTAD a taxa de empregabilidade é de 95%. (Fonte: DGEEC - Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência. Caracterização dos desempregados registados com habilitação superior - junho de 2015)

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

Internally, the Quality Management Office (GESQUA) is currently applying a questionnaire to UTAD graduates and the report will be completed in April / May of this year. The last study carried out by the UTAD Office was in March 2015. With regard to graduated students from the 2nd cycle of civil engineering, surveyed in 2015, the survey was considered not valid because only 4 students answered, and to be valid it should have been at least 10 answers.

According to data, from 2016, of the General Directorate of Statistics of Education and Science (DGEEC), on the graduates of the first cycle of civil engineering of the UTAD, the rate of employability is 95%. (Source: DGEEC - Directorate General of Education and Science Statistics. Characterization of registered unemployed with higher education - June 2015)

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Analisando os dados de 2016 da DGEEC relativos aos diplomados do 2º ciclo de Eng. Civil da UTAD, constata-se que a taxa de empregabilidade é de 95%, situação bastante atrativa para quem decide tirar este curso. Poucos são os cursos cujos diplomados apresentam uma taxa de desemprego igual ou inferior a 5%. Tem sido noticiado e a OE corrobora a ideia de que já começa a haver falta de mão-de-obra no setor da construção civil.

A conjuntura económica favorável que se está a viver em Portugal bem como o facto de ter havido uma retração no nº de entradas de estudantes neste curso durante alguns anos e, conseqüentemente, de saídas, sugerem um cenário motivador a nível de procura e de empregabilidade dos Mestres em Engenharia Civil.

6.1.4.2. Critical analysis on employability information.

Analyzing the data of 2016 of the General Direction of Statistics of Education and Science (DGEEC), on the graduates of the second cycle of civil engineering of the UTAD, that indicates that with a rate of employability of 95%, it seems that it is advantageous to take this course in what employment perspective concerns. Few are the courses whose graduates have an unemployment rate of 5%. According to the most recent reports, the construction sector has increased its production and it is already spoken that there is a lack of qualified and unskilled labor in the construction field.

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
CITAB: Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas/ Centre for Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences	Muito Bom/Very Good	UTAD	2	Luís Filipe Sanches Fernandes/ Eunice Salavessa
CQ-VR: Centro de Química	Muito Bom/Very Good	UTAD	1	Nuno Cristelo
C-MADE: Centro de Materiais e Tecnologias Construtivas/ Centre of Materials and Building Technologies	Bom/Good	UBI/UTAD	6	Ana Sá; Sandra Cunha; Isabel Bentes; Anabela Paiva; Tiago Pinto; Cristina Matos
Polo CMAT-UTAD: Polo do Centro de Matemática da Universidade do Minho/Pole of the Centre of Mathematics of University of Minho	Bom/Good	UM/UTAD	1	Catarina Avelino
CETRAD: Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento/The Centre for Transdisciplinary Development Studies	Muito Bom/Very Good	UTAD	1	Ricardo Bento

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://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/90ef630f-7df3-f454-c7ad-5a5c7af623be>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/90ef630f-7df3-f454-c7ad-5a5c7af623be>

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.

As atividades científicas desenvolvidas pelos docentes da MEC (Mestrado em Engenharia Civil) centram-se no domínio das Ciências Matemáticas (CM), das Ciências de Engenharia (CE) e das Ciências de Engenharia Civil (CEC).

Os docentes de CM realizam atividades de investigação ao abrigo de centros financiados no âmbito do Programa de Financiamento Plurianual da Fundação para a Ciência e Tecnologia. Participam igualmente em atividades de divulgação, tais como palestras e exposições públicas, bem como noutras atividades de sensibilização científica.

Os docentes de CE e de CEC têm experiência na prestação de serviços de consultadoria e cooperam com organismos públicos (serviços técnicos de Câmaras e outros organismos municipais, e serviços da Administração Central e Regional do Estado), em empresas do setor da Construção e Obras Públicas e de serviços técnicos especializados (gabinetes,

empresas de consultoria, etc.). Ressalve-se que ao utilizarem os seus conhecimentos técnicos na prestação de serviços e consultoria, na orientação de dissertações e estágios, contribuem significativamente para o desenvolvimento regional, local e cultural do País. Nos últimos 6 anos, foram celebrados mais de 160 protocolos e contratos de prestação de serviços, correspondendo a um financiamento superior a 1 000 000 €. Estas atividades (estudos, projetos, consultoria) são asseguradas pelos docentes, com a colaboração de jovens estagiários (antigos alunos), e com o suporte dos Laboratórios de Engenharia Civil.

Sendo a localização geográfica da UTAD estratégica na região de Trás-os-Montes, o seu desempenho tem um papel fundamental no desenvolvimento da sua envolvente próxima, quer a nível local, quer a nível regional. O MEC, contribui fortemente para este desenvolvimento, através da oferta à sociedade de diferentes serviços em engenharia e em I&D. Nomeadamente, através da cooperação com mais de 50 entidades.

Em suma, todas estas sinergias do corpo docente do MEC contribuem para o sucesso da execução de programas de desenvolvimento regional e de projetos de interesse público, bem como para a divulgação da Ciência, sendo, por todas as razões apontadas uma mais-valia no desenvolvimento regional, local e cultural do País.

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.

The scientific activities developed by the teaching staff of the MCE (Master in Civil Engineering) focus on the areas of Mathematical Sciences (MS), Engineering Sciences (ES) and Civil Engineering Sciences (CES).

In MS, the teaching staff develop fundamental and applied research within Research units supported by the pluriannual Funding Program of the Foundation for Science and Technology. They also participate in outreach activities, such as lectures and public exhibitions, as well as other scientific awareness activities.

The professors of ES and CES have experience in the provision of consultancy services and also cooperate with public organizations (technical services of city councils and other municipal organizations, as well as services of the Central and Regional Administration of the State), with companies of the Construction and Public work sector and of specialized technical services (offices, consulting firms, etc.). It should be emphasized that by making use of their technical knowledge both in the provision of services and consultancy and in the orientation of dissertations and internships, they contribute significantly to local, regional and cultural development of the Country. Over the last six years, more than 160 protocols and contracts of provisions of services, corresponding to a funding of more than € 1 000 000. These activities (studies, projects, consulting) are carried out by the professors, with the collaboration of young trainees (former students), and with the support of the Laboratories of Civil Engineering.

As the geographical location of UTAD is strategic in the Trás-os-Montes region, its performance plays a key role in the development of its immediate surroundings, both locally and regionally. The MCE contributes strongly to this development by offering to the society different services both in engineering and R&T. Namely, by cooperating with more than 50 entities.

To conclude, all these synergies from the teaching staff of the MCE contribute to the successful implementation of regional development programs and projects of public interest, as well as to the dissemination of Science. For all of these reasons, the MCE is an asset to regional, local and cultural development of the country.

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.

Os docentes estão integrados em centros de investigação financiados pela FCT e realizam atividades de investigação fundamental e aplicada participando em projetos nacionais e internacionais. Dada a localização da UTAD, o MEC consolidou a sua posição de parceiro privilegiado com a indústria, a nível local e regional através da sua participação em vários projetos. De referir que o MEC tem diversas parcerias nacionais e internacionais, destacando-se a Plataforma Nacional para a Construção Sustentável, a Rede Portuguesa para o Desenvolvimento do Território, a Agência de Ecologia Urbana do Eixo Atlântico do Noroeste Peninsular, bem como empresas de referência (CIMPOR e Mota-Engil). A título ilustrativo refere-se a participação nos projetos: PTDC/AAG-REC/4700/2014; PTDC/ECM/COM/3142/2012; PTDC/AUR-URB/111013/2009; Avaliação de desempenho do sistema de GRU da CMPorto; Boticas - Natureza e Biodiversidade; POCTEP-REF:769; POCTEP-REF: 0421, perfazendo um total de mais de 6 Milhões €.

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.

The teaching staff of the Study Cycle not only is integrated in research units financed by FCT but also carries out fundamental and applied research activities and participates in national and international projects. Considering the location of UTAD, MEC has consolidated its position as a privileged partner with industry, both at local and regional level through its participation in several projects. MEC has several national and international partnerships, such as the National Platform for Sustainable Construction, the Portuguese Network for Territorial Development, the Urban Ecology Agency of the North-West Atlantic, as well as reference companies (CIMPOR and Mota-Engil). Illustrative is the participation in the projects: PTDC / AAG-REC / 4700/2014; PTDC / ECM / COM / 3142/2012; PTDC / AUR-URB / 111013/2009; Performance evaluation of the CMPorto GRU system; Boticas - Nature and Biodiversity; POCTEP-REF: 769; POCTEP-REF: 0421, totaling more than 6 Million €.

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	1
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	12
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	4
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	6
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	24

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).

O curso manteve 8 dos protocolos com Universidades ao abrigo do programa ERASMUS, 2 dos anteriores protocolos não foram renovados mas foram criados 9 novos protocolos com as Universidades da Corunha e Cantabria (Espanha), Rochelle e D'Orléans (França), Agriculture Latvia (Letónia), Wrocland (Polónia), Constanta (Roménia), Bayburt e Mehmet Akif Ersoy (Turquia). Manteve as parcerias com as Universidades Brasileiras.

Com algumas destas Universidades têm-se mantido atividades além dos programas Erasmus, como por exemplo a organização (Letónia e Polónia) e participação (Roménia, Grécia) em conferências, cursos de verão (Polónia), candidaturas a programas de mestrado e doutoramento erasmus mundus (Roménia, Reino Unido, Brasil, Espanha, Turquia, Polónia, Israel, Bélgica, Malásia, Finlândia, França) e candidaturas a projetos internacionais (Dinamarca, Alemanha, Espanha).

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

The course maintained 8 of the protocols with Universities under the ERASMUS program, 2 of the previous protocols were not renewed but 9 new protocols were created with the Universities of La Coruña and Cantabria (Spain), Rochelle and D'Orléans (France), Agriculture Latvia (Latvia), Wrocland (Poland), Constanta (Romania), Bayburt and Mehmet Akif Ersoy (Turkey). Were maintained the partnerships with the Brazilian Universities.

With some of these universities, activities have been maintained in addition to the Erasmus programs, such as the organization (Latvia and Poland) and participation (Romania, Greece) in conferences, summer courses (Poland), applications for master's and doctoral programs erasmus mundus (Romania, United Kingdom, Brazil, Spain, Turkey, Poland, Israel, Belgium, Malaysia, Finland, France) and applications for international projects (Denmark, Germany, Spain).

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.

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

http://www.utad.pt/vPT/Area2/OutrasUnidades/gesqua/SIGQ/Documents/manual_qualidade_2017.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).

<sem resposta>

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.

A Pró-Reitoria para a área da Qualidade dispõe de um gabinete técnico, sendo através desta estrutura que, regularmente, são proporcionados aos alunos, questionários no sistema de informação de apoio ao ensino (SIDE), sobre as unidades curriculares e os docentes que as lecionam. Esses dados após tratamento estatístico utiliza uma metodologia que permite classificar UC e Docentes em Críticos ou Excelentes. Todos os resultados são fornecidos às Escolas, por curso e departamento. Internamente, esta ferramenta, entre outras, tais como a análise do sucesso escolar, são utilizadas para a Escola fazer uma avaliação ao seu desempenho pedagógico.

Relativamente ao Sucesso Escolar, com base nos dados obtidos junto dos Serviços Académicos, nomeadamente, nº de alunos inscritos, nº de alunos avaliáveis, nº de alunos avaliados e nº de alunos aprovados, procede-se à construção de um conjunto de indicadores, de forma a possibilitar uma análise mais pormenorizada. Com estes resultados, identificam-se UC com baixas taxas de aproveitamento escolar, com principal destaque para os alunos de 1º ano, sendo encaminhados para o Programa de Apoio ao Estudo no Ensino Superior (PASS-UTAD), o Programa de Tutoria (PT-UTAD) e o Programa Study-Skills, consoante as necessidades identificadas.

Paralelamente, a UTAD tem o Observatório Permanente do Abandono e Promoção do Sucesso Escolar onde se identificam estudantes em situações de risco de abandono e se faz o devido acompanhamento do estudante.

Estes e outros mecanismos fazem parte do Sistema de Avaliação do Desempenho do Processo Ensino-Aprendizagem, que tem início em estudos de diagnóstico até à elaboração de um Plano de Melhoria por curso e respetiva implementação das ações nele definidas. Este sistema encontra-se em fase final de implementação a nível informático.

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 Pro-Rector for the Quality area has a technical office and through this structure are, regularly, provided to students questionnaires in the information system to support teaching (SIDE), about the curricular units and teaching.

These data, after statistical treatment, allows classifying UC and Teachers in Critical or Excellent. All results are provided to the Schools, by course and department. Internally, this tool, among others, such as the analysis of school success, is used for the School to make an evaluation of its pedagogical performance.

With regard to School Success, based on data obtained from the Academic Services, namely, a number of students enrolled, a number of students evaluated, the number of students approved and the number of students approved, an indicator base is created, that allows a more detailed analysis. With these results, UC is identified with low rates of school achievement, with the main emphasis being on the 1st year students, being referred to the Study Support Program in Higher Education (PASS-UTAD), the Tutoring Program (PT-UTAD) and the Study-Skills Program, according to identified needs.

At the same time, UTAD has the Permanent Observatory for the Drop-out and Promotion of School Success where students are identified in situations of risk of drop-out and the student is monitored properly.

These and other mechanisms are part of the Performance Evaluation System of the Teaching-Learning Process, which begins in diagnostic studies until the elaboration of an Improvement Plan per course and respective implementation of the actions defined. This system is in the final phase of implementation at the computer level.

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.

Como referido, anteriormente, a UTAD dispõe de uma Pró-Reitoria para a área da Qualidade, sendo responsável pelo Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ), com base no regulamento nº413/2017, de 4 de janeiro de 2017. A UTAD possui um Manual da Qualidade, elaborado em 2017 e em fase de implementação no presente ano.

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.

As previously mentioned, UTAD has a Pro-Rector's Office for the Quality area and it is responsible for the Internal Quality Assurance System (SIGQ), based on regulation nº 413/2017, of January 4, 2017. UTAD has a Quality Manual, prepared in 2017 and in the implementation phase this year.

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

O Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da UTAD (Diário da República, 2.ª série, nº 85 de 3/5/2016) e o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes das Escolas da UTAD (Diário da República, 2.ª série, nº 94 de 16/5/2017) dão indicações precisas sobre avaliação a cada triénio a que o corpo docente é sujeito nas suas diferentes vertentes de atividade.

Paralelamente, o corpo docente é avaliado anualmente pelos estudantes do ciclo de estudo, através de inquéritos relativos à qualidade do ensino das Unidades Curriculares e ao desempenho pedagógico dos docentes. Estes são elaborados pelo Gabinete de Gestão da Qualidade (GESQUA), e têm carácter obrigatório para o estudante, embora seja dada oportunidade de não responder mediante justificação. Os resultados são comunicados aos docentes, para que possam auto aferir o seu desempenho e propor alterações à estratégia, conteúdos, objetivos, ou outros parâmetros do processo ensino-aprendizagem, de modo a melhorar o desempenho.

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

The UTAD Teachers' Performance Evaluation Regulation (Diário da República, 2nd series, nº 85 of 3/5/2016) and the UTAD School Teachers' Performance Evaluation Regulation (Diário da República, 2nd series, nº 94 of 16/5/2017) give precise indications of the evaluation each triennium on the different aspects of the assessment of teachers' activities. At the same time, the teachers are evaluated annually by the students of the study cycle, through surveys about the quality of teaching of the Curricular Units and the pedagogical performance of the teachers. These are elaborated by the Quality Management Office (GESQUA), and are compulsory for the student, although it is given an opportunity to not respond with a justification. The results are communicated to teachers so that they can self-assess their performance and propose changes to the strategy, contents, objectives, or other parameters of the teaching-learning process, in order to improve performance.

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

<http://www.intra.utad.pt/pub/servicos/srh/Lists/Regulamentos/Attachments/56/REGULAMENTO%20DE%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20DE%20DESEMPENHO%20DOS%20DOCENTES>

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

A avaliação dos trabalhadores não docentes é realizada através da aplicação do Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), sendo de carácter bienal. No início de cada ciclo avaliativo são acordados os objetivos operacionais que devem ser alcançados pelos avaliados das diferentes unidades funcionais. São determinadas as competências que os mesmos devem demonstrar possuindo atendendo ao grupo profissional a que pertencem. Os parâmetros resultados e competências estão ajustados/alinhamos com os objetivos estratégicos e da própria missão da Instituição. A atualização e desenvolvimento profissional são concretizados através da realização de ações de formação profissional em áreas relevantes para os postos de trabalho, as quais decorrem na própria Universidade, sendo alguns cursos de formação frequentados no exterior. São efetuadas mobilidades entre serviços para a melhor adequação das aptidões dos trabalhadores às diferentes funções a desenvolver.

