

---

## 1. Caracterização da Unidade Curricular

### 1.1 Designação

[3701] Desenho e Computação Gráfica / Drawing and Computer-aided Design

### 1.2 Sigla da área científica em que se insere

INF

### 1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

### 1.4 Horas de trabalho

108h 00m

### 1.5 Horas de contacto

Total: 45h 00m das quais TP: 45h 00m

### 1.6 ECTS

4

### 1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

---

## 2. Docente responsável

[834] Carlos Manuel Moura Penim Loureiro

---

## 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)

- A. Dominar a representação gráfica do projeto de edificação.
- B. Interpretar e executar plantas, cortes, alçados e detalhes construtivos.
- C. Utilizar proficientemente a ferramenta de desenho assistido por computador AutoCad.
- D. Compreender e aplicar conceitos de BIM e utilizar a ferramenta informática.

---

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

- A. Practice in the graphical representation of project construction.
- B. Skills in the execution of plans, sections, elevations and construction details.
- C. Ability to use AutoCAD drawing tool.
- D. BIM concepts and tool user knowledge



---

#### 5. Conteúdos programáticos

1. Projeto de construção e interoperabilidade: trabalho colaborativo: articulação entre peças desenhadas e componentes disciplinares. Introdução ao BIM ? Building Information Modelling: definição e conceito BIM; dimensões dos modelos BIM (nD).
2. Plantas: projeto e representação planimétrica; componentes funcionais e de orientação solar/sustentabilidade energética; elementos de construção (paredes, portas, janelas, escadas e equipamento fixo); inter-relação entre pisos: escadas e redes de águas e esgotos.
3. Coberturas: vocabulário; tipologias e traçado; coberturas em alçado.
4. Cortes/secções, alçados/vistas: secções do terreno, representação altimétrica, alçados integrados em terrenos inclinados. Representação de cortes edificados.
5. Desenho Assistido por Computador - CAD: aplicação das ferramentas operativas; modulação em planta, alçados e cortes; configuração para impressão.
6. Introdução ao software BIM: ambiente; objetos; templates e modulação paramétrica.

---

#### 5. Syllabus

- 1 Construction project and interoperability: collaborative work: articulation between graphic and disciplinary components. Introduction to BIM - Building Information Modelling: definition and BIM concept; BIM models dimensions.
2. Residential building plans: functional components and solar orientation / energy sustainability; elements of construction (walls, doors, windows, toilet and kitchen equipment); inter-relation between floors: stairs and networks of water and drainage.
3. Roof project: vocabulary; typologies; and layout.
4. Elevation and sections: Terrain sections, elevations integrated into sloping terrain. Representation of constructed cuts.
5. Computer Aided Design - CAD: operational tools application; setup for printing.
6. Introduction to BIM: environment; objects; templates and parametric modulation

---

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

Os conteúdos programáticos 1, 2, 3 e 4 fornecem um conjunto de informações e metodologia que permitirão o estudante, tanto no decurso da sua formação ou de investigação, bem como na vida profissional optar pela diversa tipologia de representação gráfica do projeto de engenharia e no desenho das infraestruturas necessárias da arquitetura e urbanismo, pretendendo concretizar os objetivos A e B.

Nos conteúdos 5 e 6 do programa é dada ao aluno uma ferramenta complementar, mas atualmente imprescindível, aplicável na representação de todo o objeto. Através do domínio dos sistemas de projeção desenvolvem-se, não só, competências na utilização deste programa de desenho, mas igualmente na execução e gestão de peças desenhadas do projeto de construção, tais como plantas, cortes, alçados e detalhes construtivos e sobretudo articulação entre as várias especialidades do projeto, que visa a concretização dos objetivos C e D.

---

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

he syllabus contents 1, 2, 3 and 4 provide a set of information and methodology that will allow the student, both in the course of his training or research, as well as in his professional life to choose the different typology of graphic representation of the engineering project and in design of the necessary infrastructure for architecture and urbanism, aiming to achieve objectives A and B.

In contents 5 and 6 of the program, the student is given a complementary tool, but currently essential, applicable in the representation of the entire object. Through the mastery of projection systems, skills are developed not only in the use of this design program, but also in the execution and management of the design parts of the construction project, such as plans, sections, elevations and construction details and, above all, articulation between the various specialties of the project, which aims to achieve objectives C and D.

