
1. Designação da unidade curricular

[4492] Materiais e Construção Sustentável / Sustainable Materials and Construction

2. Sigla da área científica em que se insere

EC

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

162h 00m

5. Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

6

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

[1568] Maria Idália da Silva Gomes | Horas Previstas: 67.5 horas

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1479] Carla Maria Duarte da Silva e Costa | Horas Previstas: 67.5 horas

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

O1 - Aquisição de conhecimentos fundamentais na área da Química para compreensão do comportamento dos materiais (20%):

- Identificar a constituição química e as propriedades dos materiais;
- Compreender o fenómeno da corrosão e controlo da mesma.

O2 - Materiais (30%):

- Identificar os materiais sustentáveis;
- Identificar as ferramentas de avaliação de ciclo de vida;
- Identificar as estratégias de redução do consumo de materiais e de produção de resíduos, assim como compreender e avaliar os resíduos de construção e demolição;

O3 - Construção sustentável (50%):

- Analisar o desenvolvimento urbano e os principais impactos no desafio da construção sustentável;
- Desenvolver o conhecimento sobre o impacto do sector da construção no meio ambiente;
- Desenvolver o conhecimento sobre a redução dos consumos e minimização dos desperdícios e de promoção da eficiência energética;
- Identificar processos e sistemas de construção sustentáveis.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

O1 - Acquisition of fundamental knowledge in the Chemistry field to understand the behavior of materials (20%):

- Identify the chemical constitution and properties of materials;
- Understand the phenomenon of corrosion and its control.

O2 - Materials (30%):

- Identify sustainable materials;
- Identify life cycle assessment tools;
- Identify strategies to reduce materials consumption and waste production, as well as understand and evaluate construction and demolition waste.

O3 - Sustainable construction (50%):

- Analyze urban development and the main impacts on the challenge of sustainable construction;
- Develop knowledge about the impact of the construction sector on the environment;
- Develop knowledge about reducing consumption and minimizing waste, as well as promoting energy efficiency;
- Identify sustainable construction processes and systems.

11. Conteúdos programáticos

C1. Comportamento dos materiais

Constituição química e propriedades estruturais dos materiais
Reações químicas (ácido-base, precipitação e redox)
Eletroquímica

C2. Materiais

Alteração dos ecossistemas: utilização sustentável de recursos
Novos materiais: materiais reciclados e recicláveis
A avaliação do ciclo de vida (ACV)
Declarações Ambientais de Produto
Sistemas e ferramentas de avaliação de ciclo de vida de materiais
Resíduos de Construção e Demolição, indicadores de base para planos de gestão

C3. Construção sustentável

Avaliação dos impactes do ambiente construído
Sistemas e ferramentas de ACV na construção
Estratégias de design passivo
Integração de energias renováveis e eficiência energética e hídrica dos edifícios
Qualidade do ar interior
Design para desconstruir e desmontar
Síndrome do edifício doente
Exigências ambientais no licenciamento de novos edifícios

11. Syllabus

C1. Materials behavior

Chemical constitution and structural properties of materials
Chemical reactions (acid-base, precipitation and redox)
Electrochemistry

C2. Materials

Climate change and ecosystems: sustainable use of resources
New materials: recycled and recyclable materials
Life cycle assessment (LCA)
Environmental Product Declarations
Systems and assessment tools for analyzing the life cycle of materials
Construction and Demolition Waste, basic indicators for management

C3. Sustainable construction

Assessment of the impacts of the built environment
LCA systems and assessment tools for analyzing the life cycle in construction
Passive design strategies
Integration of renewable energies and energy and water efficiency of buildings
Indoor air quality
Design to deconstruct and disassemble
Sick building syndrome
Environmental requirements for the licensing of new buildings

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

Com o capítulo 1 (C1) pretende-se atingir o objetivo O1:

- desenvolver o conhecimento sobre as propriedades dos materiais, eletroquímica e a corrosão, permitindo melhorar a compreensão das matérias lecionadas nos pontos C2 e C3.