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

The evaluation of non-teaching workers is carried out through the application of the Integrated Management and Performance Evaluation System in Public Administration (SIADAP), being biennial. The operational objectives, that should be achieved by each evaluated of different functional areas, are agreed upon at the beginning of each evaluative cycle. It is determined the skills that they must demonstrate in the professional group where they belong. The results and competencies parameters are adjusted/aligned with the Institution's own strategic goals and mission. The updating and professional development are accomplished through the realization of professional training actions in relevant areas to the jobs, which take place in the University, with some training courses frequented abroad. Mobility between services is carried out to better adaption of the workers' skills to the different functions to be developed.

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

A UTAD submeteu em 2017 o processo de Avaliação Institucional junto da A3ES e tem participado em alguns rankings, nomeadamente, Estudo de Qualidade Educativa 2015, promovido pela ODAEEINSTITUTE.US e U-Multirank.

Em 2016, o Mestrado Integrado em Medicina Veterinária submeteu o processo de avaliação junto da EAEVE - European Association of Establishments for Veterinary Education, obtendo a certificação de 2016 a 2022.

Em 2012, a UTAD submeteu-se à avaliação Institucional promovida pela IEP-EUA.

Entre 2012 e 2015, os 2º Ciclos em Engenharia Mecânica, engenharia Civil e Engª Zootécnica obtiveram o Selo de qualidade EUR-ACE, da Ordem dos Engenheiros, estando previsto para 2018 nova submissão ao referido selo de Ciclos ainda a definir superiormente.

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

In 2017 UTAD submitted the Institutional Evaluation process to the A3ES and has participated in some rankings, namely, Educational Quality Study 2015, promoted by ODAEEINSTITUTE.US and U-Multirank.

In 2016, the Integrated Masters in Veterinary Medicine submitted the evaluation process to EAEVE - European Association of Veterinary Education Establishments, obtaining certification from 2016 to 2022.

In 2012, UTAD underwent an Institutional evaluation promoted by the IEP-EUA.

Between 2012 and 2015, the 2nd Cycles in Mechanical Engineering, Civil Engineering, and Engª Zootécnica obtained the seal of quality EUR-ACE, of the Order of Engineers, being foreseen for 2018 a new submission to the referred seal of Cycles yet to be defined superiorly.

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

- especialização dos docentes nos temas lecionados
- participação em projetos de investigação
- número de publicações
- preparação das aulas / curso
- competência pedagógica
- qualidade de ensino
- preparação dos graduados
- aptidão para aprendizagem contínua
- competência profissional dos graduados
- extensão à comunidade

O conhecimento científico e pedagógico dos docentes nos temas mais relevantes do curso é suportado não só por vários anos de ligação a estes temas (nos últimos 4-5 anos, os docentes afetos a cada UC sofreu apenas alterações pontuais), mas, também pela significativa produção científica que a grande maioria atingiu, em áreas muito próximas dos temas lecionados. A referida investigação produziu, nos últimos anos, significativos 'outputs', permitindo aos docentes diretamente ligados à área de EC atingir o reconhecimento, nacional e, em alguns casos, internacional, dos seus pares. Estes 'outputs' incluem um número significativo de artigos publicados em revistas JCR com FI (e.g. em 2017, o rácio artigo/docente foi aproximadamente 2), bem como uma elevada taxa de participação em projetos de investigação com financiamento público (e.g. mais de 50% dos docentes estão, neste momento, envolvidos em projetos com financiamento público, num total de 4 projetos). A visibilidade da investigação desenvolvida na UTAD, ou com participação de docentes da UTAD, tem também sido um aspeto importante do esforço produzido no sentido de tornar a UTAD numa instituição de referência. Estas intenções são igualmente suportadas pela extensa lista de participações em conferências nacionais e internacionais. Outro 'output' relevante é a participação em comissões científicas e de organização de conferências nacionais e internacionais, sendo que algumas destas conferências ocorreram na UTAD. O melhoramento no perfil de investigação, associado à estabilidade em termos de UCs atribuídas a cada docente, levou a um aumento dos níveis de motivação que produziram efeitos positivos diretos na preparação das UCs e do próprio curso. Por sua vez, esta melhoria pode ser vista como um aumento da competência pedagógica dos docentes, ou mesmo como um aumento da própria qualidade do ensino. Nesta sequência, os alunos que terminam o curso na UTAD podem ser vistos como profissionais bem preparados e, pelo menos tão importante, com aptidão para uma aprendizagem contínua ao longo da vida. Este resultado beneficia claramente a região e fortalece os laços entre a academia e a indústria, que vê os profissionais preparados por esta instituição como uma opção fidedigna.

8.1.1. Strengths

- subject expertise of instructors
- participation in research projects
- number of publications
- class/ course preparation
- pedagogic competence of instructors
- teaching quality
- preparation of the graduates
- aptitude for life-long learning
- professional competence of graduates
- extension to the community

The scientific and pedagogical knowledge that each of the teachers possess nowadays, regarding each of the main subjects of the course, is very clear, and supported not only by several years of working on these specific subjects (in the last 4-5 years, the teaching staff affected to each subject has suffered only marginal modifications), but also by the significant research that the vast majority has produced in areas that are closely related with their teaching subjects. The mentioned research has produced very significant outputs, in the last few years, allowing the core group to achieve national and, in some cases, international recognition by its peers in the field of civil engineering. These outputs include a significant number of papers published in JCR impact factor journals (e.g. in 2017, the paper / researcher ratio was approximately 2), as well as a high participation rate in financed projects (e.g. more than 50% of the staff is currently involved in public funded projects, and a total of 4 of these projects are now underway). The dissemination of the research developed in UTAD, or with the participation of UTAD staff, has also been a key aspect of our effort to become a relevant and meaningful institution. These intentions are supported by the extensive list of participation in national and international conferences, where a significant number of papers have been presented. Another relevant outcome is the participation in organizing and scientific committees, of national and international conferences. Furthermore, some of these national and international events have inclusively occurred at UTAD. The increased profile, associated with a stable situation in terms of the subjects attributed to each teacher, has pushed the motivation threshold to levels capable of directly increasing the class/course preparation, which in turn can be seen as an increase of the pedagogic competence of the teachers, or as an increase of the teaching quality itself. Based on that increased quality, the graduates and post-graduates leaving UTAD's Civil Engineering degrees can be regarded as well-prepared newly professionals and, at least as important, with a significant aptitude for life-long learning. This clearly benefits the regional community and strengthens the academia-industry ties, which see the professional prepared by this institution as a reliable option.

8.1.2. Pontos fracos

- dinamismo admin
- imagem do curso
- qualidade dos eventos de disseminação
- número de alunos competitivos (AC)
- empenho dos alunos
- Labs de ensino
- Labs de investigação/serviços

As duas fontes mais significativas dos W são a falta de AC e a dificuldade da admin em investir mais recursos, em consequência do número reduzido de alunos recrutados nos últimos anos. A principal causa destes aspetos negativos é a súbita perda de atratividade dos cursos de EC em todo o país, que resultou no aparecimento de vagas por preencher em escolas de maior prestígio, drenando assim potenciais alunos à UTAD, não apenas em termos de número total, mas também de AC. Em resultado desta perda (tendência que parece começar a inverter-se), a admin da UTAD está, compreensivelmente, relutante em manter o nível de investimento (sobretudo financeiro) que estava disponível, por exemplo, por altura da avaliação A3ES anterior. A admin, devido ao reduzido financiamento proveniente do OE, limita a capacidade de ação, refletindo-se num decrescente dinamismo, traduzido em 3 grandes deficiências. A primeira é a baixa qualidade da publicidade (e.g. atratividade e funcionalidade do portal web; presença nos media) e dos eventos de disseminação (qualidade das representações em eventos como o 'dia aberto' ou feiras como a 'CONCRETA'), que contribui para uma imagem menos positiva. A responsabilidade é, neste caso, partilhada pela admin 'local' (direção curso) e 'global' (universidade). Pretende-se um maior esforço da primeira e melhores condições proporcionadas pela segunda. Estes fatores aumentam a dificuldade em obter mais AC e, em resultado, verifica-se uma diminuição do empenho dos alunos. A segunda deficiência consiste no recrutamento ineficaz de alunos internacionais, com origem em países com sistemas educativos menos desenvolvidos, localizados sobretudo em África, Ásia e América do Sul. A terceira deficiência do curso consiste na falta de um docente na área de estruturas/betão, que tem sido colmatada com mais ou menos eficácia, mas que é, ainda assim, notória. Um aspeto negativo adicional consiste na qualidade dos labs associados à vertente letiva. A maioria das aulas que recorrem a ensaios demonstrativos servem-se do equipamento para investigação, i.e. não existe praticamente equipamento ou instalação especificamente para ensino. Esta questão é preocupante, não só porque estes 'setups' deviam estar permanentemente disponíveis, mas também porque os recursos afetos à investigação, mesmo após o esforço que foi feito na aquisição de equipamento, não são ainda completamente satisfatórios. Esta questão é também válida para a terceira atividade: a prestação de serviços à comunidade. A qualidade do serviço prestado pode ser considerada insuficiente, não devido ao conhecimento técnico e disponibilidade dos docentes que contribuem para a prestação de serviços, mas sobretudo devido à falta de algum equipamento e, em alguns casos, à falta de recursos humanos, ao nível do pessoal técnico.

8.1.2. Weaknesses

- admin dynamism
- power of the degree's image
- quality of dissemination events
- number of competitive students
- student commitment
- teaching labs
- research and services labs

The two most significant sources of the W are the lack of competitive students (CS) and the reluctance of the admin in investing more resources which is a consequence of the low number of students enlisted in the last few years. The main reason behind these drawbacks is the sudden loss of appeal of the CE courses throughout the country which has seen bigger and more prestigious schools left with more available student positions therefore draining the prospective UTAD students not only in terms of raw numbers but also by increasing the difficulty to enlist CS. As a result of the loss of students (a tendency that appears to have recently started a U-turn), the university admin is comprehensively reluctant in maintaining the level of investment (mostly financial) that was available at the last A3ES evaluation. The administration shows concerning signs of reduced dynamism, which is translated in 3 main deficiencies. The first is the low quality of the propaganda (e.g. attractiveness and functionality of the website; presence in the media) and dissemination events (quality of the presentations taken to events such as the local 'open-day' or fairs like 'CONCRETA'), which contributes to the below standard image. The responsibility here is shared by the 'local' (degree) and 'global' (university) admin: more effort from the former; better starting conditions from the latter. These factors, in turn, increase the difficulty to obtain more CS and, as result, there has been a meaningful drop in student commitment. The second deficiency is the ineffective recruitment of international students from countries with less favorable high education systems, mostly located in Africa, South America or Asia. The third deficiency is the lack of a teacher in the area of 'structures/concrete', which has been supported with more or less efficacy, but is, nonetheless, very clear. An additional drawback is the quality of the labs associated with the teaching strand. Most of the classes that require demonstrations make use of the equipment associated with the research strand, i.e. there are no equipment/installations designed and built specifically for teaching. This is a concern, not only because such setups should be permanently available, but because the research resources, even after the significant effort that has been put into the acquisition of equipment, have not yet reached a satisfying level. This is also valid for the third focus of any university laboratory, which is the specialized services to the community. Again, the quality of the service provided is sub-standard, not because of the know-how and availability of the staff that contributes to the lab external activities, but mainly due to some shortness of equipment and, in some cases, of human resources, at the technical staff level.

8.1.3. Oportunidades

- empenho dos alunos (Requer Ação da W (RAW))
- facilitar ensino (RAW)
- prestação serviços (RAW)

- candidaturas a projetos (RAW)
- mais alunos competitivos (RAW)
- atrair excelência (RAW)
- melhorar imagem (RAW)
- aumentar visibilidade nos media (RAW)
- recrutamento mais efetivo (RAW)
- alunos internacionais (caract. externa)
- popularidade de Portugal (caract. externa)

No seguimento da distribuição dos W em 3 grupos (ensino, investigação, admin), o grupo O foi também organizado de acordo com esta estrutura. O mais complexo destes grupos é aquele que envolve os W relacionados com o ensino, não só devido ao número total de 'outcomes' possíveis (O/T), mas também porque as T são em número superior ao das O, o que deve ser interpretado como uma necessidade imperiosa de tomar decisões com ponderação. O número de AC e o nível geral de empenho são considerados dois pontos W importantes e que, juntamente com a ineficácia dos labs de ensino (embora em menor escala), podem prejudicar significativamente a qualidade de ensino (QE). Com medidas adequadas, mais AC podem ser recrutados ou promovidos internamente (através de acompanhamento adequado), aumentado o seu empenho e a QE global. Este 'outcome' vai, por sua vez, contribuir para uma imagem externa mais apelativa que, com tempo, vai facilitar a captação dos referidos AC, nacionais e internacionais. No contexto atual, conseguir criar interesse junto dos alunos internacionais constitui, do ponto de vista estratégico, uma tática sólida, tendo em conta a excelente reputação de que Portugal goza. O melhoramento dos labs de ensino vai também aumentar a satisfação dos alunos atuais, que vão disseminar tal satisfação e reconhecimento; mas também dos possíveis alunos que nos visitam, em atividades promocionais como o 'dia aberto'. Com esta satisfação cresce também o empenho dos alunos e, consequentemente, a própria QE. A qualidade dos labs de investigação/serviços constitui o segundo grande grupo de pontos W, a partir do qual a extração de O é muito direta: um reforço adicional do equipamento e dos recursos humanos vai melhorar o nível das atividades de investigação e da resposta às necessidades da indústria da construção da região Nordeste. Em consequência, surge também a O para aumento do financiamento através de projetos e bolsas, bem como a O para estabelecer a UTAD como a escolha preferencial da indústria quando necessita de ensaios ou consultoria. O terceiro grupo tem origem na admin, tanto 'local' como 'global'. Um esforço adicional deverá criar a O para melhorar o nosso perfil nos media e a qualidade dos eventos de disseminação, aumentando assim a eficácia no recrutamento e atrair, simultaneamente, quantidade e qualidade. Esta melhoria na imagem deverá igualmente motivar a admin 'global' para a captação, de forma organizada, efetiva e sistemática, de alunos internacionais provenientes de mercados específicos (e.g. África / Ásia e América Latina), bem como de um docente para a área de estruturas.

8.1.3. Opportunities

- student engagement (requires action from W - AFW)
- teaching facilitation (AFW)
- community services (AFW)
- research candidatures (AFW)
- more competitive students (AFW)
- attract excellence (AFW)
- dissemination boost (AFW)
- media image boost (AFW)
- effective recruitment (AFW)
- international students (external charact.)
- popularity of Portugal (external charact.)

Following the distribution of the W in 3 groups (teaching, research, admin), the O can more easily be identified from a similar perspective. The most complex of these groups is the one involving teaching-related W points, not only because of the number of possible outcomes (O/T), but also because the T are present in a higher number than the opportunities, which should be taken as an absolute need to make related decisions with care. The number of CS and the student commitment are seen as two important W points which, together with, in a lesser scale, the quality (or lack of thereof) of the teaching labs, can significantly hinder the teaching quality (TQ). With proper leverage, more competitive students can be either 'recruited' or internally promoted (through adequate tutoring), thus boosting the student's engagement and improve the overall TQ. This outcome will, in turn, result in a more appealing external image which, in time, will facilitate the recruitment of the above mentioned national and international CS. In the present context, to gain the interest of international students is, strategically speaking, a very sound tactic, in a time when Portugal is seen in a very favorable light worldwide. The improvement of the teaching laboratories will also help increase the satisfaction of the current students, whom (mostly) unconsciously will spread such satisfaction, as well as the prospective students who visit us (during promotion activities, e.g. 'open day'). With that satisfaction comes a higher engagement of the students, which, as mentioned, increases the TQ. Research and service labs constitute the second main group of W points, from which the extraction of O is very straightforward: a reinforcement of the current equipment and human resources will improve the research activities of the staff and increase the response to the requirements of the northeast construction industry. This should create the O to increase funding and research grants, as well as the O to establish UTAD as the logical choice when tests or consultancy are required by the industry. The third group is originated by the admin, either local or global. An effort increase should create the O to improve our profile in the media and the quality of our dissemination events, thus improving the effectiveness of the recruitment and, as a result, attract quantity and excellence. Such image improvement should also motivate the 'global' admin to seek in an organized, effective and regular manner international students from specific markets (e.g. African/Asian countries) as well as a teacher for the area of structures.

