

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

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

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

Inspeção e Diagnóstico de Anomalias das Construções

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

ENGENHARIA CIVIL

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

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

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

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

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

**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).**

Manuel Brazão de Castro Farinha (22,5h)

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

Luís Miguel Pina de Oliveira Santos (22,5h)

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

Uma vez obtida a aprovação na disciplina, espera-se que o aluno adquira as seguintes competências:

O1) Conhecer os conceitos de património, patologia, vida útil e durabilidade.

O2) Aquisição de competências para identificar e diagnosticar as principais anomalias de uma construção em função da sua época de construção.

O3) Compreender os conceitos básicos associados à realização de inspeções de estruturas

---

<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.

O4) Capacidade de identificar as anomalias mais comuns em função do tipo de material e de obra

O5) Capacidade de realizar o diagnóstico de uma construção, com base nas informações recolhidas

O6) Conhecimento da existência de diversos métodos experimentais para complementar a informação adquirida no decurso das inspeções.

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

By the end of the course, the students are expected to:

O1) Understanding the concepts of heritage, pathology, working life and durability.

O2) Understanding construction pathology in relation to historical period of construction.

O3) Understand the basic concepts of inspection of structures;

O4) Ability to identify the most common defects for different types of materials and structures

O5) Ability to diagnose a structure based on information gathered

O6) Knowledge of various experimental methods to supplement information gained during inspections

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

Módulo 1

1. Conceitos de patologia, vida útil e durabilidade

2. Tecnologias de construção ao longo da história: construções de alvenaria de pedra e madeira, construções de betão armado e metálicas

3. Principais patologias das alvenarias e cantarias, madeiras, betão armado, estruturas metálicas, revestimentos, e seu diagnóstico

Módulo 2

4. Segurança, funcionalidade e durabilidade: conceitos básicos

5. Inspeção de obras

6. Métodos experimentais: ensaios e monitorização

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

Module 1

1. Pathology, life cycle and durability concepts

2. Building technologies throughout history: constructions of stone masonry and wood, constructions of reinforced concrete and steel

3. Principal pathologies of masonry and timber, wood, reinforced concrete, metal structures, coatings, and their diagnosis

Module 2

4. Structural safety, serviceability and durability: basic concepts

5. Inspection of constructions

6. Experimental methods: testing and monitoring

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

As competências O1 e O2 será adquirida nos Capítulos 1, 2 e 3.

As competências O3, O4, O5 e O6 serão desenvolvidas nos Capítulos 4 a 6.

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

Competences O1 and O2 are going to be acquired through the Chapters 1, 2 and 3. Competencies O3, O4, O5 and O6 will be developed in Chapters 4 to 6.

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

A UC é leccionada através de aulas de exposição teórica dos conceitos fundamentais, ilustrados com exemplos de casos reais.

Durante as aulas 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. Preferencialmente, as aulas serão complementadas com uma visita a uma construção com alguns danos.

A avaliação da disciplina é realizada por exame final. Alunos cuja nota final seja superior a 16 valores são convidados a prestarem uma prova oral para defesa da nota.

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

Course is based on exposition classes where the fundamental concepts are presented. Several real cases are used toward a better understanding of those concepts.

During classes the involvement of students is a main target. For this purpose, the applicability of the subjects is demonstrated. To check their understanding, students are often faced with practical problems.

Preferably classes will be complemented with a study visit to a structure with some damages, useful for inspection techniques practice.

The course evaluation is based on a final exam. Will be invited for an oral exam all students with a mark higher than 16 in the written exam.

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

O objetivo O1 é alcançado mediante a apresentação dos conceitos que enquadram as patologias, em função da tipologia da construção.

O objetivo O2 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 O3 visa a transmissão dos conceitos básicos associados à realização de inspeções, que serão expostos em aulas teóricas, nas quais, além dos conceitos essenciais e implícitos em toda a matéria abordada no módulo, designadamente os requisitos de segurança, funcionalidade e durabilidade, será chamada a atenção para a utilidade e relevância de que se revestem a inspeção e o diagnóstico na verificação dos requisitos acima referidos e, conseqüentemente, para a conservação das obras. Será exposta os procedimentos gerais de inspeção, que implicam uma preparação adequada, uma sistematização de execução e a elaboração de um relatório cuidado.

O objetivo O4 está associado à realização das inspeções e ao conseqüente diagnóstico, pelo que será chamada a atenção para as anomalias mais comuns em estruturas de

alvenaria, metálicas, de betão e de madeira. Serão igualmente apresentados aspectos específicos associados à inspeção de edifícios e de pontes.

O objetivo O5 será abordado ao longo do período letivo, estando particularmente em foco no decurso da apresentação de casos de estudo.

Por fim o objetivo O6 será alcançado com a apresentação sucinta de métodos experimentais para complementar a informação recolhida no âmbito de uma inspeção visual, designadamente ensaios não destrutivos e monitorização estrutural.

Os diversos objetivos são avaliados no exame final.

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

The O1 objective is achieved by presenting the concepts related with the pathologies, according to the construction typology.

The O2 objective is achieved by presenting several case studies in which several types of anomalies were identified / diagnosed, which can be correlated with the time of construction.

The objective O3 aims at the basic concepts associated with the execution of inspections. This goal will be achieved in class through the exposition of essential concepts, as safety, functionality and durability requirements. In addition, it will be emphasized the usefulness and relevance of inspection and diagnosis in the verification of the above requirements and, thus, for the conservation of the works.

The objective O4 is related with the performance of the inspections and the consequent diagnosis. A particular attention will be drawn to the most common anomalies in masonry, metal, concrete and wood structures. Specific aspects associated with the inspection of buildings and bridges will also be presented.

The objective O5 will be addressed throughout the course, but a particular focus will be given on the presentation of case studies.

Finally, the objective O6 will be achieved through the brief presentation of experimental methods to complement the information gathered from a visual inspection, namely non-destructive testing and structural monitoring.

The achievement of the objectives will be evaluated in the final exam.

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

Santos, L. O., (2019) Inspeção e Diagnóstico de Construções - Slides da UC

Breyse D., Salta M., Daly A.(2012) Concrete Structures – 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.

ISO 13822 (2010) Bases for design of structures - Assessment of existing structures, Genève.

NP EN 1990 (2009) Eurocódigo – Bases para o projecto de estruturas. IPQ, Caparica.

Cóias, V. (2008). Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios. Lisboa, IST PRESS.

Freitas V., Torres, M., Guimarães, A. (2008) Humidade 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.

COST 345 (1999-2002) Procedures required for the assessment of highway structures.  
Condition Assessment