
1. Designação da unidade curricular

[3675] Tecnologia dos Materiais de Construção I / Construction Materials Technology I

2. Sigla da área científica em que se insere

EC

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

108h 00m

5. Horas de contacto

Total: 45h 00m das quais TP: 45h 00m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

4

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

[1568] Maria Idália da Silva Gomes | Horas Previstas: 90 horas

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[975] Paulo Alexandre Pereira Malta da Silveira Ribeiro | Horas Previstas: 45 horas

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

- A. Compreender as propriedades, ensaios para avaliação dos materiais, características tecnológicas, exigências regulamentares e normativas, técnicas de aplicação, processos de degradação e o ciclo de vida.
- B. Especificar em fase de projeto os materiais mais adequados face às exigências de utilização, com vista a uma maior durabilidade na construção.
- C. Analisar e avaliar novos materiais para poder propor alternativas com melhor desempenho e durabilidade.
- D. Inspeccionar e diagnosticar os materiais integrados nas construções existentes, compreender as causas das anomalias e saber como atuar com vista à sua conservação ou reabilitação local.
- E. Analisar e lidar com materiais de geração futura, independentemente da sua sofisticação e/ou mesmo natureza.
- F. Avaliar e decidir no sentido da conservação, reabilitação ou remoção do material que integra uma construção.

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

- A. Understand the properties, tests performed on materials, the technological characteristics, the regulatory requirements, the application techniques, the degradation processes and the life cycle.
- B. Specify during design phase the most appropriate materials to meet the requirements of use, to achieve the durability in construction.
- C. Analyse and evaluate capabilities of new materials to be able to propose alternatives with better performance and durability.
- D. Inspect and diagnose materials integrated into existing buildings, understand the causes of anomalies and know how to act for their conservation or rehabilitation.
- E. Analyse and deal with new materials, regardless of their sophistication and/or even nature.
- F. Evaluate and decide between conservation, rehabilitation or removal the material in a building.

11. Conteúdos programáticos

1. Estrutura e comportamento dos materiais: classificação dos materiais: metais; cerâmicos; polímeros; compósitos.
2. Pedra natural e artificial: exemplos e cuidados a ter na sua aplicação, ligações e colocação em obra.
3. Agregados: enquadramento normativo e suas aplicações na Construção Civil (CC).
4. Ligantes: gesso, cal aérea, cal hidráulica e cimento; exemplos de aplicação e quais as diferenças na CC.
5. Produtos cerâmicos: principais materiais cerâmicos utilizados na CC.
6. Aglomerados: exemplos e suas aplicações na CC; vantagens e desvantagens da sua utilização, exigências de qualidade.
7. Vidros: tipos de vidro na CC; principais características térmicas e acústicas a considerar para a CC.
8. Materiais poliméricos: propriedades de materiais poliméricos e aplicação na CC.
9. Tintas e vernizes: constituintes de uma tinta; sistemas e esquemas de pintura a aplicar sobre suportes na CC.
10. Fibras: Tipo de fibras: naturais; artificiais e; sintéticas; aplicação de fibras na CC.

11. Syllabus

1. Structure and behaviour of materials: classification of materials: metals; ceramics; polymers and; composites.
2. Natural and artificial stone: examples and precautions to be taken in their application in Civil Construction (CC).
3. Aggregates: normative and its applications in CC.
4. Binders: gypsum, air lime, hydraulic lime and cement; application, examples and what are the main differences in CC.
5. Ceramic products: main products used in CC.
6. Agglomerates: examples and their applications in CC; advantages and disadvantages of its use, quality requirements.
7. Glasses: types of glass in CC; thermal and acoustic characteristics to consider in CC.
8. Polymeric materials: general properties of polymeric materials and application in CC.
9. Paints and varnishes: constituents; paint systems to be applied in CC.
10. Fibers: Type of fibers: natural; artificial and; synthetic; fiber application in CC



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

Os conteúdos programáticos 1-10 pretendem concretizar os objetivos de aprendizagem propostos de A - F.

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

Syllabuses 1-10 aim to achieve the proposed learning objectives of A - F.

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

Método de ensino:

- Sessões teóricas-práticas, para todos os conteúdos programáticos (CP).
- Sessões práticas, para os CP agregados.
- Sessões laboratoriais, para os CP agregados e ligantes.
- Sessões apresentação de trabalhos, para todos os CP.

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

Teaching method:

- Theoretical-practical sessions, for all syllabus.
- Practical sessions, for aggregates.
- Laboratory sessions, for aggregates and binders.
- Work presentation sessions, can be for all syllabus.

14. Avaliação

Avaliação distribuída com exame final.

A classificação final (CF) corresponde à seguinte equação:

$$CF = 80\% \text{ Exame Final (EF) (normal, de recurso ou especial) + 10\% TG1 + 10\% TG2}$$

em que:

- EF: Exame Final (época normal, recurso ou especial) com valor mínimo de 9,50. O exame tem uma duração de 60 min parte teórica e 60 min parte prática;
- TG1: Trabalho de grupo no laboratório, onde deve ser entregue um relatório até ao final do semestre;
- TG2: Trabalho de grupo sobre um tema dos CP afetos à UC, será realizada uma apresentação oral sobre esse tema, na última semana de aulas no horário da aula;
- o TG1 e o TG2 não são trabalhos pedagogicamente fundamentais. TG1 e TG2 terão no máximo 4 elementos.