8.1.4. Constrangimentos

- exclusão de candidaturas a projetos – cenário mais negativo da W
- exclusão do apoio à comunidade – cenário mais negativo da W
- dificuldades de aprendizagem / desinteresse dos alunos – cenário mais negativo da W
- dificuldades de Ensino / desinteresse dos docentes – cenário mais negativo da W
- reduzido número de alunos de doutoramento – cenário mais negativo da W
- imagem menos positiva do curso / atraindo alunos menos competitivos – cenário mais negativo da W
- insuficiente disseminação do curso/ recrutamento precipitado – cenário mais negativo da W

A falha na criação das O acima mencionadas através de ações apropriadas (v. 8.2) vai, em alternativa, criar as condições necessárias para manter, ou mesmo piorar, todos os pontos negativos identificados, dando assim origem às T. De destacar desde logo o facto da imagem menos positiva moldada nos últimos anos aumentar a dificuldade em recrutar mais AC ou melhorar o empenho daqueles que já estudam na UTAD, o que, por sua vez, se reflete de forma menos positiva nos níveis de motivação e capacidade, quer de ensino quer de aprendizagem. Em termos de investigação, a falha na criação das O necessárias irá ter como consequência direta a incapacidade de aumentar a taxa de sucesso em candidaturas a projetos e bolsas, bem como aumentar a distância entre os serviços prestados e as reais necessidades do tecido industrial da região. Finalmente, a falha no melhoramento da imagem global do curso vai contribuir para a dificuldade em atrair alunos mais competitivos.

8.1.4. Threats

- exclusion from research candidatures — worst-case scenario from W
- exclusion from community services — worst-case scenario from W
- learning impediment/ student disengagement/ weak student engagement — worst-case scenario from W
- teaching impediment/ limitation — worst-case scenario from W
- scarcity of PhD students — worst-case scenario from W
- weak image of the degree/ attracts mediocrity — worst-case scenario from W
- insufficient dissemination of the degree/ rushed recruitment — worst-case scenario from W

Failure in creating the above-mentioned opportunities through appropriate action (v. 8.2) will instead create the necessary conditions to maintain, or even worsen all the weak points (T). To begin with, the weaker image that the degree has gained in the last few years will increase the difficulty in recruiting more competitive students or improving the commitment of those already enrolled, which in turn has a negative influence on the teaching and learning motivation and capacity. In terms of research, failure in creating the required opportunities will fail to improve the success rate in research applications and increase the distance between the services provided by our laboratories and the regional civil engineering industry. Finally, failure in boosting the overall image of the course will allow to attract only below-average students.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

- dinamismo da administração: mudança geral de atitude (redução da burocracia)

8.2.1. Improvement measure

- administration: "freshen up" the spirit (i.e. beyond bureaucracy)

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

- Prioridade [A:alta; M:média; B:baixa] e tempo de implementação em anos [1A; 2A]:
- dinamismo da administração: mudança geral de atitude (redução da burocracia) – A; 1A

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

- Priority [H:high, M:medium, L:low] and implementation time in years [1Y, 2Y].
- administration: "freshen up" the spirit (i.e. beyond bureaucracy) — H; 1Y

9.1.3. Indicadores de implementação

Ações propostas relacionadas com cada ponto W, seguida dos respetivos estados que sugerem que a ação foi bem-sucedida (ou quando), e pelos indicadores correspondentes a cada um destes estados:

- *dinamismo da administração: mudança geral de atitude (redução da burocracia) – mais ação e menos burocracia (e.g. ações dirigidas a objetivos concretos; estabelecimento de prazos para tarefas administrativas)*

9.1.3. Implementation indicators

Appropriate action in relation to each weak point (W), followed by states suggesting that (or when) the action has been successful and then by indicators corresponding to these states.

- *administration: “freshen up” the spirit (i.e. beyond bureaucracy) — “essence over bureaucracy” (e.g. directness of action/ response time for admin tasks)*

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

imagem do curso: melhorar portal web e material de promoção impresso

8.2.1. Improvement measure

image of the degree: upgrade website and printed material

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

Prioridade [A:alta; M:média; B:baixa] e tempo de implementação em anos [1A; 2A]:

- *imagem do curso: melhorar portal web e material de promoção impresso – A: 1A*

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

Priority [H:high, M:medium, L:low] and implementation time in years [1Y, 2Y]:

- *image of the degree: upgrade website and printed material — H; 1Y*

9.1.3. Indicadores de implementação

Ações propostas relacionadas com cada ponto W, seguida dos respetivos estados que sugerem que a ação foi bem-sucedida (ou quando), e pelos indicadores correspondentes a cada um destes estados: · *imagem do curso: melhorar portal web e material de promoção impresso – tornar imagem mais atraente e apelativa (e.g. estatísticas da consulta do portal; opinião dos alunos atuais e potenciais)*

9.1.3. Implementation indicators

Appropriate action in relation to each weak point (W), followed by states suggesting that (or when) the action has been successful and then by indicators corresponding to these states.

- *image of the degree: upgrade website and printed material — attractive/ appealing image (e.g. website statistics, feedback from actual and potential students)*

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

qualidade dos eventos de disseminação: adaptar aos padrões internacionais

8.2.1. Improvement measure

dissemination events: prepare quality (to international standards)

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

Prioridade [A:alta; M:média; B:baixa] e tempo de implementação em anos [1A; 2A]:

- *qualidade dos eventos de disseminação: adaptar aos padrões internacionais – A; 1A*

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

Priority [H:high, M:medium, L:low] and implementation time in years [1Y, 2Y].

- *dissemination events: prepare quality (to international standards) — H; 1Y*

9.1.3. Indicadores de implementação

Ações propostas relacionadas com cada ponto W, seguida dos respetivos estados que sugerem que a ação foi bem-sucedida (ou quando), e pelos indicadores correspondentes a cada um destes estados: · *qualidade dos eventos de disseminação: adaptar aos padrões internacionais – preparação com ajuda profissional e seguindo parâmetros internacionais (e.g. feedback das participações em eventos).*

9.1.3. Implementation indicators

Appropriate action in relation to each weak point (W), followed by states suggesting that (or when) the action has been successful and then by indicators corresponding to these states.

- *dissemination events: prepare quality (to international standards) — professional preparation and international standing (e.g. feedback from events)*

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

labs de investigação / serviços: investimento (objetivo ECT para 2018)

8.2.1. Improvement measure

research and service laboratories: invest (ECT commitment for 2018)

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

Prioridade [A:alta; M:média; B:baixa] e tempo de implementação em anos [1A; 2A]:

- *labs de investigação / serviços: investimento (objetivo ECT para 2018) – A; 2A*

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

Priority [H:high, M:medium, L:low] and implementation time in years [1Y, 2Y]:

- *research and service laboratories: invest (ECT commitment for 2018) — H; 2Y*

9.1.3. Indicadores de implementação

Ações propostas relacionadas com cada ponto W, seguida dos respetivos estados que sugerem que a ação foi bem-sucedida (ou quando), e pelos indicadores correspondentes a cada um destes estados:

- *labs de investigação / serviços: investimento (objetivo ECT para 2018) – satisfazer as necessidades de investigação, do curso e dos serviços mais requisitados (e.g. feedback dos docentes e dos requerentes; número/volume de serviços por ano)*

9.1.3. Implementation indicators

Appropriate action in relation to each weak point (W), followed by states suggesting that (or when) the action has been successful and then by indicators corresponding to these states: · *research and service laboratories: invest (ECT commitment for 2018) — satisfy the needs of the degree (e.g. staff feedback and number/ volume of services per year).*

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

· número de alunos competitivos: acompanhamento mais ativo (atual) e recrutamento mais eficaz (futuro próximo)

8.2.1. Improvement measure

· number of competitive students: active tutoring (and international recruitment in the future)

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

Prioridade [A:alta; M:média; B:baixa] e tempo de implementação em anos [1A; 2A]:

· número de alunos competitivos: acompanhamento mais ativo (atual) e recrutamento mais eficaz (futuro próximo) – M; 2A

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

Priority [H:high, M:medium, L:low] and implementation time in years [1Y, 2Y]:

· number of competitive students: active tutoring (and international recruitment in the future) — M; 2Y

9.1.3. Indicadores de implementação

Ações propostas relacionadas com cada ponto W, seguida dos respetivos estados que sugerem que a ação foi bem-sucedida (ou quando), e pelos indicadores correspondentes a cada um destes estados: · número de alunos competitivos: acompanhamento mais ativo (atual) e recrutamento mais eficaz (futuro próximo) – maioria dos alunos com capacidade acima da média (e.g. estatísticas de classificação: feedback dos alunos)

9.1.3. Implementation indicators

Appropriate action in relation to each weak point (W), followed by states suggesting that (or when) the action has been successful and then by indicators corresponding to these states.

· number of competitive students: active tutoring (and international recruitment in the future) — majority of students “high performers” (e.g. classification statistics, student feedback)

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

· empenho dos alunos: motivar os alunos existentes com visitas de estudo a obras de grande dimensão e de elevado grau de complexidade que foram decorrendo na região e não só, como por exemplo a barragem do Baixo Sabor, a barragem do Tua, a ponte sobre o Rio Corgo, o túnel do Marão, o túnel de Águas Santas, o hospital da Trofa em Vila Real, a ponte sobre o rio Lima que liga Ponte da Barca a Ponte de Lima, entre outras. Visitas a empresas que fabricam materiais de construção. Dada a nossa colaboração com a Egis Portugal tem-se promovido no âmbito da unidade curricular de mestrado de projeto e gestão rodoviária a visita ao Centro Operacional de Manutenção da A 24. Visitas anuais ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

8.2.1. Improvement measure

· student commitment: To motivate the current students with field trips to medium-large scale construction works, in terms of dimension and complexity, that were developed in the region in the past 15 years, like the Baixo Sabor dam, the Tua dam, Rio Corgo bridge, Marão tunnel, Águas Santas tunnel, Trofa hospital (Vila Real), Rio Lima bridge, among others. Visits to companies which manufacture construction and building materials were also included. Due to our collaboration with Egis Portugal, and in the context of the curricular unit ‘Road Management and Design’, regular visits to the A24’s operational centre are also organised, as well as the annual visit to the National Laboratory of Civil Engineering.

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

Prioridade [A:alta; M:média; B:baixa] e tempo de implementação em anos [1A; 2A]:

· empenho dos alunos: motivar os alunos existentes – M; 2A

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

Priority [H:high, M:medium, L:low] and implementation time in years [1Y, 2Y]:

· student commitment: motivate existing students — M; 2Y

9.1.3. Indicadores de implementação

Ações propostas relacionadas com cada ponto W, seguida dos respetivos estados que sugerem que a ação foi bem-sucedida (ou quando), e pelos indicadores correspondentes a cada um destes estados: · empenho dos alunos: motivar os alunos existentes – atitude mais consciente “estamos aqui para aprender” (e.g. feedback dos alunos)

9.1.3. Implementation indicators

Appropriate action in relation to each weak point (W), followed by states suggesting that (or when) the action has been successful and then by indicators corresponding to these states: · student commitment: motivate existing students — “being there to learn” attitude (e.g. student feedback)

8.2. Proposta de ações de melhoria**8.2.1. Ação de melhoria**

· labs de ensino: investimento (objetivo ECT para 2018)

8.2.1. Improvement measure

· teaching laboratories: invest (ECT commitment for 2018)

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

Prioridade [A:alta; M:média; B:baixa] e tempo de implementação em anos [1A; 2A]:

· labs de ensino: investimento (objetivo ECT para 2018) – A; 1A

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

Priority [H:high, M:medium, L:low] and implementation time in years [1Y, 2Y]:

· teaching laboratories: invest (ECT commitment for 2018) — H; 1Y

9.1.3. Indicadores de implementação

Ações propostas relacionadas com cada ponto W, seguida dos respetivos estados que sugerem que a ação foi bem-sucedida (ou quando), e pelos indicadores correspondentes a cada um destes estados: · labs de ensino: investimento (objetivo ECT para 2018) – satisfazer as necessidades do curso (feedback dos docentes)

9.1.3. Implementation indicators

Appropriate action in relation to each weak point (W), followed by states suggesting that (or when) the action has been successful and then by indicators corresponding to these states: · teaching laboratories: invest (ECT commitment for 2018) — satisfy the needs of the degree (e.g. staff feedback)

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)**9.1. Alterações à estrutura curricular****9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação**

A informação aqui fornecida não diz respeito a uma reestruturação curricular, mas apenas a complementar o que foi contemplado na pronúncia. O primeiro e segundo ciclos em Engenharia Civil da UTAD foram acreditados em 2013, sem condições. Contudo, durante o processo de avaliação, mais precisamente no âmbito da pronúncia ao relatório preliminar da CAE, aproveitámos para alterar o plano de estudos, de acordo com as respetivas recomendações. Essas alterações, já validadas pela CAE, são aqui detalhadas, nomeadamente no que diz respeito às fichas das unidades curriculares (FUC).

Não houve, portanto, alterações na estrutura curricular e/ou plano de estudos após a pronúncia, deliberação e aprovação pela CAE. Além disso, estas FUC não se encontram no guião de avaliação do 2º ciclo de Engenharia Civil de 2011/12, embora façam parte da estrutura curricular e/ou plano de estudos aprovado em Diário da República, 2.ª série, n.º 153 de 9 de agosto de 2013, e aprovado pela CAE.

No 2º ciclo de Engenharia Civil verificaram-se as seguintes alterações já validadas pelo relatório da CAE em 25 de Julho de 2013

1º Ano - Estruturas de Betão II foi substituída por Betão Armado e Pré Esforçado, Complementos de Mecânica dos Solos foi substituída por Projeto Geotécnico, Complementos de Vias de Comunicação foi substituída por Projeto e Gestão Rodoviária e Estruturas Metálicas foi substituída por Construções Metálicas. As unidades curriculares Investigação Operacional e Projeto de Investigação foram introduzidas. As unidades curriculares Estruturas de Betão I, Projecto de Eng. Civil I e Projecto de Eng. Civil II foram retiradas.

2º Ano – Foram alteradas as designações das seguintes unidades curriculares de opção: Construções em Madeira para Construções Especiais em Madeira, Fundações para Fundações e Estruturas de Suporte, Geotecnia para Geotecnia Ambiental, Qualidade na Construção para Qualidade e Sustentabilidade na Construção. As unidades curriculares Hidráulica Computacional e Hidráulica Ambiental foram removidas.

As unidades curriculares Práticas de Sustentabilidade Hidráulica, Eficiência Energética de Edifícios e SIG e Ordenamento Urbano foram introduzidas.

9.1. Synthesis of the intended changes and their reasons.

The information here presented is not about a restructure of the curriculum, but an addition to the elements that were contemplated in the replying statement. The 1st and 2nd degree in Civil Engineering at UTAD were approved in 2013, without conditional actions. However, during the assessment, particularly in the reply to the CAE preliminary report, the curriculum was changed, according with the recommendations of the CAE commission. These changes, that were only in paper at the time of the last evaluation, are now presented in detail.

So, there were no changes in the curricular structure and / or study plan after the pronouncement, deliberation and approval by the CAE. In addition, these curriculum sheets are not included in the assessment guide for the 2nd cycle of Civil Engineering 2011/12, although they were part of the curricular structure and / or study plan approved in Republic Diary, 2nd series, no. 153 of August 9, 2013 and approved by the CAE. This amendment serves only to justify the exercise of pronouncement, in which the curricular units don't form part.

In the 2nd cycle of Civil Engineering, the following changes were already validated by the CAE report on July 25, 2013

1st Year - Replacement of Concrete Structures II by Reinforced Concrete and Pre-Stressed Concrete, Complements of Soil Mechanics was replaced by Geotechnical Project, Complements of Roadways replaced by Project and Road Management and Metallic Structures were replaced by Metallic Constructions. The new curricular units are Operational Research and Research Project. The units that left the 2nd cycle were Structures of Concrete I, Civil Eng. Project I and Civil Eng. Project II.

2nd Year - Some curricular units have changed their name, such as, Wooden Constructions that was replaced by Special Wooden Constructions, Foundations by Foundations and Support Structures, Geotechnical by Environmental Geotechnical, Quality in Construction by Quality and Sustainability in Construction. There are no longer Computational Hydraulics and Environmental Hydraulics.

Other, optional, new curricular units have emerged: Practices of Hydraulic Sustainability, Energy Efficiency of Buildings and GIS and Urban Planning.