---

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

Método de ensino:

- As aulas da UC são Teórico-práticas. Toda a exposição teórica das metodologias é enquadrada pelo contexto prático do desenho dos elementos constituintes da construção, aplicada em 3 trabalhos de desenho individuais;

T11: Projeto habitação unifamiliar completa, estudo funcional;  
T12: Projeto Final habitação unifamiliar (com base em T11) CAD;  
T13: Projeto Final 3D (com base em T12) BIM.

Método de avaliação:

- Avaliação distribuída sem exame final: 3 trabalhos, pedagogicamente fundamentais, individuais parciais (T11 projeto +T12 CAD + T13 BIM). Para obter aprovação por avaliação distribuída, é requerido: nota mínima de 8,00 valores em todos os elementos de avaliação (T11, T12 e T13) e nota final (NF) mínima de 9,50 valores, calculada através da equação:  $NF=0,20(T11)+0,20(T12)+0,60(T13)$

---

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

Teaching method:

- The UC classes are theoretical-practical. The entire theoretical exposition of the methodologies is framed by the practical context of the design of the constituent elements of the construction, applied in 3 individual drawing works;

T11: Complete single-family housing project, functional study;  
T12: Final design single-family housing (based on T11) CAD;  
T13: Final 3D Project (based on T12) BIM.

Evaluation method:

- Distributed assessment without final exam : 3 individual, fundamental pedagogically, partial assignments (T11 project + T12 CAD +T13 BIM). To obtain approval for continuous assessment, a minimum score of 8,00 is required in all assessment elements (T11, T12 and T13) and a minimum final grade (NF) of 9,50 values, calculated using the equation:  $NF = 0,20 (T11) + 0,20 (T12) + 0,60 (T13)$ .

---

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

Os objetivos de aprendizagem A e B são alcançados, sobretudo, pela vertente prática impressa pela metodologia pedagógica: Os alunos são encorajados à representação gráfica de zonas construtivas que habitualmente são alvo de erros de leitura/interpretação durante a análise do projeto ou na obra. Esta prática permite ao estudante experimentar, ele próprio, os princípios gerais e as metodologias mais indicadas a fim de expor os seus dados construtivos, formais e dimensionais, de um modo rigoroso e inequívoco.

Confere-se competências na interpretação, execução e gestão de peças desenhadas do projeto de construção, através da experiência direta de executar o desenho (tanto à mão como em CAD), através do uso da ferramenta BIM e entender como o tornar o projeto legível e articulado para todos as vertentes que participam no processo construtivo (objetivos D).

---

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

Learning objectives A and B are achieved, above all, by the practical aspect printed by the pedagogical methodology: Students are encouraged to graphically represent constructive areas that are usually subject to reading / interpretation errors during the analysis of the project or in the work. This practice allows the student to experience, himself, the general principles and the most suitable methodologies in order to expose his constructive, formal and dimensional data, in a rigorous and unambiguous way.

Competences are conferred in the interpretation, execution and management of the design parts of the construction project, through the direct experience of executing the drawing (both by hand and in Autocad), through the use of the BIM tool and understand how to make the project readable and articulated for all aspects that participate in the construction process (objectiv D).

---

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

1. RGEU : Regulamento Geral das Edificações Urbanas. (2009). Dislivro. ISBN: 9789896390983
2. COSTA, Ricardo (2018). Desenho Técnico para Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC). Engebook. ISBN: 9789898927071.
3. CLEMENTE, Jose dos Santos. (1976). Estruturas de Madeira em Coberturas de Edifícios Correntes, texto do Curso de Promoção Profissional 516 - Coberturas de Edifícios LNEC, Lisboa.
4. NEUFERT, Ernest. (2016). Arte de Projectar em Arquitectura, Ed. Gustavo Gili . ISBN: 9788565985086
5. CUNHA, L. Veiga da (2004). Desenho Técnico, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. ISBN: 9789723110661

---

**10. Data de aprovação em CTC** 2024-07-17



**ISEL**  
INSTITUTO SUPERIOR DE  
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES  
Desenho e Computação Gráfica  
Licenciatura em Engenharia Civil  
2024-25

---

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26