

## Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**  
Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações / Telecommunications Infrastructures Design
- 1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**  
ET
- 1.3. Duração<sup>1</sup> (100 carateres).**  
Semestral
- 1.4. Horas de trabalho<sup>2</sup> (100 carateres).**  
189 horas
- 1.5. Horas de contacto<sup>3</sup> (100 carateres).**  
Total: 90.0 h; T: 15; TP: 30 h; PL: 45 h
- 1.6. ECTS (100 carateres).**  
7 ECTS
- 1.7. Observações<sup>4</sup> (1.000 carateres).**  
UC comum com outros cursos.  
Optativa
- 1.7. Remarks (1.000 carateres).**

### 2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Nuno António Fraga Juliano Cota (48.0h)

### 3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

José Rosa de Almeida (72h)  
João Casaleiro (78h)  
Carlos Meneses Ribeiro (24h)  
Carlos Mendes (36h)  
Moisés Antunes (72h)

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

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

- (1) Interpretar as disposições jurídicas, normativas e regulamentares que envolve a atividade de projetista ITED e ITUR ;
- (2) Definir os conceitos básicos dos serviços de telecomunicações presentes da rede de acesso;
- (3) Descrever os princípios de funcionamento das diferentes tecnologias de telecomunicações, digitais e analógicas, para o transporte de sinais de voz, vídeo e dados (internet);
- (4) Identificar os requisitos e condicionantes de um projeto de infraestrutura de telecomunicações;
- (5) Projetar uma infraestrutura de telecomunicações de edifício (ITED);
- (6) Projetar uma infraestrutura de telecomunicações de urbanização, loteamento ou conjuntos de edifícios (ITUR)
- (7) Elaborar toda a documentação e telas finais constituintes de um projeto ITED;
- (8) Planear e executar ensaios em infraestruturas de telecomunicações, de acordo com as normas aplicáveis;
- (9) Analisar resultados de ensaios e identificar potenciais não conformidades;
- (10) Supervisionar e fiscalizar instalações de infraestruturas de telecomunicações;

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

*characters).*

The students that successfully finish this curricular unit will be able to:

- (1) Interpret the legal and regulatory provisions involving the ITED and ITUR design professional activity;
- (2) Define the foundations and basic concepts on telecommunications services provided by access networks;;
- (3) Describe the principles of operation of, analog and digital, telecommunication technologies to voice, video and data transport;
- (4) Identify the telecommunications infrastructure requirements and conditions;
- (5) Design telecommunication infrastructures in buildings (ITED)
- (6) Design telecommunications infrastructures of housing developments, urban settlements and concentrations of buildings (ITUR);
- (7) Prepare all documentation and as-built components of ITED and ITUR Design;
- (8) Plan and execute compliance tests on telecommunication infrastructures, in accordance with applicable standards;
- (9) Analyze tests results and identify potential nonconformities;
- (10) Supervise and inspect telecommunication infrastructure installations;

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

- 1 Introdução e enquadramento jurídico e normativo do projeto de infraestruturas de telecomunicações em edifícios (ITED) e em urbanizações, loteamentos e conjuntos de edifícios (ITUR);
- 2 Fundamentos em Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações;
- 3 Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações em Edifícios (ITED);
- 4 Serviços de Telecomunicações nas Redes de Acesso: Fundamentos de Comunicações; Serviço de voz convencional (POT); Acesso digital de assinante básico e primário; Serviço de televisão analógica e digital (DVB-T, DVB-S e DVB-C); Serviço de acesso à internet (IP);
- 5 Redes de Acesso e Distribuição em Pares de Cobre;
- 6 Redes de Acesso em Fibra Ótica;
- 7 Redes de Acesso e Distribuição HFC (Hybrid Fiber Coaxial);
- 8 Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações em Urbanizações, Loteamentos e Conjuntos de Edifícios (ITUR);
- 9 Alimentação, Proteções e Ligações à Terra;

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

1. Introduction and the legal and regulatory framework of telecommunications infrastructure in buildings and housing developments, urban settlements and concentrations of buildings;
- 2 Telecommunication infrastructure design foundations;
- 3 Telecommunication Infrastructure in Building Project Design (ITED);
- 4 Access networks telecommunication services;
- 5 Balanced cables access and distribution networks;
- 6 Fiber optic access and distribution networks;
- 7 HFC Access and distribution networks;
- 8 Telecommunication Infrastructure in Housing developments, Urban Settlements and Concentrations of Buildings Project Design (ITUR);
- 9 Power supply, Protection and Earthing;

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

A unidade curricular tem por objetivo dotar os alunos das competências necessárias ao exercício da atividades de projetista e instalador de infraestruturas de telecomunicações de acesso e de assinante em edifícios e em urbanizações. Para isso é necessário, além do conhecimento das regras técnicas ITED e ITUR compreender o enquadramento legislativo e os princípios presentes na elaboração de projetos de infraestruturas de telecomunicações. Além dessas competências pretende-se apresentar os serviços e tecnologias presentes das redes de acesso, de forma a compreender as condicionantes na transmissão de sinais de telecomunicações e os requisitos de qualidade impostos pelas normas técnicas aplicáveis.