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

9.2. Nova Estrutura Curricular

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

<sem resposta>

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

<no answer>

9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

9.3. Novo plano de estudos

9.3. Novo Plano de estudos

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:

<sem resposta>

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

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 (5)	Observações / Observations
(0 Items)						

<sem resposta>

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Práticas de Sustentabilidade Hidráulica/Practices of hydraulic sustainability

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Práticas de Sustentabilidade Hidráulica/Practices of hydraulic sustainability

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

Ana Cristina Ribeiro Afonso de Matos Coutinho (60h)

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

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos, no fim desta unidade curricular, sejam capazes de:

Discutir os diferentes modelos de gestão de sistemas de saneamento básico;

Analisar a sustentabilidade técnica e económica de sistemas de saneamento básico e discutir a forma de os viabilizar;

Conhecer os processos tradicionais de tratamento de água para abastecimento e de águas residuais;

Conhecer as tecnologias adequadas a pequenos sistemas de saneamento básico;

Analisar a problemática do uso da água nos nossos dias: uso eficiente da água;

Relevar a reutilização como um meio de contribuir para o uso eficiente da água acautelando os aspetos referentes à saúde pública e à viabilidade económica dos sistemas;

Conhecer os sistemas de utilização de águas pluviais bem como as suas formas de dimensionamento e análise de viabilidade económica.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students at the end of this course, be able to:

*Discuss the different management models of sanitation systems;
Analyse the technical and economic sustainability of sanitation systems and discuss how to facilitate them;
Know the traditional treatment processes of water supply and sewage;
Submit appropriate technologies to small sanitation systems;
Analyse the problems of water use in our day: efficient use of water;
Address the reuse as a means of contributing to the efficient use of water cautioning aspects relating to public health and the economic viability of systems;
Display systems using rainwater as well as their ways of sizing and analysis of economic viability.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. **GESTÃO DE SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO**
 - 1.1. Breve história dos sistemas de saneamento básico, sua constituição e tecnologias associadas
 - 1.2. Modelos de gestão de sistemas de saneamento básico em Portugal
 - 1.3. Sustentabilidade dos sistemas de saneamento básico
2. **TECNOLOGIAS ADEQUADAS A PEQUENOS AGLOMERADOS**
 - 2.1. A problemática dos pequenos aglomerados
 - 2.2. Soluções de drenagem para pequenos aglomerados
 - 2.3. Soluções de tratamento de águas residuais para pequenos aglomerados
3. **USO EFICIENTE DA ÁGUA**
 - 3.1. Uso da água e distribuição dos consumos pelas diferentes atividades económicas
 - 3.2. Métodos para promover o uso eficiente da água
 - 3.3. Perdas de água nos sistemas
 - 3.4. Gestão patrimonial de infraestruturas
 - 3.5. Reutilização de água
 - 3.6. Utilização de água pluvial
4. **ATIVIDADES DE CONTACTO COM O EXTERIOR**
 - 4.1. Visita de Estudo a uma ETA
 - 4.2. Visita de Estudo a uma ETAR
 - 4.3. Seminário com apresentação dos trabalhos práticos

9.4.5. Syllabus:

1. **SANITATION SYSTEMS MANAGEMENT**
 - 1.1. A brief history of sanitation systems, their formation and associated technologies
 - 1.2. Management models sanitation systems in Portugal
 - 1.3. Sustainability of sanitation systems
2. **TECHNOLOGIES SUITABLE TO SMALL SYSTEMS**
 - 2.1. The problem of small clusters
 - 2.2. Solutions to drain small clumps
 - 2.3. Solutions of wastewater treatment
3. **EFFICIENT USE OF WATER**
 - 3.1. Water use and distribution of consumption by the different economic activities
 - 3.2. Methods to promote efficient use of water
 - 3.3. Water losses in the systems
 - 3.4. Asset management infrastructure
 - 3.5. Reuse of water
 - 3.6. Use rainwater
4. **CONTACT ACTIVITIES WITH THE OUTSIDE**
 - 4.1. Study Visit to a WTP
 - 4.2. Study Visit to a WWTP

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

As matérias expostas e desenvolvidas permitirão ao aluno familiarizar-se com os conceitos básicos relativos à gestão dos sistemas de saneamento básico, Tecnologias aplicadas a pequenos aglomerados e uso eficiente da água. Os capítulos abordados no programa descrito vão de encontro aos objetivos propostos na UC, permitindo a aquisição de conhecimentos e a capacidade de discutir de forma crítica estas temáticas.

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

The exposed and developed materials allow students to become familiar with the basic concepts relating to management of sewerage systems, technologies applied to small clusters and efficient use of water. The chapters covered in the program described will meet the objectives proposed at UC, allowing the acquisition of knowledge and the ability to critically discuss these issues.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método expositivo com recurso a diapositivos e apresentação de casos práticos. Realização de duas visitas de estudo.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expository method using the slides and presentation of case studies. Of two study visits.

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

O método expositivo utilizado nas aulas teóricas assume-se como o mais adequado para assegurar que os alunos se familiarizam com os conceitos básicos relevantes à UC. O método expositivo com recurso a diapositivos e apresentação de casos concretos permitirá igualmente que os alunos adquiram uma visão global sobre as diversas temáticas tratadas na UC.

As aulas teórico-práticas permitem aos alunos desenvolver competências práticas. As visitas de estudo a realizar no fim de semestre permitem uma visão da realidade e a confrontação com o apreendido nas aulas.

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

The lecture method used in lectures is assumed as the best way of ensuring that students become familiar with the basic concepts relevant to the UC. The lecture method with the use of slides and presentation of specific cases also allow students to gain an overview of the various topics treated in UC.

The practical lessons allow students to develop practical skills. Study visits to be undertaken in order to allow half a view of reality and the confrontation with the seized classes.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Silva Afonso, A., Pimentel Rodrigues, C., (2017). Manual de Eficiência Hídrica em Edifícios. ANQIP. ISBN: 978-989-97476-1-6

Metcalf & Eddy, (2003). WASTEWATER ENGINEERING, TREATMENT AND REUSE FOURTH EDITION, McGraw-Hill; ISBN-13: 978-0-07-041878-3 (Regular Ed.)

PNUEA, Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água. 2012-2020

Metcalf & Eddy (2014) Wastewater Engineering Treatment and Resource Recovery. 5th Edition, McGraw-Hill, New York.

Comissão Técnica 0701: Sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios.

Comissão Técnica ANQIP 0802: Certificação e rotulagem de eficiência hídrica de produtos. www.anqip.pt

Comissão Técnica ANQIP 0905: Reutilização e reciclagem de águas cinzentas. www.anqip.pt

Comissão Técnica ANQIP 1301: Coberturas Ajudadas www.anqip.pt

Anexo II - Geotecnia Ambiental / Environmental Geotechnics**9.4.1. Designação da unidade curricular:***Geotecnia Ambiental / Environmental Geotechnics***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Nuno Miguel Cordeiro Cristelo (60h)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***<sem resposta>***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Esta UC baseia-se em conhecimentos previamente adquiridos em mecânica dos solos, e pretende desenvolver o conhecimento da interação das estruturas geotécnicas com o meio ambiente, através concretamente do cumprimento dos seguintes objetivos:*

- A. Avaliação das questões ambientais mais relevantes em projetos geotécnicos.*
- B. Técnicas para estudo da estabilidade de aterros de armazenamento de resíduos dos sectores municipal e mineiro.*
- C. Monitorização do potencial impacto destas instalações no meio ambiente.*
- D. Explicar o transporte de contaminantes em meios porosos.*
- E. Técnicas de diagnóstico e remediação de solos contaminados.*
- F. Técnicas de melhoria das características de resíduos (vertente mecânica e química).*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*The present module is related to the modules Soil Mechanics and Geotechnical Design, included in the first and second Civil Engineering cycles, respectively. It aims to develop the knowledge of the interaction between geotechnical structures and the environment, namely through the following:*

- A. Evaluation of the most relevant environmental issues in geotechnical design.*
- B. Techniques to study the stability of embankments made to accommodate municipal and mining waste residues.*
- C. Monitoring the potential impact of such installations in the environment.*
- D. Explain the transportation of contaminants in a porous mass.*
- E. Diagnostic and remediation techniques to be used in contaminated soils.*
- F. Techniques for the improvement of the mechanical and chemical characteristics of different residues.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:*Parte I**A gestão de resíduos em Portugal; Tipos de aterro de resíduos. Aterros de resíduos municipais, de resíduos perigosos e de resíduos mineiros. Barragens de rejeitados; Aspectos geotécnicos dos aterros de resíduos. Classificação, caracterização e comportamento mecânico de resíduos; Recolha de lixiviados, dimensionamento de sistemas de impermeabilização e de cobertura em materiais naturais (barreiras geológicas); Os geossintéticos em aterros de resíduos. Dimensionamento de sistemas de impermeabilização e de cobertura em geossintéticos. Controlo de qualidade e controlo de aplicação.**Parte II**Locais contaminados e poluição de águas subterrâneas. Enquadramento legal; Percolação de águas subterrâneas em solos saturados e não saturados; transporte de contaminantes; Caracterização e remediação de locais contaminados.**Parte III**Aproveitamento de resíduos ligados e não ligados em obras geotécnicas; Técnicas de melhoria mecânica e química.***9.4.5. Syllabus:***Part I**Waste management in Portugal. Types of waste disposal installations. Municipal waste, dangerous waste and mining waste residues embankments. Geotechnical aspects. Classification, characterisation and mechanical behaviour of the residues. Leachate recovery, design of impermeability systems and natural materials (geological barriers). Geosynthetics.**Part II**Contaminated sites and underground water contamination. Legal set. Percolation in saturated and unsaturated soils; contaminants transportation. Characterisation and remediation of contaminated sites.**Part III**Application of bonded and non-bonded residues in geotechnical works. Mechanical and chemical improvement techniques.***9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular***Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da UC dado que o programa foi concebido de forma a permitir, de forma sustentada e baseada em conhecimentos adquiridos em UC's anteriores, a aquisição dos conhecimentos fundamentais ao dimensionamento de aterros de resíduos (Parte I), tendo os aspetos relacionados com o seu comportamento mecânico, a impermeabilização e durabilidade. A questão da contaminação dos solos (Parte II) e respetivas medidas de prevenção e de remediação é também abordada no programa, onde está incluída uma análise da legislação em vigor e dos princípios físicos e mecânicos que governam a percolação de fluidos em meios porosos. Por último, a questão do aproveitamento de resíduos em obras geotécnicas (Parte III do programa) é objeto de especial atenção dada o extenso trabalho experimental, relacionado com esta temática, que é feito dentro da própria instituição. Parte I: objetivos A, B, C Parte II: objetivos A, D, E Parte III: objetivos A, F***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***Part I: objectives A, B, C**Part II: objectives A, D, E**Part III: objectives A, F***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Apresentação e discussão de todos os aspectos da matéria ao longo das aulas, incluindo exemplos apropriados. Vários temas incluídos no programa da UC serão apresentados por investigadores / profissionais especializados na respetiva área. Serão regularmente feitas referências diretas aos vários livros de texto e apontamentos a disponibilizar, de modo a fundamentar os novos conceitos nos princípios de base da mecânica dos solos e geotecnia, sem descurar porém a análise de casos e situações práticas, colocando sempre a ênfase nos principais problemas da geotecnia ambiental. Serão propostos trabalhos práticos consistindo na aplicação de conhecimentos a situações concretas de análise e dimensionamento. Serão ainda realizadas, sempre que possível, visitas de estudo a obras relacionadas com as matérias lecionadas. A classificação final é obtida a partir da ponderação de dois trabalhos práticos, cada um com peso absoluto de 50% (10 valores) na nota final.***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):***presented and discussed in Lectures, which will also include appropriate examples. Several of the topics included in the course syllabus will be addressed by invited specialists. Specific situations will be proposed during classes and analysed by the student (with supervision). Additional course works will also be proposed, which will contribute for the final mark, consisting in the application of the concepts discussed. The use of appropriate software, for validation, comparison and critical discussion of the results obtained, will not only be encouraged but it will also be considered in the final mark. Whenever possible, field trips will be proposed that are somehow related to the subjects discussed in class. The final grade is the average of two course works, each with a weight of 50%.***9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que:*

- (1) A apresentação de casos práticos e a resolução de exercícios nas aulas (pelos alunos), associada à exposição teórica das matérias, potencia a transmissão de conhecimentos pretendida;*
- (2) A realização de trabalhos práticos irá desenvolver no aluno a necessidade de dominar a matéria e, de forma geral, tomar contacto com as questões que são colocadas em termos profissionais;*
- (3) A utilização de programas de cálculo automático, de carácter pedagógico mas já com aplicação a nível profissional, favorece o interesse e o contacto com a matéria lecionada;*
- (4) As visitas de estudo proporcionam uma vivência que ajudam o desenvolvimento e a interiorização definitiva das situações estudadas.*

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.*The methodological approach is coherent with the syllabus due mainly to the following aspects:*

- (1) The presentation of concrete situations and the solving of reality-based exercises in class, associated to the theoretical presentation of the subjects included in the syllabus, enhances the desired knowledge transmission;*
- (2) The course works will develop in the student the need to get hold of the topics discussed and, in general, to contact with some of the questions that he/she will be facing in a professional environment;*
- (3) The use of appropriate software, in an academic environment but already with a future professional development in mind, favours the increase in interest showed by the student;*
- (4) The field trips will allow a direct contact with a professional environment which helps to develop and consolidate the topics discussed in the classroom.*

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Environmental Geotechnics, Robert W. Sarsby
Estudo do Comportamento de Aterros de Resíduos – Caracterização Física, Bioquímica e Mecânica dos Resíduos Sólidos Urbanos, Cristina Gomes

Anexo II - Análise de estruturas / Structural analysis**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Análise de estruturas / Structural analysis

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

Nuno Miguel Cordeiro Cristelo (60h)

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

<sem resposta>

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

Desenvolver competências na área da modelação pelo método dos elementos finitos, designadamente, conhecer os principais conceitos teóricos do MEF e modelar problemas estruturais de diferentes índoles.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop skills in finite element method modeling, in particular, acquire knowledge on the main theoretical concepts of the FEM and modeling structural problems of different natures.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

equações de equilíbrio. Matriz das funções de forma, matrizes do campo de deformação, constitutiva e rigidez, vetor das forças nodais equivalentes.

3. Estado plano de tensão e deformação

Elementos lineares, de ordem superior e isoparamétricos. Discretização, funções de forma, integração numérica. Determinação das matrizes elementares. Avaliação da performance dos diferentes tipos de elementos.

4. Introdução a alguns programas de cálculo baseados no MEF.

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction

2. 1D problems

Displacement field, equilibrium equations. Matrix of shape functions, matrices of the strain field, constitutive and stiffness, equivalent nodal forces vector.

3. Plane stress and strain

Linear elements, and higher order isoparametric. Discretization, shape functions, numerical integration. Determination of elementary matrices. Performance evaluation of different types of elements.

4. Introduction to some software concepts based on the FEM.

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

Após uma rápida análise dos objetivos e conteúdos programáticos, facilmente se conclui da inerente coerência entre os mesmos.

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

After a quick overview of the scope and programmatic contents of the unit, it is easily concluded that they are in accordance.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ME é predominantemente expositivo pretendendo criar condições para captar o interesse dos alunos, fomentando a sua participação ou tentando responder às questões formuladas. A apresentação das matérias teóricas é feita com recurso à exposição oral e à projeção de diapositivos que ilustram ou pormenorizam as matérias. É ainda utilizada regularmente a escrita no quadro, de forma a captar a atenção e o interesse e ilustrar situações ou problemas resultantes das suas interrogações e dúvidas. A participação dos alunos é encorajada, com o intuito de incutir um espírito crítico dos diversos fenómenos abordados nas aulas. Nas aulas TP o ME consiste na resolução individual e coletiva de exercícios e na utilização de software para modelação. São convidados especialistas em modelação ligados a várias áreas. A classificação final é obtida a partir da ponderação dos seguintes componentes:

i) Um teste, com um peso absoluto de 80%.

ii) Um trabalho prático, com um peso absoluto de 20%.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The adopted teaching methodology it is mainly expositive, however creating the conditions to captivate the students' interest, thus enhancing their participation and interpolation. The exposition of the theoretical subjects is made mainly orally with help of projected slides showing details about inherent subjects. Moreover, it is regularly used the blackboard. The student's participation is heavily encouraged in order to create open minded future professionals with a strong critic spirit. At last, the tutorial classes will be directed towards the doubts enlighten related to the execution of the theory-practical obligatory works during the curricular semester. Finally, several specialists in numerical modelling will be invited to present some of the main aspects of their work in the timber, masonry, geotechnical and concrete fields.

The final grade is reached based on the following components:

i) One test, with a weight of 80% (16/20).

ii) One course work, with a weight of 20% (4/20).

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

O método expositivo utilizado nas aulas teóricas assume-se como o mais correcto para a assegurar que os alunos se familiarizem com os conceitos básicos relevantes à UC. O método expositivo com recurso a diapositivos e apresentação de casos concretos permitirá igualmente que os alunos adquiram uma visão global sobre a temática.

A resolução de exercícios concretos relativos aos conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas, bem como a modelação de algumas estruturas simples, com recurso a software "free-ware", ajudará os alunos a interiorizar a problemática da modelação numérica, fornecendo bases sólidas para a utilização futura de software comercial de maior capacidade.