14. Assessment

Distributed assessment with final exam.

The final classification (FC) corresponds to the following equation:

$$FC = 80\% \text{ Exam Grade (EG) (normal, appeal or special) + 10\% GW1 + 10\% GW2}$$

on what:

- the grade in any of the exams requires a minimum grade of 9.50. The exam lasts 60 minutes theoretical part and 60 minutes practical part;
- GW1: Group work in the laboratory work and a report must be delivered by the end of the semester;
- GW2: Group work about a research on a PC topics related to the UC, an oral presentation will be made on this topic, in the last week of classes during class time;
- GW1 and GW2 are not pedagogically fundamental and must have maximum of 4 elements per group.

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

Todas as aulas teóricas compreendem, além da transmissão dos conteúdos teóricos atrás listados, a visualização e manuseamento de amostras de materiais recolhidos em obra ou de catálogo, que se encontram expostos na sala de Materiais de Construção (Objetivo A, E). Algumas aulas teóricas-práticas terminam com a passagem dos alunos, acompanhados do professor, pelo laboratório, onde se encontram armazenados outros materiais e equipamentos, que pela sua dimensão, não se podem expor na sala de aulas.

As aulas teórico-práticas visam ainda a resolução de exercícios práticos sobre a determinação das propriedades gerais dos agregados (essencialmente físicas e geométricas). A prática laboratorial visa o contacto direto do aluno com produtos de pedra, cerâmicos, agregados, ligantes, plásticos, entre outros; por intermédio do seu manuseamento e ensaios (Objetivo D).

Com o trabalho prático pretende-se que o aluno adquira sensibilidade no manuseamento dos equipamentos de laboratório em geral e saiba reconhecer as diferenças comportamentais dos diversos tipos de agregados e de ligantes.

A partir do trabalho teórico, pretende-se que o aluno saiba desenvolver um assunto, fundamentá-lo, discuti-lo e transmiti-lo a terceiros. O aluno irá procurar informações sobre alguns materiais ou aspetos que excedem os conteúdos lecionados, compreender a sua função, técnicas de aplicação, durabilidade, processos de conservação e critérios de seleção com base no desempenho ou então deverá fazer uma comparação de diferentes soluções para o mesmo tipo de uso, incluindo a sua análise técnico-económica (Objetivo B, C e D). A apresentação oral funciona como uma aula que é dada pelo grupo de alunos à restante turma e ao professor, conferindo-lhe a responsabilidade da transmissão correta de conhecimentos adquiridos.

Crê-se que a metodologia de ensino atualmente praticada é bastante completa e capaz de tornar o aluno competente para compreender os materiais, tanto em fase de projeto, como em fase de obra, quer esta seja nova, de manutenção ou de reparação (Objetivo F). Este entendimento tem sido corroborado pelos alunos.

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

All theoretical classes include, in addition to the transmission of the theoretical contents listed above, the viewing and handling of samples of materials collected on site or from catalogues, which are displayed in the Construction Materials classroom (Objective A, E). Some theoretical-practical classes end with the students, accompanied by the professor, passing through the laboratory, where other materials and equipment are stored, which, due to their size, cannot be displayed in the classroom.

Theoretical-practical classes also aim to solve practical exercises on determining the general properties of aggregates (essentially physical and geometric). Laboratory practice aims to provide the student with direct contact with stone products, ceramics, aggregates, binders, plastics, among others; through its handling and testing (Objective D).

With practical work, it is intended that the student acquires sensitivity in handling laboratory equipment in general and knows how to recognize the behavioral differences of different types of aggregates and binders.

From theoretical work, it is intended that the student knows how to develop a subject, substantiate it, discuss it and transmit it to third parties. The student will seek information about some materials or aspects that exceed the content taught, understand their function, application techniques, durability, conservation processes and selection criteria based on performance or they will have to make a comparison of different solutions for the same type of use, including its technical-economic analysis (Objective B, C and D). The oral presentation works as a class that is given by the group of students to the rest of the class and to the teacher, giving him the responsibility for the correct transmission of acquired knowledge.

It is believed that the teaching methodology currently practiced is quite complete and capable of making the student competent to understand the materials, both in the design phase and in the construction phase, whether new, maintenance or repair (Objective F). This understanding has been corroborated by students.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

- Soutsos M. & Domone P. (2017). Construction Materials Their Nature and Behaviour 5th Edition. CRC Press. ISBN 9781498741101
- Grubba D. (2016). Materiais de construção: Para gostar e aprender (Portuguese Edition). 2nd edition. CreateSpace Independent Publishing Platform. ISBN 10: 153-0288-91-6, ISBN-13: 978-153-0288-91-5.
- Claisse, P. A. (2015). Civil engineering materials. Butterworth-Heinemann. ISBN 978-012-8027-51-6.
- Goncalves C. & Margarido F. (2015). Materials for construction and civil engineering: Science, processing and design. Springer Inter. Publishing. ISBN 978-33-1934-84-4.
- Taylor D. (2013). Materials in construction: An introduction. 3rd edition. Routledge. ISBN 978-131-7879-01-5.
- Alexander M. & Mindess S. (2005). Aggregates in concrete (Modern concrete technology series nº 13). Taylor & Francis. ISBN 0-415-25839-1.
- CECT (2012). Ciência e Engenharia de Materiais de Construção. Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia. IST PRESS, 2012. ISBN 978-972-8469-17-7.



17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: 2024-06-26