Com o capítulo 2 (C2) pretende-se atingir o objetivo O2:

- desenvolver o conhecimento sobre a utilização de recursos naturais, o impacto energético e ambiental;
- identificar os materiais, processos e sistemas para a construção sustentável.

Com o capítulo 3 (C3) pretende-se atingir o objetivo O3:

- desenvolver o conhecimento sobre o impacto do sector da construção no ambiente e quais as estratégias de poupança no desenvolvimento urbano;
- identificar as ferramentas de avaliação de ciclo de vida de materiais e edifícios;
- desenvolver o conhecimento sobre a redução dos consumos e minimização dos desperdícios.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Chapter 1 (C1) is intended to achieve objective O1:

- develop knowledge about the properties of materials, electrochemistry and corrosion, allowing to improve the understanding of the subjects taught in points C2 and C3.

Chapter 2 (C2) is intended to achieve objective O2:

- develop knowledge about the use of natural resources, energy and environmental impact;
- identify materials, processes and systems for sustainable construction.

Chapter 3 (C3) is intended to achieve objective O3:

- develop knowledge about the impact of the construction sector on the environment and what are the savings strategies in urban development;
- identify life cycle assessment tools for materials and buildings;
- develop knowledge about reducing consumption and minimizing waste.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

Aulas Teórico-práticas: projeção de slides com matéria teórica e alguns exercícios, conjugado com trabalho dos estudantes feito em sala de aula e/ou em casa para consolidação da matéria lecionada. Todos os elementos são disponibilizados aos estudantes através de plataforma moodle.

1. Nos capítulos 2 e 3 são desenvolvidos e propostos aos alunos mini trabalhos para consolidação da matéria. Cada um dos mini trabalhos é avaliado através da realização de uma apresentação, ao docente e aos colegas, em sala de aula.

2. Os alunos terão ainda de desenvolver um trabalho mais alargado, cujo tema será sempre na temática da unidade curricular. Este trabalho terá de ser entregue em forma de monografia e deverá ser feita uma apresentação sobre o mesmo, ao docente e colegas, seguida de discussão.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Theoretical-practical classes: projection of slides with theoretical material and some exercises, combined with student work done in the classroom and/or at home to consolidate the lectures taught. All elements are made available to students through the Moodle platform.

1. In chapters 2 and 3, mini-works are developed and proposed to students to consolidate and improve the understanding of the subjects taught. Each of the mini assignments is evaluated through a presentation, to the professor and colleagues, in the classroom.

2. Students will also have to carry out a more extensive work, the theme of which will always be within the theme of the curricular unit. This work must be delivered in the form of a monograph and the presentation it must be made to the professor and colleagues, followed by discussion.

14. Avaliação

Avaliação de conhecimentos distribuída com exame final:

1. Avaliação distribuída pedagogicamente fundamental:

- dois mini trabalhos (MT) desenvolvidos ao longo do semestre e com apresentação oral (AO) em sala de aula. Este trabalho é desenvolvido em grupos (até um máximo de quatro alunos - desejável entre 3-4 elementos), abrangendo conteúdos programáticos C2 e C3 da UC. A nota mínima nos dois mini trabalhos é de 9,50 valores;
- um trabalho final (TF) sobre um tema proposto pelo docente dentro da temática da UC, sendo este desenvolvido em grupos (até um máximo de quatro alunos - desejável entre 3-4 elementos); os alunos realizarão uma monografia sobre o tema, a respetiva apresentação oral (AO), com a duração de 20 min, seguida de discussão. A nota mínima no trabalho final é de 9,50 valores;

2. Avaliação Exame: nota mínima de 9,50 valores;

3. Classificação final da UC de MCS será calculada de acordo com a seguinte fórmula:

Classificação Final = 35% Exame + 30% MT (Apresentação oral (AO) com discussão/2)+ 35% TF (50% Monografia + 20% AO + 30% da discussão).