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

In the lectures is assumed as the correct one to ensure that students become familiar with the basic concepts relevant to the UC. The lecture method with the use of slides and presentation of individual cases will also enable students to acquire a global vision remains the theme. Through problem solving, concerning the knowledge acquired during the lectures, the students will develop skills in the area. The use of free-ware to solve some basic structures will help the students to get familiar with the problematic of numerical modelling, while acquiring solid foundations for the future use of commercial, more powerful software.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Método dos Elementos Finitos, Álvaro Azevedo, FEUP
Structural Analysis with the Finite Element Method - Vol.1, Eugenio Onate

Anexo II - Projeto Geotécnico / Geotechnical Design**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto Geotécnico / Geotechnical Design

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

Nuno Miguel Cordeiro Cristelo (60h)

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

<sem resposta>

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

Introduz novos conceitos no âmbito da Geotecnia, apoiados em conhecimentos adquiridos em UC anteriores, relacionadas com mecânica dos solos e mecânica estrutural. Os objetivos são:

- A. Executar e interpretar ensaios de campo.
 B. Formular e analisar alguns dos modelos de cálculo analíticos mais apropriados a solicitações típicas dos solos enquanto material de fundação.
 C. Utilizar esses mesmos modelos na previsão de comportamentos em situações de dimensionamento de estabilidade de taludes, estruturas de suporte e fundações diretas.
 D. Perceber a relevância prática da área da Geotecnia e Fundações no contexto geral da Engenharia Civil.
 O domínio dos conceitos apresentados ao longo da UC vai permitir ao futuro engenheiro interligar diferentes especialidades e sustentar projetos de fundações de estruturas, fundações rodoviárias/ferroviárias, barragens de terra e estruturas para contenção e controle de resíduos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- This course is intended as a sequence of the Soil Mechanics main course that is part of the curricula for the BSc in Civil Engineering. It introduces new geotechnical concepts, strongly based on previous knowledge of structural mechanics. It is related to other areas of Civil Engineering, namely roads and buildings design. The aims are:*
 A Execute and interpret field tests.
 B Formulate some of the most appropriate analytical models used in geotechnical design.
 C Use those same models for designing slopes, retaining walls and foundations.
 D Understand the practical significance of the Geotechnical skills in the global context of Civil Engineering.
 Mastering the concepts presented over this course will allow the future engineer to connect different engineering areas and support the design of concrete structural foundations, road and railway foundations, earth dams, environmental facilities, etc.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Ensaios de Campo
2. Impulsos de Terra - Estruturas de Suporte Rígidas
3. Estabilidade de Taludes
4. Fundações Diretas

9.4.5. Syllabus:

1. Field tests
2. Earth pressures - Retaining walls
3. Slope stability
4. Shallow foundations

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

Esta UC foi planeada tendo em mente a seguinte correspondência entre os objetivos da unidade curricular (A a D) e os conteúdos programáticos (1 a 5):

- A -> 1
 B -> 2, 3, 4
 C -> 2, 3, 4
 D -> 1, 2, 3, 4

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

This course was planned having in mind the following correspondence between the aims (A to D) and the programme (1 to 5):

- A -> 1
 B -> 2, 3, 4
 C -> 2, 3, 4
 D -> 1, 2, 3, 4

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- I. Apresentação e discussão de toda a matéria nas aulas teóricas, incluindo exemplos.
- II. Nas aulas teórico-práticas são propostas e analisadas (com supervisão) situações concretas relativas à matéria teórica.
- III. Trabalhos práticos complementares individuais, contabilizados na avaliação final, que consistem na aplicação de conhecimentos a problemas concretos.
- IV. A utilização – para validação, comparação e discussão de resultados – de programas de cálculo automático é incentivada e valorizada na execução dos trabalhos práticos e nas aulas práticas.
- V. Sempre que possível, serão realizadas visitas de estudo a obras com interesse relativamente às matérias leccionadas.
- VI. Finalmente, são convidados alguns técnicos de reconhecida capacidade na área para palestras abertas à comunidade e onde é incentivada a troca de ideias.
 A classificação final é obtida através da média aritmética da classificação obtida em dois testes, cada um com um peso de 50.0% na classificação final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- I. The subjects included in the course will be presented and discussed in Lectures, which will also include appropriate examples.
- II. In the Discussion classes specific situations - geotechnical related - will be proposed and analysed by the student (with supervision).
- III. Additional course works will be proposed, which will contribute for the final mark, consisting in the application of the concepts discussed to geotechnical design situations.
- IV. The use of appropriate software, for validations, comparison and critical discussion of the results obtained, will not only be encouraged but it will also be considered in the final mark.
- V. Whenever possible, field trips will be proposed that are somehow related to the subjects discussed in class.
- VI. Whenever possible, specialists in a particular field of geotechnical engineering will be invited for seminars, which will be open to the public.
 The final grade is the average of two tests, each with a weight of 50.0%.

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

Esta UC foi planeada tendo em mente a seguinte correspondência entre os objetivos da unidade curricular (A a D) e as metodologias de ensino:

- A -> Aulas teóricas / laboratório / campo
 B, C -> Aulas teóricas / aulas teórico-práticas
 B, C -> Utilização de software
 A, B, C, D -> Visitas de estudo
 D -> Palestras

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

This course was planned having in mind the following correspondence between the aims (A to D) and the teaching methodologies:

- A -> Lectures (theoretical) / laboratory / field
 B, C -> Lectures (theoretical) / Discussion (theoretical - practical)
 B, C -> Use of software
 A, B, C, D -> Field trips
 D -> Presentations / seminars

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Mecânica dos Solos – Introdução à Engenharia Geotécnica (Volume II), Manuel Matos Fernandes, FEUP
 Decoding Eurocode 7, Bond A. and Harris A.*

Anexo II - Fundações e Estruturas de Suporte / Foundations and Walls

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Fundações e Estruturas de Suporte / Foundations and Walls

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

Nuno Miguel Cordeiro Cristelo (60h)

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

<sem resposta>

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

Introduzir novos conceitos no âmbito da geotecnia e do dimensionamento estrutural, aprofundando e dando continuidade a vários temas abordados em UCs anteriores. Pretende-se que o aluno seja capaz de:

- A. Utilizar o Eurocódigo 7, baseando-se no entendimento dos princípios teóricos que estão na génese das referidas regulamentações;
- B. Elaborar / interpretar eficazmente um relatório geotécnico com base na interpretação e tratamento de resultados de ensaios;
- C. Formular e analisar modelos de cálculo analíticos apropriados a fundações diretas e indiretas, colunas de brita, estruturas flexíveis de suporte de terras;
- D. Utilizar algumas relações constitutivas específicas para solos, e aplicar essas relações em modelos numéricos simples, baseados no Método dos Elementos Finitos, utilizados

para analisar estruturas de suporte e fundações;

E. Utilizar software de modelação numérica de estruturas geotécnicas (fundações e estruturas de suporte).

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

New concepts in Geotechnical Engineering are introduced, based on the knowledge already gathered by the students during previous courses. The aims are:

- To adequately use the Eurocode 7, based on consolidate concepts from soil mechanics which are essential to the design of geotechnical structures;
- To efficiently elaborate and interpret a geotechnical report based on field test results;
- To formulate and analyse analytical design models for shallow and deep foundations, sand columns, flexible retaining structures;
- To understand the most important constitutive models and the basis of the finite element method, necessary to model the mentioned structures;
- To use specific finite element software for geotechnical structures;

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- Bases do Projeto Geotécnico
- Introdução à Modelação Numérica em Geotecnia
- Fundações diretas
- Fundações indiretas
- Colunas de brita
- Estruturas Flexíveis de Suporte de Terras

9.4.5. Syllabus:

- Basics of Geotechnical Design
- Numerical Modelling in Geotechnics
- Shallow foundations
- Deep foundations
- Stone Columns
- Flexible Retaining Structures

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

Esta UC foi planeada tendo em mente a seguinte correspondência entre os objetivos da unidade curricular (A - E) e os conteúdos programáticos (1 - 6):

- A e B -> 1
C -> 3, 4, 5 e 6
D e E -> 2

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

This course was planned having in mind the following correspondence between the aims (A - E) and the programme (1 - 6):

- A e B -> 1
C -> 3, 4, 5 e 6
D e E -> 2

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ME é predominantemente expositivo, pretendendo criar condições para captar o interesse dos alunos, fomentando a sua participação ou tentando responder às questões. A apresentação das matérias teóricas é feita através de exposição oral e de projeção de diapositivos, sendo incentivada a discussão nas aulas de todos os aspetos da matéria. Nas aulas teórico-práticas são propostas e analisadas (pelo aluno, com a supervisão do docente) situações concretas relativas à matéria das aulas teóricas. A utilização – para validação, comparação e discussão de resultados – de programas de cálculo automático é essencial na execução dos trabalhos práticos e dos exercícios. Serão realizadas visitas de estudo a obras com elevada pertinência relativamente às matérias lecionadas, bem como palestras proferidas por profissionais com experiência relevante na área. A classificação final é obtida a partir da média de dois Trabalhos Práticos, cada um com peso absoluto de 50% (10 valores) na nota final.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

According with n° 1 to 9 of article 13th of the 'Regulamento Pedagógico' (RP), the preferred assessment method in this course is the 'Modo 1: Avaliação contínua', which can further result in: admission to 'Modo 2: Avaliação contínua seguida de avaliação complementar' - if the student did not reached approving grade but fulfils minimum criteria for 'Modo 2'; or 'Modo 3: Avaliação por exame' - if the student did not reached approving grade during 'Modo 1' or 'Modo 2', but fulfils minimum criteria as defined in article 17th of RP. If the student does not fulfil the minimum criteria for 'Modo 3' the final result will be 'non-approved'. The final grade is the average of two Course Works, each with a weight of 50%.

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

Esta UC foi planeada tendo em mente a seguinte correspondência entre os objetivos da unidade curricular (A - E) e as metodologias de ensino:

- A, B, C -> Aulas teóricas
B, C, D, E -> Aulas teórico-práticas
D, E -> Utilização de software

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

This course was planned having in mind the following correspondence between the aims (A - E) and the teaching methodologies:

- A, B, C -> Lectures (theoretical)
B, C, D, E -> Discussion (theoretical - practical)
D, E -> Use of software

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Foundation Design and Construction, Tomlinson, M.
Mecânica dos Solos – Introdução à Engenharia Geotécnica, Manuel Matos Fernandes
Estruturas de Suporte de Terras, Manuel Matos Fernandes

Anexo II - SIG e Ordenamento Urbano / GIS and Urban Planning

9.4.1. Designação da unidade curricular:

SIG e Ordenamento Urbano / GIS and Urban Planning

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

Ricardo Jorge e Silva Bento, T-22,5h; PL-22,5h

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

<sem resposta>

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

Conhecimentos:

- Iniciar o aluno nos conceitos e fundamentos dos sistemas de informação geográfica.
- Compreender o papel das tecnologias de informação geográfica em Ordenamento Urbano.
- Compreender os princípios, os métodos e as técnicas utilizadas em Ordenamento Urbano com recurso a Tecnologias de informação geográfica

Competências:

- Capacitar para a utilização de ferramentas que lhe permitam gerir e utilizar a quantidade de informação disponível nos processos de tomada de decisão no planeamento urbano.
- Aplicar procedimentos de pesquisa e estruturação de informação geográfica, de análise espacial, de produção de cartografia temática e de visualização 3D em Planeamento Urbano.
- Desenvolver um projeto de Tecnologias de informação geográfica para Planeamento Urbano.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge:

- To initiate the student in the concepts and fundamentals of the geographic information systems.
- Understand the role of geographic information technologies in Urban Planning.
- Understand the GIS principles, methods and techniques used in Urban Planning.

Skills:

1. Enable the use of tools that allow you to manage and use the amount of information available in decision-making processes in urban planning.
2. Apply research procedures and structuring of geographic information, spatial analysis, production of thematic cartography and 3D visualization in Urban Planning.
3. Develop a Geographic Information Technologies project for Urban Planning.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- I. Introdução aos SIG: conceitos e funcionalidades básicas.
- II. A utilização de SIG no Ordenamento Urbano: Introdução ao processo metodológico de elaboração de planos urbanos, recursos informáticos adequados e informação geográfica relevante
- III. Análise espacial em Planeamento Urbano: Análise geoestatística; Mapas temáticos urbanos; Análise de Redes e Modelação.
- IV. SIG e a Gestão Urbana: Utilização dos SIG na gestão urbana – exemplos, sua implementação e utilização; Bases de dados cartográficas relevantes para o planeamento urbano disponíveis em Portugal;
- V. Visualização 3D em Planeamento Urbano
- VI. Projeto de Tecnologias de Informação Geográfica em Planeamento Urbano

9.4.5. Syllabus:

- I. Introduction to GIS: basic concepts and functionalities
- II. The use of GIS in Urban Planning: Introduction to the methodology of urban plans, appropriate computing resources and relevant geographic information.
- III. Spatial Analysis in Urban Planning: Geostatistical analysis, thematic urban maps, Network Analysis and Spatial modelling
- IV. GIS and Urban Management: The use of GIS in urban management - examples, implementation and use; cartographic databases relevant to urban planning available in Portugal:
- V. 3D visualization in Urban Planning
- VI. GIS Project in Urban Planning

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

O programa desta UC foi estruturado de forma a permitir, simultaneamente, a abordagem teórica e prática de uma série de técnicas e metodologias de SIG, aplicando-as no contexto de temas e situações concretas de Ordenamento Urbano. Os capítulos I e II do conteúdo programático contribuem para os conhecimentos 1 e 2. Os capítulos III, IV e V contribuem para os conhecimentos 2 e 3 e as aptidões 1 e 2. O capítulo VI contribui para o conhecimento 3 e para a competência 3.

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

The syllabus has been structured so as to simultaneously allow the theoretical and practical approach of a series of GIS techniques and methodologies and their application in the context of concrete urban planning themes and situations. Chapters I and II of the program content contribute to knowledge 1 and 2. Chapters III, IV and V contribute to knowledge 2 and 3 and to skills 1 and 2. Chapter VI contributes to knowledge 3 and skill 3.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino teórico é baseada nas novas tecnologias de informação no que diz respeito à projeção multimédia e em materiais didáticos e bibliografia disponibilizados aos alunos. Será utilizado Software SIG (sobretudo open source) durante as aulas práticas, explorando as diversas funcionalidades relacionadas com as várias temáticas do ordenamento urbano abordadas nas aulas teóricas e a sua aplicação em exercícios práticos num contexto de uma cidade real. O docente apresenta previamente as funcionalidades, técnicas e fontes de dados e os alunos replicam o processo nos seus computadores, desenvolvendo na semana posterior a cada bloco um trabalho prático em contexto de sala de aula. No início do semestre é fornecido um trabalho de projeto SIG aplicado a uma cidade de estudo de caso que os alunos desenvolvem em grupos de 2 durante o semestre. Avaliação: Exame escrito (40%); 3 Trabalhos práticos individuais realizados nas aulas (15%) Projeto de grupo e defesa pública (45%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical teaching methodology is based on the new information technologies with respect to the multimedia projection and in didactic materials and bibliography available to the students. GIS software (mainly open source) will be used during practical classes to explore the various functionalities related to the various urban planning themes addressed in the theoretical classes and their application in practical exercises in a real city context. The teacher presents previously the functionalities, techniques and data sources and the students replicate the process in their computers, developing in the week after each block a small practical work in the context of the classroom. At the beginning of the semester a GIS project work is provided applied to a case study city that students develop in groups of 2 during the semester.

Evaluation:

- a) Written exam (40%);
- b) 3 Individual practical work done in class (15%)
- c) Group project and public defense (45%).

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

O método expositivo com recurso a diapositivos e apresentação de casos concretos permitirá que os alunos adquiram uma visão global sobre as principais funcionalidades SIG e a sua aplicação ao planeamento e gestão da cidade. O método hands-on aplicado nas aulas práticas, associado à obrigatoriedade dos alunos desenvolverem trabalhos práticos individuais e um projeto em contexto real e a sua subsequente exposição, permitirão que estes desenvolvam autonomamente as metodologias de trabalho adequadas ao desenvolvimento de projetos SIG para contextos urbanos e à elaboração de propostas de intervenção em contexto urbano baseadas em processos de análise espacial.

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

The lecture method with the use of slide projection and presentation of real-life cases allow students to acquire a global vision about the main GIS features and its application to urban planning and city management. The hands-on method applied in practical classes, coupled with the students' obligation to develop individual practical assignments and a project in a real context and its subsequent public defense, will allow them to develop autonomously the appropriate working methodologies for the development of GIS projects for urban contexts and to the elaboration of proposals of intervention in urban context based on processes of spatial analysis.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Longley, P. Goodchild M. Maguire, D. Rhind, D (2005). *Geographic Information Systems and Science* 2nd edition. Wiley, London.
- Longley, P. et al (2005). *Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications*, 2nd Edition, Abridged. ISBN:978-0-471-73545-8. 404p.
- Matos, J (2001) *Fundamentos de Informação Geográfica*. Lidel, Lisboa.
- Krygier, J. (2011). *Making Maps. A Visual Guide to Map Design for GIS* (2nd Ed.). New York: The Guilford Press.
- Peterson, G. (2014). *GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design* (2nd Ed.). New York: CRC Press.
- Tamara, M. (2014). *Visualization Analysis and Design*. AK Peters Visualization Series. New York: CRC Press.
- Tomlinson, R. (2013). *Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers* (5th ed.). Redlands, CA: ESRI Press.
- Juan Peña Llopis (2006), *Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestión del Territorio*, Editorial Club Universitario, Universidade de Alicante, Espanha ISBN 84-8454-493-1

Anexo II - Investigação Operacional/ Operational Research

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Investigação Operacional/ Operational Research

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

Catarina Pina Avelino - 60

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

<sem resposta>

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

Objetivos gerais:

Sensibilizar os alunos para o extenso campo das aplicações da Investigação Operacional.

