

## **FICHA DE UNIDADE CURRICULAR** **(versão A3ES 2018 – 2023)**

### **1. Caracterização da Unidade Curricular**

**1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**

Sustentabilidade de Materiais e Sistemas Técnicos/Sustainability of Materials and Technical Systems

**1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**

ENGENHARIA CIVIL

**1.3. Duração<sup>1</sup> (100 carateres).**

Semestral

**1.4. Horas de trabalho<sup>2</sup> (100 carateres).**

156

**1.5. Horas de contacto<sup>3</sup> (100 carateres).**

T:	TP: 45	PL:	TC:
S:	E:	OT:	O:

**1.6. ECTS (100 carateres).**

6

**1.7. Observações<sup>4</sup> (1.000 carateres).**

Opcional

**1.7. Remarks (1.000 carateres).**

**2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).**

João António Antunes Hormigo

**3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).**

Ana Cristina Gaminha Rbeiro Borges Azevedo

**4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes) (1.000 carateres).**

Dotar os alunos de:

-Conhecimentos acerca dos conceitos de sustentabilidade, com foco na construção/reabilitação sustentável; sustentabilidade na construção e construção bioclimática.

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T – Ensino teórico; TP – Ensino teórico-prático; PL – Ensino prático e laboratorial; TC – Trabalho de campo; S – Seminário; E – Estágio; OT – Orientação tutorial; O – Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.

- Conhecimentos acerca de deterioração de materiais, qualidade do ar interior, toxicidade dos materiais e nanomateriais na construção;
- Conhecimentos de soluções conducentes ao cumprimento de normativa ligada à estratégia EU para a energia em edifícios;
- Competências na interpretação dos principais sistemas de certificação (LEED e LiderA);
- Competências e capacidade de análise na escolha de materiais sustentáveis versus não sustentáveis;
- Conhecimentos em manutenção e reabilitação de sistemas técnicos, e exploração de edifícios;
- Conhecimentos em NZEB

**4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students) (1.000 characters).**

The students must:

- learn concepts of Sustainability in construction and sustainable construction;
- learn deterioration of materials, indoor air quality, toxicity of materials and nanomaterials in building construction; bioclimatic architecture
- learn and develop solutions in order to fulfil the norms related to the European strategy for energy in buildings;
- develop skills related to the main certification systems (LEED and LiderA);
- develop skills and capacity to analyse the selection of sustainable materials versus non sustainable materials;
- develop skills on maintenance and rehabilitation of technical systems and of facility management of buildings;
- develop skills on NZEB

**5. Conteúdos programáticos. (1.000 caracteres).**

- 1 -Sustentabilidade na construção e construção sustentável
- 2-Sustentabilidade dos materiais: Durabilidade de materiais, toxicidade dos materiais e materiais de construção nanoestruturados. Qualidade do ar interior.
- 3-Materiais sustentáveis, arquitectura bioclimática.
- 4-Sistemas técnicos em edifícios: redes de fluidos; sistemas de climatização; infra-estruturas eléctricas: redes eléctricas (redes de iluminação, tomadas, quadros eléctricos); outros equipamentos (electromecânicos, geradores, postos de transformação, electrónica de potência); sistemas de segurança activa (incêndio, CCTV, inundação e detecção de hidrogénio); sistemas informáticos de controlo de sistemas e de gestão de edifícios (gestão técnica centralizada, gestão de incidentes); monitorização de consumos
- 5-NZEB definição, exemplos

**5. Syllabus (1.000 characters).**

- 1 -Sustainability in construction and sustainable construction;
- 2-Sustainability of materials: Durability of materials, toxicity of materials and structured construction nanomaterials, Indoor air quality;
- 3-Sustainable materials, bioclimatic architecture;

4-Technical systems in buildings: fluid networks, HVAC systems, electrical infrastructures: electrical networks (lighting, outlet infrastructures, electrical switchboards), other equipments (electromechanical, generators, transformer stations, power electronics), active security systems (fire, digital video surveillances, flood detection, H2 detection), building management systems (centralized technical management, incident management, consumption monitoring)

5-NZEB - definition, examples

**6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (1.000 carateres).**

Da análise dos conteúdos programáticos, conclui-se que esses conteúdos estão alinhados com os objetivos da UC.

Pretende-se que os alunos participem ativamente nas aulas, que se pretendem potenciem discussão e análise de temáticas ambientais, sustentadas na legislação vigente.

Serão apresentados casos práticos de estudo, no âmbito dos conteúdos programáticos, para análise detalhada e discussão.

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

From the analysis of the themes of the syllabus of the course, it can be concluded that the syllabus is coherent with the learning outcomes.

The students must actively participate in lectures, which are supposed to potentiate discussion and critical analysis of environmental thematic, supported by current legislation.

Several case studies shall be presented, within the syllabus of the course, in order to promote discussion and detailed analysis.

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída). (1.000 carateres).**

A matéria a expor nas aulas será suportada por apresentação em ppt e em textos cujo teor se enquadre nos temas a explorar.

Os elementos de suporte às aulas serão disponibilizados aos alunos.

A avaliação será contínua, prevendo-se a realização de: um trabalho individual com apresentação relativo ao módulo Sustentabilidade de Materiais e 1 exame final relativo ao módulo de Sistemas Técnicos.

A classificação final será calculada por média ponderada dos dois elementos de avaliação, 30% de avaliação contínua e 60% exame final .

**7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

The material to be exposed in class will be supported by presentation in ppt and in texts whose content fits the themes to be explored. The elements of support to classes will be made available to students. The evaluation will be continuous, with the provision of: an individual assignment with a presentation related to the Materials Sustainability module and a final exam regarding the Technical Systems module. The

final classification will be calculated by the weighted average of the two evaluation elements, 30% of continuous evaluation and 60% of the final exam.

**8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. (3.000 carateres).**

Os conteúdos programáticos da UC permitirão dotar os alunos de conhecimentos que lhes permitam compreender e desenvolver temáticas no domínio das matérias expostas nas aulas.

O estudo de casos irá permitir aos alunos adquirir capacidade de análise crítica, confrontando-os com situações reais, o que se considera uma mais valia para o futuro desempenho profissional dos alunos.

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

The intended learning outcomes shall provide the students with knowledge that shall allow them to understand and develop thematic within the framework of the syllabus. The presentation and discussion of case studies shall provide the students with capacity of critical analysis, facing real day to day situations, which is considered as a major asset towards the future professional performance of the students.

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória. (1.000 carateres).**

- Torgal, F. Pacheco; Jalali, Said A Sustentabilidade dos Materiais de Construção, Edição TecMinho, Novembro de 2010, ISBN:978-972- 8600-22-8;
- Berge, Bjorn, The Ecology of Building Materials 2nd Edition, Elsevier Edition, 2000, ISBN:978-1-85617-537-1;
- Ciência e Engenharia de Materiais de Construção, IST Press, novembro de 2012, ISBN: 978-972-8469-17-7;
- Shan, Wang, Handbook of Air Conditioning and Refrigeration, 2nd edition, Mc Graw Hill, 2000 - ISBN 0-07-068167-8
- IFMA, BIM for facility managers, John Wiley & Sons, 2013
- Charles J. Kibert, Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, John Wiley & Sons, 2008- ISBN: 978-1-119-05517
- Bjørn Berge, The ecology of building materials, Elsevier, 2009- ISBN: 978-1-85617-537-1