
1. Designação da unidade curricular

[4212] Inspeção e Diagnóstico de Anomalias na Construção / Inspection and Diagnosis of Anomalies in Construction

2. Sigla da área científica em que se insere

EC

3. Duração Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho 135h 00m

5. Horas de contacto Total: 45h 00m das quais TP: 30h 00m | P: 15h 00m

6. % Horas de contacto a distância Sem horas de contacto à distância

7. ECTS 5

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular [1339] Maria Dulce e Silva Franco Henriques | Horas Previstas: 90 horas

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular [975] Paulo Alexandre Pereira Malta da Silveira Ribeiro | Horas Previstas: 90 horas

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

O conteúdo da presente Unidade Curricular tem o objetivo de dotar o aluno das seguintes competências:

- A - Conhecer os conceitos de património, patologia, vida útil e durabilidade.
- B - Identificar e diagnosticar as principais anomalias de uma construção em função do sistema construtivo e dos materiais em causa.
- C - Compreender os conceitos básicos associados à realização de inspeções
- D - Conhecimento da existência de diversos métodos experimentais de realização in situ e laboratorial em função do material ou componente construtivo.
- E - Realizar o diagnóstico a partir da informação recolhida, compreendendo os dados obtidos e correlacionando-os com as causas.
- F - Saber elaborar relatórios de inspeção

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

The content of this course aims to equip students with the following skills:

- A - Know the concepts of heritage, pathology, useful life and durability.
- B - Identify and diagnose the main anomalies in a building, depending on the construction system and materials involved.
- C - Understand the basic concepts associated with carrying out inspections
- D - Identify and diagnose the main anomalies in a building according to the construction system and materials involved.
- E - Make a diagnosis based on the information gathered, understanding the data obtained and correlating it with the causes.
- F - Know how to draw up inspection reports

11. Conteúdos programáticos

1. Abordagem Geral

Conceitos de patologia, vida útil durabilidade e exigências de desempenho.

Anomalias e causas

Métodos de inspeção e diagnóstico

Soluções construtivas de edifícios correntes e anomalias associadas ao processo construtivo

2 Betão Armado

Reconhecimento de anomalias

Metodologias de inspeção e técnicas de diagnóstico

Ensaios laboratoriais e in situ

3. Madeira estrutural

Reconhecimento de anomalias

Inspeção e avaliação de madeira em serviço

Ensaios laboratoriais e in situ

4. Alvenaria e cantaria

Reconhecimento de anomalias

Metodologias de inspeção e técnicas de diagnóstico

Ensaios laboratoriais e in situ

5. Revestimentos

Tipos de anomalias, métodos de inspecção e técnicas de diagnóstico

Ensaios in situ e laboratoriais

6. Humididades

Reconhecimento de anomalias

Casos de Estudo

11. Syllabus

1. General approach

Concepts of pathology, useful life, durability and performance requirements.

Anomalies and causes

Inspection and diagnosis methods

Current building solutions and anomalies associated with the construction process

2 Reinforced Concrete

Recognizing anomalies

Inspection methodologies and diagnostic techniques

Laboratory and on-site tests

3. Structural timber

Recognizing anomalies

Inspection and assessment of timber in service

Laboratory and on-site tests

4. Masonry and stonework

Recognizing anomalies

Inspection methodologies and diagnostic techniques

Laboratory and on-site tests

5. Coatings

Types of anomalies, inspection methods and diagnostic techniques

On-site and laboratory tests

6. Dampness

Recognizing anomalies

Case studies

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

As competências A, C e F serão adquiridas no Capítulo 1.

As competências B, D, E e F serão adquiridas e desenvolvidas nos Capítulos 2, 3, 4, 5 e 6.

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

Skills A, C and F will be acquired in Chapter 1.

Skills B, D, E and F will be acquired and developed in Chapters 2, 3, 4, 5 and 6.

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

Os conteúdos programáticos são leccionados em 20 aulas de exposição teórico-prática dos conceitos fundamentais e em 10 aulas de prática laboratorial ou insitu.

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

The syllabus is taught in 20 lessons of theoretical-practical exposition of the fundamental concepts and 10 lessons of laboratory or insitu practice.

14. Avaliação

MÉTODO DE AVALIAÇÃO: DISTRIBUÍDA COM EXAME FINAL

A avaliação distribuída (AD) é constituída por:

- Apresentação Oral Individual de um caso de anomalia e discussão com a turma sobre as possíveis causas (AOI);
- Elaboração em grupo, de um Relatório de Inspeção (RI) de uma construção, com apresentação oral (AO) perante o professor e a turma;

Todas as componentes são pedagogicamente fundamentais para a UC. É obrigatória a obtenção da classificação mínima de 8,00 valores em cada uma das componentes de avaliação distribuída e da média de 9,50 valores no total. A AD tem como objetivo a aplicação prática das competências dos alunos. As AOI e o RI serão desenvolvidas em horário extracurricular, em construções selecionadas pelo aluno, com a aprovação e o acompanhamento do docente.

$$AD = AOI (30\%) + RI-AO (70\%)$$

$$\text{Nota Final} = AD (60\%) + \text{Exame Final} (40\%)$$

Em tudo o que estiver omisso, deverão ser tidos em conta os regulamentos e normas em vigor, nomeadamente o Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023, de 7 de agosto.