Preparar os alunos para a modelação e resolução de problemas em áreas como planeamento de produção, gestão de recursos e distribuição, recorrendo a modelos de programação linear (PL) e modelos com estrutura de redes.

Competências:

Identificação de contextos nos quais a PL pode ser considerada.

Modelação e resolução de problemas de PL pelo método gráfico e pelo método simplex.

Formulação do problema dual e correspondente cálculo e interpretação da sua solução.

Interpretação e análise crítica dos resultados.

Fundamentação de tomadas de decisão.

Avaliação da robustez das soluções através da análise de sensibilidade e de pós-otimização face à variação dos parâmetros do modelo.

Distinção de casos particulares de problemas de PL.

Formulação e resolução de problemas cujos modelos têm estrutura de rede.

Utilização de packages computacionais para a obtenção de soluções de problemas de PL.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:*General objectives*

Motivate the students for the wide field of the applications of Operational Research.

To prepare students for modeling and solving problems in areas such as production planning, resource management, location, distribution and vehicle routing problems using linear programming (LP) models and models with network structure.

Learning outcomes

Identification of contexts in which LP can be considered.

Modeling and solving LP problems using the graphical method and the simplex method.

Formulation of the dual problem of any linear problem and the corresponding calculation and interpretation of its solution.

Analysis and interpretation of the results. Validation of decision making.

Evaluate the robustness of the solutions through sensitivity analysis.

Discuss particularly important types of LP problems.

Formulation/solution of problems whose models have network structure.

Choose appropriate algorithms for solving optimization problems and suitable computational packages.

9.4.5. Conteúdos programáticos:*1 Introdução*

Origem, evolução e objetivos da Investigação Operacional (IO). Metodologia e principais fases de um projeto de IO. Problemas de otimização; programação matemática: linear e não linear.

2 Programação linear (PL)

a) Modelo matemático de um problema de PL; conceitos fundamentais

b) Algumas noções de álgebra linear e análise convexa

c) Método gráfico para resolução de problemas com duas variáveis de decisão ou que sejam transformáveis em problemas deste tipo

d) Método simplex

e) Dualidade

f) Análise pós-otimal a diferentes perturbações dos dados do problema e respetivas aplicações

3 Otimização em redes

a) Algumas noções de teoria de grafos

b) Problema de transportes; determinação de uma solução básica admissível pelo método do canto noroeste; método simplex

c) Problema da árvore de suporte de custo mínimo: algoritmo de Kruskal e algoritmo de Prim

d) Problema do caminho mais curto: algoritmo de Dijkstra

e) Problema de planeamento de projetos: método do caminho crítico CPM

9.4.5. Syllabus:*1. Introduction*

Origin, evolution and goals of Operational Research (OR). Methodology and main phases of a project of OR. Optimization problems, mathematical programming: linear and nonlinear.

2. Linear Programming (LP)

(a) Mathematical model of a LP problem; main concepts.

(b) Some background of linear algebra and convex analysis.

(c) Graphical method for solving problems with two decision variables or problems that can be reduced into such problems.

(d) Simplex method.

(e) Duality.

(f) Post-optimal analysis and respective applications.

3. Network Optimization

(a) Some terminology in graph theory.

(b) Transportation problem; determination of a feasible basic solution by the northwest-corner method; simplex method.

(c) Minimum spanning tree problem: Kruskal's algorithm and Prim's algorithm.

(d) Shortest path problem: Dijkstra's algorithm.

(e) Project planning problem: critical path method CPM.

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

A UC de Investigação Operacional reflete uma oferta específica na área de otimização, onde se pretende que o aluno desenvolva capacidades de modelação e resolução de problemas de otimização.

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

The course of Operational Research reflects a specific offer in the area of optimization, where it is intended that the students develop skills for modelling and solving optimization problems.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são constituídas por sessões expositivas, com recurso à projeção de slides, que introduzem os conceitos fundamentais associados a cada um dos tópicos do conteúdo programático. Esta exposição é continuamente acompanhada da ilustração de exemplos, resolução de exercícios e análise de casos de estudo.

Nas aulas teórico-práticas, o aluno é encaminhado a aplicar os conceitos introduzidos nas aulas teóricas à resolução de problemas selecionados das folhas práticas da unidade curricular.

Em todas as aulas os alunos são convidados a ter uma participação ativa.

A avaliação é feita de acordo com as Normas Pedagógicas que se encontram em vigor na UTAD. A avaliação contínua é constituída por uma componente teórico-prática, através da realização de provas escritas (testes) durante o período de aulas e de um trabalho.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of this course is based on theoretical and practical-laboratory classes.

The theoretical classes are made up of expository sessions, using the slide projection, which introduce the fundamental concepts associated with each of the topics of the syllabus.

This exposure is continuously monitored by the illustration of examples, exercises and case studies analysis.

In the theoretical-practical classes the students are directed to apply the concepts introduced in the theoretical classes to the selected exercises.

In all classes students are invited to take an active part.

The assessment is done according to the Pedagogical Rules that are in place at UTAD. The continuous assessment will consist of a theoretical-practical component, through the completion of written tests during the classes period and a homework.

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

Esta Unidade Curricular está organizada numa tipologia de aulas teóricas e teórico-práticas, onde a exposição dos conteúdos programáticos, a bibliografia adotada e os exercícios propostos permitem ao aluno, em conjunto com uma componente de estudo individual, interiorizar os conceitos teóricos e compreender a sua aplicabilidade.

Nas aulas teóricas, de natureza mais expositiva, são introduzidos os conceitos e discutida a sua utilidade. Nas aulas teórico-práticas os alunos são estimulados a participar mais ativamente no processo de aprendizagem, testando os conhecimentos adquiridos através da resolução de exercícios práticos apropriados que incluem a utilização de software computacional. Pretende-se que o aluno desenvolva capacidades de trabalho autónomo.

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

This course is organized in a typology of theoretical and theoretical-practical classes, where the exposure of the syllabus, the bibliography and the proposed exercises allow the student, jointly with a component of individual study, to assimilate theoretical concepts and understand their applicability.

In the theoretical classes, of expository nature, the concepts are introduced and its usefulness discussed. In the theoretical-practical classes students are encouraged to participate more actively in the learning process, testing their knowledge by solving appropriated practical exercises that include the use of computer software. It is expected that the students develop skills of autonomous work.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Introduction to Operations Research, Hillier, F. S., Lieberman, G. J., McGraw-Hill, ISBN: 978-00-702-8914-7.

Investigação Operacional, Tavares, L. V., Oliveira, R. C., Themido, I. H., Correia, F. N., McGraw-Hill, ISBN: 972-8298-08-0.

Linear Programming and Network Flows, Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., Sherali, H. D., Wiley, ISBN: 978-04-704-6272-0.

Investigação Operacional, Bronson R., Naadimuthu G., McGraw-Hill, ISBN: 972-7730-67-1.

Programação Linear Volume I, Ramalhete, M., J. Guerreiro e A. Magalhães, McGraw-Hill, ISBN: 978-97-292-4103-1.

Programação Linear Volume II, Ramalhete, M., J. Guerreiro e A. Magalhães, McGraw-Hill, ISBN: 972-9241-03-1.

Anexo II - Projeto e gestão rodoviária / Road design and management**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto e gestão rodoviária / Road design and management

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

Cristina Madureira dos Reis- 60h

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

<sem resposta>

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

1-Conhecer as diferentes fases do projeto rodoviário;2- Aprofundar os conhecimentos sobre terraplenagens, no âmbito do projeto e da construção rodoviária;3-Rever os conhecimentos sobre os sistemas de drenagem rodoviária, no âmbito do dimensionamento de órgãos de drenagem da plataforma e de aquedutos;4-Conhecer a orgânica geral de um sistema de gestão de obras de arte;5- Ser capaz de fazer uma caracterização geral no que respeita às obras acessórias, no contexto dos trabalhos de construção;6- Conhecer as componentes do projeto de expropriações;7- Conhecer os procedimentos de licenciamento de obras, no âmbito da Exploração da Rede Rodoviária;8- Tomar contacto com casos de obra, no âmbito das soluções de projeto e dos posteriores trabalhos de construção;9- Adquirir conhecimentos no âmbito dos Trabalhos de Conservação Corrente em rodovias;10- Obter conhecimentos gerais a nível do projeto e da construção rodoviária, sobre pavimentação e equipamentos de sinalização e segurança.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1-Know the different phases of the road projects; 2 - In depth knowledge of earthworks within the road design and construction; 3-Review the knowledge about the road drainage systems within the design of drainage organs of the platform and aqueducts; 4-Knowing the general organic of the management system of works of art; 5 - Being able to make a general characterization with regard to ancillary works in the context of the construction work; 6 - Know the components of the expropriation projects; 7 - Know the procedures for licensing of works within the Exploration of the road network; 8 - Take contact with cases of work within the design solutions and the subsequent construction; 9 - Acquire knowledge within the work Current Conservation in highways, 10 - Obtain general knowledge at the project and road construction, paving and on the signaling and safety.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1-Projeto Rodoviário – Componentes gerais e fases da elaboração dos estudos; 2-Terraplenagens – Abordagem geral e trabalhos de construção rodoviária; 3-Drenagem Rodoviária – Dimensionamento de órgãos de drenagem; trabalhos de construção rodoviária;4-Obras de Arte – Inventariação; campanhas de inspeção, planeamento e programação, tipologias das obras de arte e patologias; 5-Obras Acessórias; Abordagem geral e trabalhos de construção rodoviária;6-Plano Rodoviário Nacional; 7-Expropriações em Empreendimentos Rodoviários;- Projeto; o código das expropriações em vigor; 8-Exploração da Rede Rodoviária – Procedimentos de licenciamento de obras; 9-Pavimentação Rodoviária – Abordagem geral e trabalhos de construção rodoviária; 10-Equipamentos de Sinalização e Segurança – Abordagem geral e trabalhos de construção rodoviária; 11-Conservação corrente de estradas; Casos de obra, em trabalhos de construção rodoviária.

9.4.5. Syllabus:

1-Road Project - Components and general stages of development studies; 2-Earthworks - General approach and road construction Works; 3-Drainage-Design of Highway Drainage organs; road construction work; 4-Works of Art - Inventory, inspection campaigns, planning and programming, types of works of art and pathology; 5-Accessory Works; general approach road and construction Works; 6-National Road Plan; 7-Expropriations in Road Projects; - Project, the code of expropriations; 8-Exploration of Road Network - Procedures for licensing Works; 9-Road Paving - General approach road and construction works; 10-Signaling and Security Equipment - General approach road and construction works; 11- Conservation current roads; Cases of work in road construction work.

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

Os conteúdos programáticos abrangem todas as grandes áreas da construção rodoviária, permitindo ao aluno ter uma visão generalista a nível da concepção, planeamento e execução de projetos e obras rodoviárias.

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

The program contents cover all major areas of road construction, allowing students to have a generalist vision in the design, planning and implementation of projects and road works.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino pretende criar condições para captar o interesse dos alunos, fomentando a sua participação.

Tendo por objetivo uma maior abrangência no contacto dos alunos com a realidade prática serão realizadas diversas apresentações (palestras) a efetuar por especialistas, Técnicos e entidades construtoras a convidar para o efeito, com especial enfoque em empreendimentos notáveis em curso.

A formação do aluno inclui a realização de um trabalho prático, em grupo, referente a um projeto de um trecho de estrada, englobando as componentes de traçado geométrico, Drenagem, Pavimentação, Obras Acessórias e Equipamentos de Sinalização e Segurança.

O trabalho prático é obrigatório para todos os alunos.

Para obterem aprovação à unidade curricular os alunos terão que ter pelo menos 9,0 valores no trabalho prático, 9,0 valores no teste e 9,5 valores na nota final.

A nota final é obtida através da seguinte expressão:

Nota final = 50% nota do trabalho + 50% da nota do teste

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology aims to create conditions to attract the interest of students, encouraging their participation.

Taking aim at a wider range of students in contact with the practical realities will be held several presentations (lectures) to be made by specialists, technicians and construction entities to be invited to the effect, with special focus on notable projects underway.

The formation of the student involving the realization of the one practical work, as a group, on a project of a section of road, covering the components of the geometric design, Drainage, Pavements, Accessory works, and Signaling and Security Equipment.

Practical work is compulsory for all students.

To obtain approval to the course students will have to be at least 9.0 values in practical work, the test values 9.0 and 9.5 of the final grade.

The final grade of the course is obtained through the following expression:

Final Grade = 50% note of the work + 50% of test score

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

O método expositivo utilizado nas aulas teóricas assume-se como o mais correto para assegurar que os alunos se familiarizem com os conceitos gerais relativos às temáticas propostas, no âmbito das infraestruturas rodoviárias. O método expositivo com recurso a multimédia e apresentação de casos práticos concretos, permitirá igualmente que os alunos adquiram uma visão generalista sobre o ambiente rodoviário, no que respeita ao planeamento e construção.

A resolução de problemas nas aulas teórico-práticas, referentes às áreas temáticas propostas, permitirá ao aluno consolidar os conhecimentos adquiridos na sua formação de base teórica.

A elaboração em grupo de um trabalho prático permitirá que estes conceitos sejam apreendidos também com um elevado grau de autonomia.

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

The expositive method used in the lectures is assumed as the correct one to ensure that students become familiar with the general concepts related to all themes proposed in the context of road infrastructure. The expositive method with the use of multimedia and presentation of specific case studies, will also enable students to acquire a general view of the road environment, with regard to planning and construction.

Problem solving in theoretical and practical lessons, concerning the proposed thematic areas, allow the student to consolidate the knowledge acquired in the formation of a theoretical basis. The drafting group practical work will allow these concepts are also seized with a high degree of autonomy.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Rubricas de Trabalhos Rodoviários, EP - Estradas de Portugal

"Drenagem em Infra-Estruturas de Transportes e Hidráulica de Pontes" Carlos Matias Ramos

"Legislação relativa ao Plano Rodoviário Nacional, à Exploração da Rede Rodoviária Nacional e às Expropriações em Empreendimentos Rodoviários" Diário da República Portuguesa

Pavimentos Rodoviários, Fernando Branco, Paulo Pereira e Luís Picado Santos

"Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional", JAE (actual EP – Estradas de Portugal)

"Regulamento de Sinalização do Trânsito" – Dec. Reg. 22-A/98 de 1 de Outubro, e Dec. Reg. 41/2002 de 20 de Agosto, Diário da República

Normas de Sinalização Vertical e Marcas Rodoviárias JAE actual EP (Estradas de Portugal);

"Controle da Construção de Obras em Terra" F. Guedes de Melo e H. Novais Ferreira

"Manual de Drenagem Superficial em Vias de Comunicação" JAE actual EP (Estradas de Portugal)

Anexo II - Projeto de investigação/ Research Project**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto de investigação/ Research Project

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

Nuno Miguel Cordeiro Cristelo 9PL+9S

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

*Ana Cristina Braga de Sá 3PL+3S
Anabela Gonçalves Correia de Paiva 1,5PL+1,5S
Ana Cristina Ribeiro Matos Coutinho 4,5PL+4,5S
Cristina Madureira dos Reis 1,5PL+1,5S
Isabel Maria Assunção de Marta Oliveira Bentes 4,5PL+4,5S
Luís Filipe Sanches Fernandes 1,5PL+1,5S
Ricardo Jorge e Silva Bento 1,5PL+1,5S
Sandra Cristina Alves Pereira da Silva Cunha 1,5PL+1,5S
Jorge Tiago Queirós da Silva Pinto 1,5PL+1,5S*

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

Os alunos, no final da unidade curricular, deverão ser capazes de:
- Aplicar, na globalidade e de forma integrada, as competências adquiridas na aprendizagem ao longo do curso, no domínio da investigação nas diversas áreas de formação de um engenheiro civil;
- Ter conhecimento sobre o desenvolvimento de um trabalho de investigação na área da engenharia civil, nomeadamente na identificação do problema e dos objetivos do trabalho a desenvolver, metodologias de ação e apresentação e discussão dos resultados obtidos;
- Conceber o plano de trabalhos, relatórios, sua apresentação, exposição e discussão pública perante um júri;
- Ter os conhecimentos e as ferramentas necessárias ao posterior desenvolvimento dos trabalhos de dissertação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students, at the end of the course, should be able to:
- Apply on the whole and in an integrated way, the competences acquired in learning throughout the course and in the research field in the various areas of intervention of a civil engineer;
- Have knowledge about the development of a research work in the field of civil engineering, namely through the identification of the problems and the main goals of the work to develop, methodologies of action and presentation and discussion of the obtained results;
- Develop the work plan, reports, presentation, exhibition and public discussion before a jury;
- Have the knowledge and the tools necessary for the further development of the master thesis.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*A UC visa a elaboração de um trabalho de investigação individual ao longo do semestre relativo a uma das áreas científicas de Engenharia Civil. Sendo esta unidade curricular a oportunidade de uma experiência de aprendizagem, a qual conferirá ao aluno capacidade de independência no trabalho, os conteúdos a incluir no trabalho individual durante as horas de contacto de tipologia prática-laboratorial deverão ser estabelecidos pelo orientador, em função das particularidades de cada projeto a realizar pelos alunos e como resultado do processo interativo de orientação.
As horas de contacto correspondentes à tipologia de seminário permitirão fornecer aos alunos conceitos para o correto desenvolvimento de um trabalho de investigação e conhecer a investigação que tem sido desenvolvida na área da engenharia civil. Os trabalhos de investigação propostos são direcionados para estudos analíticos e/ou experimentais que contribuam para a investigação nas várias áreas científicas da engenharia civil.*

9.4.5. Syllabus:

*The course aims at developing an individual research work during the semester on a scientific area of Civil Engineering. Since this course is the opportunity for a learning experience, which will give the student the ability to work independently in the content to include in the individual work during the contact hours of practical laboratory-type should be set by the supervisor, depending on the particularities of each project to be undertaken by students and as a result of the interactive process guidance.
The contact hours corresponding to the seminar typology will allow students to provide concepts for the correct development of a research work and to know the research that has been developed in the civil engineering field.
The proposed research works are related to analytical and/or experimental studies that will contribute to the research in the various scientific areas of civil engineering.*

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

Os conteúdos programáticos transversais permitirão dotar o aluno de conhecimento nas diversas áreas da engenharia civil. Permitirão também que os alunos se familiarizem com as diversas metodologias a seguir na elaboração de um trabalho de investigação.