Os pontos 1, 2, 3, 8 e 9 do programa contribuem para as competências definidas em (1), (4), (5), (6) e (7). Os resultados (2) e (3) são conseguidos maioritariamente através dos pontos 4 a 7 do programa. Os resultados descritos em (8), (9) e (10) são obtidos, principalmente, pelos pontos 3 e 8 do programa.

- 6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**  
 The curricular unit intends to provide the students with the skills needed to design and install telecommunications access and distribution infrastructures in buildings and housing developments, urban settlements and concentrations of buildings. This requires, beyond the knowledge of ITED and TUR technical rules, that student understand the legal framework and principles present in the telecommunications infrastructures design. In addition to these skills is intended to present the services and technologies of the present access networks in order to understand the constraints on the telecommunication signals transmission of quality requirements imposed by the applicable technical standards.  
 Points 1, 2, 3, 8 and 9 of the syllabus contribute to the learning outcomes defined in (1), (4), (5), (6) and (7). Learning outcomes (2) and (3) are achieved mainly by points 4-7 of the syllabus. The learning outcomes (8), (9) and (10) are obtained mainly by points 3 and 8 of syllabus.
- 7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).**  
 Dada a natureza profissional e forte cariz prático da unidade curricular as horas de contacto com o aluno distribuem-se entre as aulas teóricas, teórico-práticas e laboratoriais. Nas aulas teórico-práticas, 3 horas semanais, o conteúdo programático é lecionado com recurso a exemplos de aplicação e casos práticos. Durante o semestre, os alunos terão 3 horas de contacto semanal do tipo prática-laboratorial que serão utilizadas para aplicar e consolidar o conhecimento adquirido nas aulas teórico-práticas. A turma será organizada em grupos de 2 ou 3 alunos que desenvolverão o projeto de infraestrutura de telecomunicações. Os resultados de aprendizagem (1), (2), (3), (4) e (9) serão avaliados individualmente através de exame escrito. Os resultados (5), (6), (7) e (8) serão avaliados no projeto desenvolvido e através de discussão oral, realizada em grupo. A classificação final é obtida fazendo a média ponderada das classificações do exame e do projeto de grupo:  $NC = 0.4 \times \text{Exame} + 0.6 \times \text{Projeto}$ .
- 7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**  
 The teaching methodology is based on theoretical, theoretical-practical and laboratorial practice lectures. On theoretical-practical lectures, 3 hours weekly, the syllabus is taught using application examples and case studies analysis.  
 During the semester students will have 3 hours per weekly of laboratory practice lectures that will be used to apply and consolidate technical knowledge obtained in theoretical-practical lectures. The class will be organized into 2 or 3 students groups that will develop a real telecommunication infrastructure project. Learning outcomes (1), (2), (3), (4) and (9) will be individually evaluated by written examination. The results (5), (6), (7) and (8) will be evaluated in the developed project design through oral discussion held in the group. The final grade is obtained by the weighted average of the exam and group project ratings:  $NC = 0.4 \times \text{Exam} + 0.6 \times \text{Project}$ .
- 8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres)**  
 Os resultados de aprendizagem são conseguidos através de um equilíbrio entre aulas teórico-práticas e praticas laboratoriais. Nas aulas teórico-práticas são apresentados todos os conceitos envolvidos no programa da unidade curricular, privilegiando-se uma forma de apresentação interativa e enfatizando-se as competências de compreensão, interpretação, descrição e análise. Na aulas de prática laboratorial desenvolver-se-á o projeto, para aplicação dos conhecimentos adquiridos, de forma acompanhada pelos docentes, permitindo o desenvolvimento das competências de projeto e planeamento incluídas nos resultados de aprendizagem. Adicionalmente os alunos terão de desenvolver trabalho autónomo, para preparação das aulas práticas e escrita dos relatórios respetivos.
- 8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**  
 The learning outcomes are achieved through a balance between theoretical-practical classes and laboratory and project practices classes. In the theoretical-practical classes are presented all the concepts involved in the program of the curricular unit, privileging a form of interactive presentation and emphasizing the skills of understanding, interpretation, description and analysis. In the laboratory practice classes, the project will be developed to apply the acquired knowledge, in a way accompanied by the teachers, allowing the development of the design and planning skills included in the learning outcomes. In addition, students will have to develop autonomous work, to prepare the practical classes and to write the respective reports.

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

ANACOM, "Manual ITED 3ª Edição", 2014

ANACOM, "Manual ITUR 2ª Edição", 2014

Maurice Gagnaire, "Broadband Local Loops for High-Speed Internet Access", Artech House, 2003.

Chinlon Lin, "Broadband Optical Access Networks and Fiber-to-the-Home", Wiley, 2006.

---

<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.