14. Assessment

ASSESSMENT: DISTRIBUTED WITH FINAL EXAM

The distributed assessment (AD) consists of:

- Individual oral presentation of a case of anomaly and discussion with the class about the possible causes (AOI);
- Group preparation of a Construction Inspection Report (IR), with an oral presentation (AO) to the teacher and the class;

Both components are pedagogically fundamental to the course. It is compulsory to obtain a minimum mark of 8.00 in each of the assessment components and an average of 9.50 in total. The AD is aimed at the practical application of students' skills. The AOI and AI will be carried out during extra-curricular hours, in buildings selected by the student, with the approval and supervision of the teacher.

$$AD = AOI (30\%) + RI-AO (70\%)$$

$$\text{Final Grade} = AD (60\%) + \text{Final Exam} (40\%)$$

In all matters not explicitly covered, the regulations and standards in force shall be considered, namely the "Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023", of August 7th.

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

Durante as aulas, quer em sala, quer no laboratório, procura-se maximizar o envolvimento dos alunos, procurando, por um lado, evidenciar a aplicabilidade dos assuntos abordados e, por outro lado, através da contínua interpelação dos alunos com problemas para aplicação dos conceitos adquiridos. As aulas serão complementadas com visita(s) a uma ou mais construções com alguns danos.

Os estudantes terão oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos e de os discutir com o professor no decurso da realização do Trabalho Laboratorial e do Relatório de Inspeção.

Para além disso, os conceitos teóricos inerentes ao objetivos apresentados, são avaliados no exame final.

O objetivo A é alcançado mediante a apresentação dos conceitos que enquadram as patologias, em função da tipologia da construção.

O objetivo B é atingido com a apresentação de diversos casos práticos nos quais foram identificados/diagnosticados diversos tipos de anomalias, as quais podem ser correlacionadas com a época de construção.

O objetivo C visa a transmissão dos conceitos básicos associados à realização de inspeções, que serão expostos em aulas teóricas e demonstrados em laboratório. Serão expostos os procedimentos gerais de inspeção, que implicam uma preparação adequada, uma sistematização de execução e a elaboração de um relatório cuidado.

O objetivo D está associado à realização das inspeções e ao consequente diagnóstico, pelo que serão transmitidos os princípios da inspeção visual, bem como demonstrada a utilização de equipamentos de inspeção existentes nos laboratórios do DEC.

O objetivo E será abordado ao longo do período letivo, estando particularmente em foco no decurso da apresentação de casos de estudo.

O objetivo F será transmitido nas primeiras aulas.

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

During the lessons, both in the classroom and in the laboratory, the aim is to maximize student involvement by, on the one hand, highlighting the applicability of the subjects covered and, on the other hand, by continually challenging the students with problems to apply the concepts acquired. The lessons will be complemented by visits to one or more buildings with some damage.

Students will have the opportunity to apply the knowledge acquired and discuss it with the teacher during the course of the Laboratory Work and the Inspection Report.

In addition, the theoretical concepts inherent in the objectives presented are assessed in the final exam.

Objective A is achieved by presenting the concepts that frame pathologies, depending on the type of construction.

Objective B is achieved by presenting various practical cases in which different types of anomalies have been identified/diagnosed, which can be correlated with the construction period.

Objective C aims to convey the basic concepts associated with carrying out inspections, which will be explained in lectures and demonstrated in the laboratory. General inspection procedures will be explained, which involve proper preparation, systematic execution and the preparation of a careful report.

Objective D is associated with carrying out inspections and the consequent diagnosis, so the principles of visual inspection will be conveyed, as well as demonstrating the use of existing inspection equipment in the DEC's laboratories.

Objective E will be covered throughout the school term, with a particular focus on the presentation of case studies.

Objective F will be taught in the first few lessons.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória Slides da UC das aulas, elaborados pelo docente

Córias, V. (2008). Inspecções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios. Lisboa, IST PRESS.

Breysse D., Salta M., Daly A.(2012) Concrete Strucures ? Technical Guide, Part IV, Deterioration, Vol. 2, Duratinet Project, 2008-1/049, Laboratório Nacional de Engenharia Civil I.P., Lisboa, Portugal, ISBN: 978-972-49-2237-9, 74 p.

Machado, J. S. et al., Avaliação, conservação e reforço de estruturas de Madeira, Verlag-Dashofer, 2009.

Cruz H., Yeomans D., Tsakanika E., Macchioni N., Jorissen A., Touza M., Mannucci M., Lourenço P. Guidelines for On-Site Assessment of Historic Timber Structures. International Journal of Architectura

Freitas V., Torres, M., Guimarães, A. (2008) Humididade Ascensional. Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Ratay, Robert T. ? Structural condition assessment, John Wiley & Sons, Inc., 2005

Campanella, C., Mateus, J. (2003). Obras de Conservação e Restauro Arquitectónico. Lisboa, Câmara Municipal de Lisboa.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-07-24

Data de aprovação em CP: 2025-07-16