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

The syllabus content will allow students to acquire knowledge in the various areas of civil engineering. It will also allow students to familiarize themselves with the various methodologies to be followed in the development of a research work.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Trabalho individual, seguindo um plano específico de trabalhos, monitorizado por um orientador, com a realização de reuniões regulares, numa base semanal.
O trabalho a ser desenvolvido por cada aluno será avaliado de acordo com os seguintes elementos obrigatórios: [A]-Relatório; [B] - Apresentação. Os alunos deverão ter nota mínima de 8,5 valores a cada uma das componentes de avaliação. A avaliação da unidade curricular será feita recorrendo à seguinte fórmula: [A] (75%) + [B] (25%)
A nota da componente [A] será dada exclusivamente pelo orientador. A nota da componente [B] será dada pelo Júri presente na sessão de apresentação.*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Individual work project, following a specific work plan, monitored by a supervisor, with regular meetings on a weekly basis.
The work to be developed by each student will be evaluated according to the following mandatory elements:
- [A] - Report; - [B] - Presentation. Students should have a minimum of 8.5 values to each of the evaluation components.
The evaluation of the course will be made using the following equation: [A] (75 % of grade) + [B] (25 % of grade)
The evaluation of the component [A] will be made exclusively by the advisor. The evaluation of the component [B] will be made by the jury in the presentation session.*

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

O facto de esta unidade curricular incluir a realização de um trabalho prático individual e de palestras por convidados externos ao curso permite dotar os alunos de conhecimento em diversas áreas de engenharia civil. Para além disso, os docentes afetos à UC transmitirão aos alunos os conhecimentos necessários para a posterior elaboração de uma dissertação de mestrado.

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

The fact that this curricular unit include the accomplishment of an individual practical work and lectures by external professionals/teachers to the course allows to equip the students with knowledge in the different areas of civil engineering. In addition, teachers assigned to the curricular unit will give to the students the necessary knowledge for further development of the master's dissertation.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*A bibliografia será disponibilizada pelos docentes dependendo do trabalho de investigação em curso.
The bibliography will be given by the teachers depending on the research work in progress.*

Anexo II - Qualidade e sustentabilidade na construção/ Quality and Sustainability of Construction**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Qualidade e sustentabilidade na construção/ Quality and Sustainability of Construction

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

Anabela Gonçalves Correia de Paiva - 15T+15TP

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

Sandra Cristina Alves Pereira da Silva Cunha - 15T+15TP

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

Nesta unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre a problemática da qualidade e da sustentabilidade na construção nova e na reabilitação. Pretende-se ainda que os alunos conheçam os diferentes métodos de avaliação da qualidade e da sustentabilidade da construção, bem como os processos de certificação de materiais de construção e de empresas de construção. Os alunos devem desenvolver competências para analisar a qualidade e sustentabilidade de edifícios nas fases de projecto, construção e utilização, bem como para aplicar métodos para a sua avaliação.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

During this course the students should acquire knowledge on the issues of quality and sustainability of new construction and rehabilitation. Students should also acquire knowledge about different methods for assessing the quality and sustainability of construction, as well as about certification processes of building materials and construction companies. Students should develop skills to analyze the quality and sustainability of buildings in the design, construction and use phases, and to apply the assessment methods.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Qualidade e Sustentabilidade na Construção
 - 1.1. Noção de qualidade e sustentabilidade
 - 1.2. A qualidade e a sustentabilidade nas diferentes fases do processo construtivo
 - 1.2.1. Projeto
 - 1.2.2. Construção
 - 1.2.3. Utilização
 - 1.2.4. Manutenção e Reabilitação
 - 1.2.5. Desconstrução e Demolição
2. Processos de Avaliação e Certificação da Qualidade e Sustentabilidade na Construção
 - 2.1. Edifícios
 - 2.1.1. Projeto
 - 2.1.2. Construção
 - 2.1.3. Utilização
 - 2.1.4. Manutenção e Reabilitação
 - 2.1.5. Desconstrução e Demolição
 - 2.2. Materiais de Construção
 - 2.3. Empresas de Construção

9.4.5. Syllabus:

1. Quality and sustainability in Construction
 - 1.1. Definition of Quality and sustainability
 - 1.2. The quality and sustainability in the different phases of the construction process
 - 1.2.1. Design
 - 1.2.2. Construction
 - 1.2.3. Occupancy
 - 1.2.4. Maintenance and Rehabilitation
 - 1.2.5. Deconstruction and Demolition
2. Processes for Evaluating and Certificate the Quality and Sustainability in Construction
 - 2.1. Buildings
 - 2.1.1. Design
 - 2.1.2. Construction
 - 2.1.3. Occupancy
 - 2.1.4. Maintenance and Rehabilitation
 - 2.1.5. Deconstruction and Demolition
 - 2.2. Building Materials
 - 2.3. Construction Companies

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

Os conteúdos programáticos apresentados no Capítulo 1 permitem familiarizar os alunos com as noções de qualidade e sustentabilidade nas diferentes fases do processo construtivo. A análise de métodos de avaliação da qualidade e sustentabilidade de projetos de edifícios, da sua construção ou reabilitação, bem como dos materiais de construção e empresas construtoras, apresentados no Capítulo 2, permite aos alunos entender a importância das suas escolhas, nas diferentes fases do processo construtivo ou de reabilitação, para a melhoria da qualidade e sustentabilidade da construção.

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

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

The syllabus contents presented in Chapter 1 allow students to familiarize themselves with the notions of quality and sustainability in the different phases of the construction process. The analysis of methods for evaluating the quality and sustainability of building projects, their construction or rehabilitation, as well as construction materials and construction companies, presented in Chapter 2, allow students to understand the importance of their choices in the different stages of construction. construction or rehabilitation process, to improve the quality and sustainability of construction.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As horas de contacto com os alunos estão divididas em 30T+30TP. As horas de contacto do tipo T são essencialmente expositivas da matéria teórica e de troca de impressões entre o docente e os alunos, que lhes permitirá adquirir os conhecimentos necessários para desenvolverem um trabalho individual numa das vertentes da qualidade e sustentabilidade na construção. As horas do tipo TP permitem que os alunos desenvolvam parte do trabalho e tenham aconselhamento sobre a melhor forma de desenvolver o mesmo. Os alunos são avaliados através do trabalho e de um teste. Para obterem aprovação à unidade curricular têm que obter pelo menos de 8,5 valores no trabalho, 8,5 valores no teste e 9,5 valores na nota final.

Nota final = 40% da nota do trabalho+ 60% da nota do teste

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contact hours are divided into (T) and practical classes (TP), 30T + 30TP. The theoretical classes are essentially expository, but will have a discussion time, which will allow students to acquire the expertise to develop an essay, in the area of quality and sustainability of construction. The practical classes enable students to develop the essay. Students are assessed through the essay and a test. To be approved to the course students have to get 8.5 values at in the essay, 8.5 in the test and 9.5 in the final grade.

Final grade = 40% of essay grade + 60% of test grade

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

O método expositivo utilizado nas horas de contacto teóricas com recurso a diapositivos e a interação entre o professor e os alunos é indicado para transmitir aos alunos os conceitos teóricos que permitem melhorar a qualidade e sustentabilidade das construções novas e a reabilitar, desde a fase de projeto até à sua demolição, passando pela sua construção e uso, bem como dos materiais e das empresas de construção. A elaboração de um trabalho individual nas TP permite aos alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos nas horas de contacto teóricas e desenvolver autonomia no estudo. Os alunos têm ainda a possibilidade de discutir com o docente as opções que vão tomando ao longo do seu trabalho e tirar dúvidas da matéria teórica.

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

The lecture method using slides and the interaction between the lecturer and students is stated to give students the theoretical concepts for improving the quality and sustainability of new constructions and to be rehabilitated, from design phase, through construction, as well as materials and construction companies. The elaboration of an essay on the practical lessons allows students to apply the knowledge acquired during the lectures and to develop autonomous study. Students will have also the chance to discuss with the lecturer the options that are taking over their work and ask questions about the subjects taught in the lectures.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Association Qualitel, Qualitel Habitat et environnement, <https://www.qualite-logement.org/ressources-et-documentation/syntheses-des-referentiels.html>*
- BCA (2014) CONQUAS - The BCA CQAS, Singapore, <https://www.bca.gov.sg/Professionals/IQUAS/others/CONQUAS8.pdf>*
- BRE, (2014) BREEAM Refurbishment – Domestic Buildings, Reference: SD5077 – Issue: 2.2, England, <http://www.breeam.com/domrefurb2014manual/>*
- BRE, (2015) Home Quality Mark - Technical Manual, SD232: 1.0 (Beta England) - 2015, England, https://www.homequalitymark.com/filelibrary/HQM-Beta--England-2015_SD232_r1.0.pdf*
- NHBC (2018) NHBC Standards 2018, UK, <http://www.nhbc.co.uk/Builders/ProductsandServices/Standardsplus2018/#1>*
- Pinheiro, M. (2011) LiderA - Sistema de Avaliação da Sustentabilidade, IST, Portugal*
- Office Fédéral du Logement (2015). Système d'Evaluation des Logements (SEL). Bern. Switzerland.*
- USGBC (2018) LEED 4, USA, <https://new.usgbc.org/leed-v4>*

Anexo II - Betão Armado e Pré-Esforçado/Reinforced and Prestressed Concrete**9.4.1. Designação da unidade curricular:***Betão Armado e Pré-Esforçado/Reinforced and Prestressed Concrete***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Jorge Tiago Queirós da Silva Pinto- 60h***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*A unidade curricular de Betão Armado e Pré-Esforçado visa complementar a formação base na área das estruturas de betão armado, abordando a análise, dimensionamento e projeto de elementos de betão armado e pré-esforçado de diferentes complexidades. Identificam-se os seguintes objetivos principais:*

- Apresentação dos princípios, das teorias e dos modelos de análise e dimensionamento de elementos estruturais de betão armado e pré-esforçado;
- Compreensão do comportamento de elementos de betão armado e pré-esforçado em serviço e à rotura;
- Dimensionamento e pormenorização de elementos de betão armado e pré-esforçado;
- Interpretação e aplicação das disposições normativas dos Eurocódigos estruturais.

*Os estudantes deverão desenvolver competências que lhes permitam aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas no âmbito do projeto de estruturas de betão armado e pré-esforçado.***9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- Presentation of the principles, theories and models for the analysis and design of reinforced and prestressed concrete elements;
- Understanding the behaviour of reinforced and prestressed concrete elements in service and up to failure;
- Interpretation and application of the provisions of Eurocodes concerning the structural elements;
- Students should develop skills that enable them to apply the acquired knowledge to solve problems about reinforced and prestressed concrete structural design.

9.4.5. Conteúdos programáticos:*1. Lajes de betão armado: análise, dimensionamento e pormenorização*

- Lajes bidirecionais e lajes fungiformes
- Tabelas e ábacos, método dos pórticos equivalentes e método dos elementos finitos
- Punçoamento em lajes fungiformes
- Disposição construtiva e pormenorização de armadura

2. Pré-esforço

- Técnicas e sistemas de pré-esforço
- Efeitos do pré-esforço nas estruturas
- Dimensionamento do pré-esforço
- Dimensionamento das zonas de ancoragem

3. Projeto com modelos de escoras e tirantes

- Regiões de descontinuidade geométrica ou estática
- Modelos de escoras e tirantes
- Consolas curtas, vigas parede e nós de pórticos

4. Projeto de estruturas de betão em regiões sísmicas

- Comportamento de elementos de betão a ações cíclicas
- Modelação das estruturas
- Pormenorização e disposições construtivas

5. Ação do fogo em estruturas de edifícios

- Ação do fogo
- Análise e verificação da segurança
- Resistência ao fogo das estruturas de betão

9.4.5. Syllabus:*1. Slabs: analysis, design and detailing*

- Bidirectional slabs and flat slabs
- Design tables, equivalent frame analysis and finite element method
- Punching shear
- Detailing of reinforcement

2. Prestress

- Techniques and prestressing systems
- Effects of prestressing in structures
- Prestressing design
- Design of anchorage zones

3. Design with strut-and-tie models

- Geometric and static discontinuity regions
- Strut-and-tie model
- Corbels, deep beams, and frame nodes

4. Design of concrete structures in seismic regions

- Concrete elements behaviour under cyclic loadings to cyclical stocks
- Structures modelling
- Structural and reinforcement detailing

5. 4. Fire action in building structures

- Fire action
- Analysis and safety verification
- Fire resistance of concrete structures

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular*Os conteúdos transmitidos permitirão aos estudantes desenvolver as competências necessárias para a análise e pormenorização dos elementos estruturais de betão armado e de betão pré-esforçado: lajes, vigas, pilares, paredes, vigas parede, consolas curtas e pórticos.**São discutidos e analisados os aspetos científicos e técnicos da análise e do dimensionamento de estruturas de betão armado e pré-esforçado, apresentando-se os mais importantes modelos de cálculo e adotando-se a mais recente regulamentação (Eurocódigos).**Em todos os módulos abordados é dada especial atenção à componente de projeto e à aplicação prática da respetiva matéria.***9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***The knowledge acquired allows the students to develop skills for design and detailing elements like: slabs, beams, columns, walls, deep beams, corbels and frames.**Scientific and technical aspects of the analysis and design of reinforced concrete structures are discussed, according to the most important models and most recent structural codes (Eurocodes).**Special attention is given to design aspects and to practical application of given contents.***9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***A apresentação e discussão de todo o conteúdo programático é efetuada nas aulas teóricas e teórico-práticas. As bases, as teorias e os modelos são explicados e discutidos na resolução de problemas teórico-práticos.**Os apontamentos serão projetados e é feita a discussão oral e no quadro.**Serão aprofundados todos os assuntos que o docente considere necessários ou onde os alunos manifestem mais dúvidas.**Nas aulas teórico-práticas pretende-se que os alunos esclareçam e discutam as dúvidas que surjam da resolução dos problemas propostos através de fichas de exercícios.***9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

All subjects are presented and discussed during the classes (theoretical and practical). The basis, theories and models are explained discussed and elucidative exercises are solved. Lecture notes and prepared class notes are projected and discussed. The lectures are also dedicated to clarification the student doubts. Practical classes are dedicated to the discussion of the proposed exercises.

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

O método expositivo com o recurso a diapositivos e a apresentação de casos concretos (semelhantes aos que vão encontrar na sua atividade profissional) assegura que os alunos se familiarizem com os conceitos de dimensionamento dos diversos elementos de betão armado.

O estudante é incentivado a interpretar e aplicar as disposições normativas do Eurocódigo 2 na análise e projeto de elementos estruturais de betão estrutural. É estimulado o espírito crítico e a criatividade aliados aos objetivos do projeto.

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

The course contents will be exposed using slides and the presentation of actual cases (similar to those they will find in their professional activity). This ensures that students become familiar with the concepts of design of structural members.

The student is encouraged to interpret and apply the Eurocode 2 rules to the analysis and design of structural concrete structures.

It is stimulated the critical spirit and creativity seeking the design targets.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

Esforços normais e de flexão em secções retangulares: dimensionamento pelo Eurocódigo 2.

Eurocódigo 0 - Bases para o projeto de estruturas. NP EN 1990 (2009).

Design of Concrete Structures. Nilson, A. H.. McGraw-Hill International Editions, 12th Edition, 1997.