14. Assessment

Distributed knowledge assessment with a final exam:

1. Distributed assessment pedagogically fundamental:

- two mini assignments (MA) developed throughout the semester, with oral presentation (OP) in the classroom. This work is developed in groups (up to a maximum of four students - preferably between 3-4 students), covering the C2 and C3 syllabus. The minimum grade for the two mini assignments are 9.50;
- a final work (FW) on a topic proposed by the teacher within the curricular unit theme, which is developed in groups (up to a maximum of four students - preferably between 3-4 students); students will produce a monograph on the topic, the respective oral presentation (OP), 20 minutes, followed by discussion. The minimum grade in the final work is 9.50;

2. Exam Assessment: minimum grade of 9.50;

3. The final classification will be calculated according to the following formula:

Final Classification = 35% Exam + 30% MA (Oral presentation (OP) with discussion/2) + 35% FW (50% Monograph + 20% OP + 30% discussion).

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

Os conhecimentos básicos necessários para se alcançar os objetivos estabelecidos na unidade curricular são fornecidos durante as aulas expositivas dos conteúdos programáticos. As questões colocadas aos alunos e pelos próprios alunos durante as aulas contribuem para a consolidação dos conhecimentos e para alcançar os mesmos objetivos.

Procura-se atingir os objetivos estabelecidos para a respetiva unidade curricular através da avaliação pela realização de três mini trabalhos com apresentação, um trabalho com a entrega de uma monografia e respetiva apresentação em sala de aula e, ainda um exame final.

A realização da monografia deverá ser efetuada durante o período letivo com a apresentação do trabalho no final do período de aulas. Os alunos deverão ainda apresentar oralmente os 3 mini trabalhos propostos durante o semestre. As apresentações orais conferem a responsabilidade da transmissão correta dos conhecimentos adquiridos por parte dos alunos que realizaram o respetivo trabalho, ao professor e aos restantes alunos. A avaliação através da realização do trabalho e respetiva apresentação, despertará aos alunos o interesse pelos materiais e construção sustentável, de maneira a que estes consigam desenvolver o tema, fundamentá-lo, discuti-lo e transmiti-lo a terceiros.

A metodologia de ensino praticada é bastante completa e capaz de dar ao aluno as competências que lhes permitam aplicar os princípios da Construção Sustentável fomentando assim um desenvolvimento ecológico, de maneira a construir um ambiente saudável baseado na eficiência dos recursos disponíveis.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The basic knowledge necessary to achieve the objectives established in the curricular unit are provided during lectures on the program contents. The questions asked to students and by the students themselves during classes contribute to consolidating knowledge and achieving the same objectives. The aim is to achieve the objectives established for the respective curricular unit through assessment by carrying out two mini assignments with presentation, a assignment involving the delivery of a monograph and its presentation in the classroom, and also a final exam. The monograph must be completed during the academic period with the presentation of the work at the end of the class period. Students must also orally present the two mini assignments proposed during the semester. Oral presentations confer responsibility for the correct transmission of the knowledge acquired by the students who carried out the respective work, to the professor and the other students. Assessment through carrying out the work and its presentation will awaken students' interest in materials and sustainable construction, so that they can develop the topic, substantiate it, discuss it and transmit it to third parties. The teaching methodology practiced is quite complete and capable of giving students the skills that allow them to apply the principles of sustainable construction, thus promoting ecological development, in order to build a healthy environment based on the efficiency of available resources.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Charles J. Kibert
Edificações Sustentáveis - Projeto, Construção e Operação
September 2023, ISBN: 978-8-582-60525-7

Charles J. Kibert
Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery, 4th Edition
May 2016, ISBN: 978-1-119-05517-4

Sustainable Cities: Urban Planning Challenges and Policy
Kimberly Etingoff, 1st Edition
2016, ISBN: 978-1-771-88318-4

Sustainable Urbanism and Beyond: Rethinking Cities for the Future
Edited by Tigran Haas
April 2012, ISBN: 978-0-8478-3836-3

Douglas Farr
Sustainable Urbanism: Urban Design With Nature
November 2007, ISBN: 978-0-471-77751-9

Livia Tirone
Construção Sustentável - Soluções Eficientes Hoje, 2007

Nestor Perez,
Electrochemistry and Corrosion Science, Second Edition 2016
Springer, ISBN 978-3-319-24845-5

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC:

Data de aprovação em CP: