



1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3895] Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações / Design of Telecommunications Infrastructure

1.2 Sigla da área científica em que se insere

EE

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

189h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais T: 22h 30m | TP: 45h 00m | L: 22h 30m

1.6 ECTS

7

1.7 Observações

Unidade Curricular Opcional

2. Docente responsável

[1281] Nuno António Fraga Juliano Cota

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

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

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

- (1) Interpretar as disposições jurídicas e regulamentares que envolve a atividade de projetista ITED e ITUR ;
- (2) Descrever os princípios de funcionamento das diferentes tecnologias de telecomunicações para o transporte de sinais de voz, vídeo e dados (internet);
- (3) Identificar os requisitos e condicionantes de um projeto de infraestrutura de telecomunicações;
- (4) Projetar uma infraestrutura de telecomunicações de edifício (ITED);
- (5) Projetar uma infraestrutura de telecomunicações de urbanização, loteamento ou conjuntos de edifícios (ITUR)
- (6) Elaborar toda a documentação constituinte de um projeto ITED e ITUR;
- (7) Planear, executar e analisar ensaios em infraestruturas de telecomunicações, de acordo com as normas aplicáveis;
- (8) Supervisionar e fiscalizar instalações de infraestruturas de telecomunicações;



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

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) Describe the principles of operation of, analog and digital, telecommunication technologies to voice, video and data transport;
- (3) Identify the telecommunications infrastructure requirements and conditions;
- (4) Design telecommunication infrastructures in buildings (ITED)
- (5) Design telecommunications infrastructures of housing developments, urban settlements and concentrations of buildings (ITUR);
- (6) Prepare all documentation and as-built components of ITED and ITUR Design;
- (7) Plan and execute compliance tests on telecommunication infrastructures, in accordance with applicable standards;
- (8) Supervise and inspect telecommunication infrastructure installations;

5. Conteúdos programáticos

- 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. 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

A unidade curricular tem por objetivo dotar os alunos das competências necessárias ao exercício das 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. 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

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)

Dada a natureza profissional e forte cariz prático da unidade curricular as horas de contacto com o aluno distribuem-se entre as aulas teóricas(T), teórico-práticas(TP) e laboratoriais(PL). Nas aulas TP, o conteúdo programático é lecionado com recurso a exemplos de aplicação e casos práticos. Durante o semestre, os alunos terão ainda contacto semanal do tipo PL, pedagogicamente fundamentais. No trabalho prático, pedagogicamente fundamentais, a turma será organizada em grupos de 2 ou 3 alunos que desenvolverão um projeto de infraestrutura de telecomunicações. Os resultados de aprendizagem (1) a (4) e (9) serão avaliados individualmente através de exame escrito. Os resultados (5) a (8) serão avaliados no projeto desenvolvido, pedagogicamente fundamental, realizado em grupo. A classificação final é obtida fazendo a média ponderada das classificações do exame e do projeto de grupo: $NC = 0.35 * Exame + 0.65 * Projeto$, em que cada componente terá de ter avaliação superior a 9,5 valores.

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

Given the professional nature and strong practical emphasis of the course unit, the contact hours with students are distributed between theoretical (T), theoretical-practical (TP), and laboratory (PL) classes. In TP classes, the syllabus is taught using examples of application and practical cases. Throughout the semester, students will also have weekly PL sessions. In the practical work, the class will be organized into groups of 2 or 3 students who will develop a telecommunications infrastructure project, with 2 component: ITUR (25%) and ITED (75%). Learning outcomes (1) to (4) and (9) will be individually assessed through a written exam. Outcomes (5) to (8) will be assessed in the pedagogically fundamental group project.

All the components are pedagogically fundamental. The final grade is obtained by calculating the weighted average of the exam and group project grades: Final Grade = 0.35 Exam + 0.65. Exam \geq 9.5; Project \geq 9.5 out of 20.

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

Os resultados de aprendizagem são conseguidos através de um equilíbrio entre aulas teórico-práticas e práticas 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. Nas 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**

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

ANACOM, "Manual ITED 4ª Edição?", 2019

ANACOM, "Manual ITUR 3ª Edição?", 2019

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.

10. Data de aprovação em CTC «INFORMAÇÃO NÃO DISPONIVEL»

11. Data de aprovação em CP «INFORMAÇÃO NÃO DISPONIVEL»