Dimensionnement des Structures en Béton. Walther, R.; Miehlabrad, M.. Presse Polytechniques et Universitaires Romandes, Volume 7, EPFL, 1990.

Anexo II - Construções Metálicas/Steel Construction

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Construções Metálicas/Steel Construction

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

Jorge Tiago Queirós da Silva Pinto- 60h

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

<sem resposta>

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

Competências no domínio das estruturas metálicas nomeadamente:

1) Conceitos teóricos de base específicos para a análise e o dimensionamento de estruturas metálicas;

2) Aquisição de conhecimentos sobre a regulamentação em vigor;

3) Aquisição de conhecimento e de experiência na realização de projetos de estruturas tal como os elementos que os constituem (i.e. peças escritas e justificativas, e peças desenhadas);

4) Revisão e aquisição de conhecimentos de ferramentas de cálculo automático de auxílio ao projeto de estruturas (i.e. Word, Excel, Autocad, SAP200, ROBOT, entre outros).

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1) The specific theoretical concepts required for analyzing and design steel structures;

2) Familiarity of the current applied regulations and codes for the steel structures designing (e.g. EC3 and EC1);

3) Experience on the steel structures designing process which includes the above aspects and also ability to produce the documents related to this process (e.g. writing and drawing documents);

4) Confidence on using commercial computer programs in the context of steel structures designing process such as Word, Excel, Autocad, SAP200, ROBOT, among other.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1 – Programa da componente teórica

1.1 – Introdução e breve descrição das estruturas metálicas aplicadas em Engenharia Civil nomeadamente, pavilhões industriais

1.2 - Revisão da quantificação de ações

1.3 - Bases de cálculo – Regulamentação (REAE e Eurocódigo 3)

1.4 - Dimensionamento de elementos estruturais sob o efeito de diferentes tipos de esforços

1.5 - Problemas de instabilidade

1.6 - As ligações dos elementos metálicos: ligações aparafusadas e rebitadas

1.7 - Pavilhões Industriais. Dimensionamento dos elementos estruturais constituintes: madres, asnas, pilares, contraventamentos, bases dos pilares e fundações encastradas no terreno.

2 – Programa da componente prática

Realização de um projeto de um pavilhão industrial.

9.4.5. Syllabus:

1 – The main topics of the theoretical component

1.1 – Steel structures in Civil Engineering in briefly put into context. Standard industrial buildings are emphasized;

1.2 – Brief revision of the quantification of loads and of load combinations;

1.3 – Current applied code EC3;

1.4 – Particularities of the design of steel structural elements under different forces cases;

1.5 – Instability aspects susceptible to occur in steel structural elements;

1.6 – Connection of steel structural elements. The bolted connection is emphasized;

1.7 – Standard industrial steel based buildings. Design of the main structural elements which include: purlings, trusses, columns, beams, bracings and connections.

2 – The main topics of the tutorial component

Structural design of a standard industrial pavilion.

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

Tendo em conta que esta unidade curricular está centrada no estudo de estruturas metálicas em Engenharia Civil, pensa-se que os conteúdos programáticos indicados anteriormente abordam transversalmente todos os aspetos teóricos e técnicos relevantes nesta temática.

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

Taking into account that this unit is focused on steel structures in Civil Engineering, the above identified issues include the relevant theoretical and technical aspects concerning these type of structures and buildings.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas incluem períodos específicos de lecionação de matéria teórica, complementados com aulas de resolução de exercícios de aplicação dos conceitos teóricos e complementadas pela realização de um trabalho de grupo relativo ao dimensionamento da estrutura metálica de um edifício.

Os alunos disporão de toda a informação necessária para a realização do trabalho referido anteriormente. Os alunos serão incentivados a efetuar uma pesquisa on-line na busca de elementos adicionais. O trabalho decorrerá durante as aulas teórico-práticas e os alunos serão acompanhados e orientados de forma contínua pelo docente.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical & tutorial classes (4 hours/week) include sessions of theoretical lessons (2 hours/week) and sessions of tutorial lessons (2 hours/week). At a first stage, the tutorial lesson sections allow the students to put in practice the theoretical concepts by solving exercises with an increasing complexity. At a second stage, the tutorial lesson sections also allow the students to put in practice the theoretical concepts in a real case by designing a real steel structure based building.

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

Atendendo a que os alunos terão que desenvolver o projeto de estruturas metálicas de um edifício real serão confrontados com todos os aspetos teóricos, regulamentares e técnicos relativos ao contexto deste tipo de estruturas. O facto de trabalharem em grupo também valoriza o trabalho de equipa e de liderança, e que são qualidades imprescindíveis em contexto profissional. Esta metodologia também prima pela aquisição de autoconfiança e de autonomia na resolução de novos problemas e desafios técnicos.

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

Taking into account that the design of a real steel structure based building is required, the students will come across with the most likely theoretical, coding prescriptions and technical aspects concerning this type of structures. Furthermore, the fact the students will work in group will stimulate the team work management and the leadership mechanism, which are important qualities expected in a real professional context. This teaching methodology also facilitates the gaining of auto confidence, initiative spirit and ability of solving new technical aspects concerning steel structures.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Eurocódigo 1: Bases de projecto e acções em estruturas Parte 1: Base de Projecto. NP ENV 1991-1gerais e regras para edifícios
Eurocódigo 3: Projecto de estruturas de aço Parte 1.1: Regras gerais e regras para edifícios NP ENV 1993-1-1
Manual de dimensionamento de estruturas metálicas. Eurocódigo 3: Projecto de Estruturas Metálicas Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios
Manual de ligações metálicas
Steelwork Design Guide to BS 5950: Part 1: 1990
Metálica - revista da associação portuguesa de construção metálica e mista*

Anexo II - Construções Especiais em Madeira/Special constructions in wood**9.4.1. Designação da unidade curricular:**

Construções Especiais em Madeira/Special constructions in wood

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

Jorge Tiago Queirós da Silva Pinto-60h

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

<sem resposta>

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

*Revisão e/ou introdução ao método dos EF. Aprendizagem de utilização de um programa de cálculo capaz de efectuar uma análise de EF. Aquisição de sensibilidade para a modelação numérica de estruturas.
Divulgar metodologias e técnicas experimentais para a modelação em laboratório de estruturas.
Informar sobre o potencial da aplicação de estruturas de madeira na construção civil. Sensibilizar para a complexidade do material madeira. Transmitir conhecimentos sobre a regulamentação em vigor relativa ao dimensionamento estrutural de elementos de madeira.
Transmitir conhecimento sobre técnicas de inspeção e de monitorização de estruturas de grande porte.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Revision or introduction of the finite element analysis (FE). Training of using a commercial computer program able to perform a FE analysis. Sensibility acquisition of numerical modeling of structural elements.
Teaching experimental methodologies and techniques of modeling and simulating structural elements in the laboratory.
Highlighting for the potentiality of applying timber structural elements in civil engineering. Studying wood as a complex natural and organic building material and refer its interesting sustainable aspect. Studying the actual applied regulation related to the design of timber structural elements (EC5). Designing a complex timber structural based building.
Teaching inspection and monitoring processes of complex structural elements.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

*Módulo 1: Breve revisão sobre modelação em Elementos Finitos (EF) e sobre modelação de estruturas em regime não-linear.
Módulo 2: Modelação experimental de elementos estruturais.
Módulo 3: Introdução à construção de madeira. A madeira como material de construção; Introdução ao Eurocódigo 5 (EC5). Dimensionamento de estruturas de madeira; Dimensionamento de ligações segundo EC5. Conceber e dimensionar sistemas estruturais de madeira. Estudo experimental de elementos estruturais de madeira.
Módulo 4: Metodologias de inspeção e de monitorização de estruturas.*

9.4.5. Syllabus:

*Topic 1: Brief review of the finite element theory (FE) and its application in structural elements in terms of numerical simulation.
Topic 2: Experimental simulation of structural elements.
Topic 3: Introduction of timber construction. Wood as a building material. Studying of the actual applied regulation related to timber structures (EC5). Designing of complex timber structural elements. Emphasis of the designing of connections. Designing of complex timber structural systems. Experimental analysis of timber structural elements.
Topic 4: Review of inspection and monitoring methodologies related structural elements.*

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

Tendo em conta que esta unidade curricular está centrada no estudo de estruturas especiais de Engenharia Civil, em que a singularidade e a complexidade se encontra subjacentes, pensa-se que os conteúdos programáticos indicados anteriormente abordam transversalmente os aspectos teóricos e técnicos relevantes neste contexto e porque englobam as temáticas de modelação numérica e experimental, complementares da modelação analítica. A justificação desta unidade curricular convergir para as estruturas de madeira complexas consiste no facto da madeira ser um material de construção complexo e ainda pouco aplicado no contexto Português.

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

Taking into account that this unit is focused on special structures in Civil Engineering, in which the singularity and complexity aspects are present, the above identified topics include the relevant theoretical and technical aspects concerning these types of structures and buildings. The numerical and the experimental analysis complement to each other in the understanding of this type of singular structures. The fact that an emphasis of the timber structures is done in this unit is justified taking into account that wood is one of the most complex building materials and that this type of structures is still disseminated in the Portuguese building industry.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas com exposição da matéria com recurso a multimédia, formulação e resolução de problemas reais referentes a cada conteúdo programático. Realização de um projeto relativo um edifício singular que inclui elementos estruturais complexos. A realização deste projeto permite o Aluno aplicar os conceitos teóricos num caso prático real. Este trabalho poderá ter uma componente laboratorial. Com o objetivo dos Alunos superarem todas as dúvidas haverá um apoio contínuo do Docente.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical & tutorial classes (4 hour/week) include sessions of theoretical lessons and sessions of tutorial lessons. At a first stage, the tutorial lesson sections allow the students to put in practice the theoretical concepts by solving exercises with an increasing complexity. At a second stage, the tutorial lesson sections also allow the students to put in practice the theoretical concepts in a real case by designing the structure of a real singular and complex building. The tutorial classes are complemented with sessions in the laboratory of structures in order to test real structures. Furthermore, during the theoretical sessions, real cases of inspection and monitoring cases will be delivered. All this process will be supported by a direct and a continuous support of the professor.

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

Atendendo a que os Alunos terão que desenvolver o projeto de estruturas de um edifício real complexo e singular, estes serão confrontados com todos os aspetos teóricos, regulamentares e técnicos relativos ao contexto deste tipo de estruturas. O facto de trabalharem em grupo também valorizará o trabalho de equipa e de liderança, e que são qualidades imprescindíveis em contexto profissional. Esta metodologia também primará pela aquisição de autoconfiança e de autonomia na resolução de novos problemas e desafios técnicos.

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

Taking into account that the design of the structure of a complex and singular real building is required, the students will come across with the most likely theoretical, coding prescriptions and technical aspects concerning complex structures. Furthermore, the fact the students will work in group will stimulate the team work management and the leadership mechanism, which are important qualities expected in a real professional context. This teaching methodology also facilitates the gaining of auto confidence, initiative spirit and ability of solving new technical aspects concerning structures.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Eurocode 5 - Design of timber structures - ENV 1995-1
 Timber Engineering Step 1 and Step 2
 The Finite Element Method - Volume 1: The Basis
 Mechanics of wood and wood composites

Anexo II - Eficiência Energética de Edifícios/ Energy Efficiency of Buildings

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Eficiência Energética de Edifícios/ Energy Efficiency of Buildings

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

Ana Cristina Briga de Sá (15 T + 15 TP)

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

Anabela Gonçalves Correia de Paiva (15 T + 15 TP)

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

Nesta unidade curricular será abordada a problemática da eficiência energética de edifícios. Serão analisados os consumos energéticos em edifícios e de que forma se poderá contribuir para a redução do consumo de energia. Serão apresentadas diversas soluções de melhoria, sendo abordados os princípios da construção bioclimática, o recurso a energias renováveis e a introdução de sistemas solares passivos na envolvente dos edifícios. O desempenho térmico de edifícios será analisado, quer em edifícios novos, quer em edifícios existentes, sendo estudadas soluções de reabilitação energética. O conhecimento dos princípios subjacentes ao sistema de certificação energética, bem como a sua aplicação, permitirão analisar o desempenho energético do edifício, nomeadamente através da definição da sua classe energética. O estudo do desempenho energético do edifício será também efetuada recorrendo a programas de modelação e simulação energética de edifícios.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this curricular unit, the problematic of buildings energy efficiency will be addressed. Buildings energy consumption and strategies to reduce it will also be analysed. Several improvement solutions will be presented, addressing the principles of bioclimatic construction, the use of renewable energies and the introduction of passive solar systems in the building envelope. Thermal performance will be analysed for new and existing buildings and rehabilitation solutions will be studied. The knowledge of the principles related with the energy certification system and its application will allow to define buildings energy performance, in particular, by defining their energy class. The study of the building energy performance will also be carried out using energy modelling and simulation programs.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Consumo Energético
2. Eficiência Energética
3. Construção Bioclimática e Sistemas Passivos
4. Integração de Energias Renováveis
5. Estratégias de Melhoria da Eficiência Energética de Edifícios
6. Soluções de Reabilitação Energética
7. Sistemas de Certificação Energética
8. Modelação e Simulação Energética de Edifícios

9.4.5. Syllabus:

1. Energy Consumption
2. Energy Efficiency
3. Bioclimatic Construction and Passive Systems
4. Renewable Energy Integration
5. Strategies for Improving Energy Efficiency in Buildings
6. Energy Rehabilitation Solutions
7. Energy Certification Systems
8. Energy Modelling and Simulation of Buildings

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

As matérias expostas e desenvolvidas permitirão ao aluno familiarizar-se com os conceitos básicos relativos ao consumo de energia nos edifícios e à melhoria da eficiência energética de edifícios novos e existentes, nomeadamente através do recurso a programas de simulação. Os capítulos abordados no programa descrito vão de encontro aos objetivos propostos na UC, permitindo a aquisição de conhecimentos e a capacidade de discutir de forma crítica estas temáticas.

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

The exposed and developed materials allow students to become familiar with the basic concepts related with the buildings energy consumption and the energy performance improvement of new and existing buildings, namely through the use of simulation programs. The chapters covered in the program described will meet the objectives proposed at UC, allowing the acquisition of knowledge and the ability to critically discuss these issues.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As horas de contacto com os alunos estão divididas em 30T+30TP. As horas de contacto do tipo T são essencialmente expositivas da matéria teórica e de troca de impressões entre o docente e os alunos, que lhes permitirá adquirir os conhecimentos necessários para desenvolverem um trabalho individual. As horas do tipo TP permitem que os alunos desenvolvam parte do trabalho e tenham aconselhamento sobre a melhor forma de desenvolver o mesmo. Os alunos são avaliados através do trabalho e de um teste. Para obterem aprovação à unidade curricular têm que obter pelo menos 8,5 valores no trabalho, 8,5 valores no teste e 9,5 valores na nota final.
 Nota final = 40% da nota do trabalho + 60% da nota do teste*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Contact hours are divided into (T) and practical classes (TP), 30T + 30TP. The theoretical classes are essentially expository, but will have a discussion time, which will allow students to acquire the expertise to develop a practical work. The practical classes enable students to develop it. Students are assessed through the practical work and a test. To be approved to the course students have to get 8.5 values in the practical work, 8.5 in the test and 9.5 in the final grade.
 Final grade = 40% of practical work grade + 60% of test grade*

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

O método expositivo utilizado nas horas de contacto teóricas com recurso a diapositivos e a interação entre o professor e os alunos é indicado para transmitir aos alunos os conceitos teóricos que permitem contribuir para a definição de soluções de melhoria da eficiência energética dos edifícios. A elaboração de um trabalho individual nas TP permite aos alunos aplicarem os conhecimentos adquiridos nas horas de contacto teóricas e desenvolver autonomia no estudo. Os alunos têm ainda a possibilidade de discutir com o docente as opções que vão tomando ao longo do seu trabalho e tirar dúvidas da matéria teórica.

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

The lecture method using slides and the interaction between the lecturer and students is stated to give students the theoretical concepts that will allow to define solutions to improve energy efficiency in buildings. The elaboration of a practical work on the practical lessons allows students to apply the knowledge acquired during the lectures and to develop autonomous study. Students will have also the chance to discuss with the lecturer the options that are taking over their work and ask questions about the subjects taught in the lectures.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Dean Hawkes, Wayne Forster 2002, Energy Efficient Buildings: Architecture, Engineering, and Environment W.W. Norton & Company, ISBN 0393730921, 9780393730920;
 Francisco Moita, Energia Solar Passiva, edição 2010, Argumentum, ISBN: 9789728479732;
 Gonçalves, H. e Graça, J., 2004, Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal. INETI, Lisboa, Novembro de 2004;
 Portaria n.º 118/2013, Sistema de Certificação Energética dos Edifícios (SCE);
 Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação (REH);
 Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços;
 Directive 2010/31/EU, Energy Performance of Buildings Directive Recast;
 ISO 13790:2008 (E) (2008), Energy Performance of Buildings – Calculation of Energy Use for Space Heating and Cooling.*

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>