

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

1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Patologia, Diagnóstico e Metodologias de Intervenção I /Pathology, Diagnosis and Intervention Methodologies I

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

ENGENHARIA CIVIL

1.3. Duração¹ (100 carateres).

semestral

1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).

156

1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).

T:	TP: 45	PL: 5	TC:
S:	E:	OT:	O:

1.6. ECTS (100 carateres).

6

1.7. Observações⁴ (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).

Maria Dulce e Silva Franco Henriques, 22,5 h

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

Paula Raquel Pires da Cunha Lamego, 10,0 h

Pedro Miguel Raposeiro da Silva, 12,5 h

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

A - Conhecimento sobre a durabilidade do betão, reconhecimento de sintomas de anomalia e suas origens, enquadramento legal e normativo sobre reabilitação.

Competência na aplicação das técnicas de reabilitação do betão.

B - Identificação de anomalias das alvenarias, das causas que lhes estão associadas e das técnicas de reparação mais comumente utilizadas.

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ 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).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.

C -Compreensão dos fatores de durabilidade / anomalias da madeira e capacitação para selecionar e projetar em conformidade. Aptidão para decidir no sentido do tratamento, conservação, reabilitação, reforço ou remoção. Compreensão das técnicas de inspeção e diagnóstico e do estabelecimento de metodologias de intervenção. Conhecimento das técnicas dos prutos de madeira e suas limitações.

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

A - Knowledge about the durability of concrete, recognition of pathology symptoms and their origins, legal and regulatory framework on rehabilitation. Competence in the application of concrete restoration methods.

B - Identification of masonry anomalies, the causes associated with them and the most commonly used repair techniques.

C -Understanding the durability factors / anomalies of the wood and training to select and design accordingly. Ability to decide on treatment, conservation, rehabilitation, reinforcement or removal. Understanding of inspection and diagnostic techniques and the establishment of intervention methodologies. Knowledge of the techniques of wood products and their limitations

5. Conteúdos programáticos. (1.000 caracteres).

1 - A construção em betão armado, princípios de durabilidade. Avaliação da resistência à compressão do betão nas estruturas (NP EN 13791).Enquadramento normativo sobre reabilitação do betão (NP EN 1504).Técnicas de reabilitação. Sistemas de inspeção e diagnóstico. Ensaios estruturais e de durabilidade em laboratório.

2 - Tipologia de paredes estruturais e de enchimento em alvenaria. Alvenaria de edifícios recentes; paredes de alvenaria de pedra; elementos de cantaria. Identificação de anomalias, das causas que lhes estão associadas e das técnicas de reparação que são mais utilizadas;

3 - Caracterização físico-mecânica e tecnológica da madeira como material de construção. Agentes de degradação, tipo e grau associado. Durabilidade natural e classes de risco. Seleção e projeto para a durabilidade. Prevenção e tratamento. Técnicas de conservação, de reabilitação e de reforço local da madeira em uso. Produtos de madeira estruturais e não estruturais: tecnologia, características, aplicações.

5. Syllabus (1.000 characters).

1 - Reinforced concrete construction, principles of durability. Regulatory framework on rehabilitation of concrete (NP EN 1504). Restoration methods. Inspection and diagnostic systems. Structural and durability tests in laboratory and in-situ. Localized intervention in simple and reinforced concrete elements.

2 - Typology of structural walls and masonry filling. Masonry of recent buildings; stone masonry walls; stonework elements. Identification of anomalies, the causes associated with them and the repair techniques that are most used;

Physical-mechanical and technological characterization of wood as a building material.

3 - Degradation agents, type and associated degree. Natural durability and risk classes. Selection and design for durability. Prevention and treatment. Techniques for

conservation, rehabilitation and local reinforcement of the wood in use. Structural and non-structural wood products: technology, characteristics, applications.

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

O conteúdo programático 1 pretende concretizar os objetivos de aprendizagem A
O conteúdo programático 2 pretende concretizar os objetivos de aprendizagem B.
O conteúdo programático 3 pretende concretizar os objetivos de aprendizagem C.

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

The syllabus content 1 intend to achieve the learning outcomes A.
The syllabus content 2 intend to achieve the learning outcomes B.
The syllabus content 3 intend to achieve the learning outcomes C.

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

Método de ensino

- Sessões teórico-práticas para conteúdos programáticos 1.
- Sessões teórico-práticas e laboratoriais para os conteúdos programáticos 2 e 3.

Método de avaliação é por avaliação contínua: pequenos trabalhos individuais em cada conteúdo programático (TI1, TI2, TI3) feitos ao longo do semestre e um trabalho de grupo obrigatório (TG), com apresentação oral (AO). A nota final (NF) é calculada através da equação: $NF=0,5*(TI1/3+TI2/3+TI3/3)+0,5*(TG+AO)$. A avaliação contínua é obrigatória, exceto para os alunos que se proponham a Exame de Recurso (ER).

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

Teaching methodology

- Theoretical and practical sessions for the syllabus contents 1.
- Theoretical and practical and laboratory sessions for the syllabus contents 2 and 3.

Student evaluation by continuous assessment: small individual assignments in each syllabus (TI1, TI2, TI3) done throughout the semester and a mandatory group assignment (TG), with oral presentation (AO). The final grade (NF) will be computed by $NF = 0.5 * (TI1 / 3 + TI2 / 3 + TI3 / 3) + 0.5 * (TG + AO)$. Continuous assessment is mandatory, except for students who take the Appeal Exam (ER).

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

Todas as aulas não laboratoriais são consideradas teórico-práticas pois compreendem, além da transmissão dos conteúdos teóricos atrás listados, a visualização e manuseamento de amostras de materiais recolhidos em obra ou de catálogo. A prática laboratorial visa o contacto directo do aluno com os materiais. Visa a realização de ensaios não destrutivos (ND) aplicando também técnicas de inspeção e de diagnóstico de realização in situ (madeiras e betões).

Com os pequenos trabalhos de avaliação contínua pretende-se que o aluno resolva problemas reais ou pesquise informação de forma autónoma no decorrer da transmissão de conteúdos por parte do docente. Com o trabalho teórico pretende-se

que os alunos saibam desenvolver um assunto, fundamentá-lo, discuti-lo e transmiti-lo a terceiros. Os alunos irão procurar informações e aprofunda-las de forma autónoma sobre um aspeto relativo a cada um dos conteúdos programáticos da UC ou do funcionamento conjunto de dois ou mais materiais. 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 correcta de conhecimentos adquiridos e podendo também envolver a participação dos colegas na sua apresentação.

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

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

All non-laboratory classes are considered theoretical-practical as they comprise, in addition to the transmission of the theoretical contents listed above, the viewing and handling of samples of materials collected in the work or catalog. The laboratory practice aims at the student's direct contact with the materials. It aims to carry out non-destructive tests (ND) also applying inspection techniques and diagnostics of in situ realization (wood and concrete).

With the small works of continuous assessment it is intended that the student solves real problems or searches for information autonomously during the transmission of content by the teacher. With the theoretical work, it is intended that students know how to develop a subject, ground it, discuss it and transmit it to third parties. Students will look for information and explore it in an autonomous way on an aspect related to each of the curricular contents of the UC or the joint operation of two or more materials. The oral presentation works like a class that is given by the group of students to the rest of the class and to the teacher, giving them the responsibility for the correct transmission of acquired knowledge and may also involve the participation of colleagues in their presentation.

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 it is new, maintenance or rehabilitation. This understanding has been corroborated by the students.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória. (1.000 caracteres).

Cóias, V. - Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios, IST Press, 2008. ISBN 9789728469535

Appleton, J. - Reabilitação de Edifícios Antigos. Patologias e Técn de Intervenção. Lisboa: Editora ORION, 2011. ISBN 9789728620035

Breyse D., Salta M., Daly A. – Concr Stru – Tech Guide, Deterioration, Vol. 2, Duratinet Proj, 2008-1/049, LNEC, ISBN: 978-972-49-2237-9, 2012, 74 p.

Dérobot X., et al – Concr Stru – Tech Guide, Testing techniques, Vol. 3, Duratinet Proj, 2008-1/049, LNEC, ISBN: 978-972-49-2237-9, 2012, 132 p.

Daly A., et al – Concr Stru – Tech Guide, Repair Methods, Vol. 4, Duratinet Proj, 2008-1/049, LNEC, ISBN: 978-972-49-2237-9, 2012, 126 p.

Machado, J. S. et al.– Avaliação, conservação e reforço de estru de Madeira. Verlag-Dashofer, Lisboa, 2009. ISBN 9789896420659

Arriaga et al. – Intervencion en estru de madera, AITIM, Madrid, 2002. ISBN 13: 9788487381249

Kasal B, Tannert T (Eds); In situ assessment of stru timber, Springer, 2010. RILEM. ISBN 978-94-007-0560-9