



## FICHA DE UNIDADE CURRICULAR

### Unidade Curricular

201311019 - GEOMETRIA DESCRITIVA E CONCEPTUAL

### Tipo

Obrigatória

#### Ano lectivo

2019/20

#### Curso

Lic Design

#### Ciclo de estudos

1º

#### Créditos

3.50 ECTS

#### Idiomas

Português

#### Periodicidade

semestral

#### Pré requisitos

#### Ano Curricular / Semestre

1º / 1º

### Área Disciplinar

Desenho, Geometria e Computação

### Horas de contacto (semanais)

Teóricas	Práticas	Teórico práticas	Laboratoriais	Seminários	Tutoriais	Outras	Total
0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00

### Total Horas da UC (Semestrais)

Total Horas de Contacto

42.00

Horas totais de Trabalho

98.00

### Docente responsável (nome / carga lectiva semanal)

Filipe Alexandre Duarte González Campos

### Outros Docentes (nome / carga lectiva semanal)

Filipe Alexandre Duarte González Campos 6.00 horas

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

Objectivos:

1. Enquadrar a Geometria como paradigma do Design, suprtando-se nos eixos da relação Geometria / Design, nomeadamente dos parâmetros geométricos da representação e da estruturação morfológica e espacial.
2. Especificar e sistematizar o potencial dos vários sistemas de projecção / representação, contextualizados no processo conceptual e assumindo a inerente flexibilidade dos graus de rigor;
3. Fornecer e organizar os princípios e os mecanismos que potenciem a utilização das projecções ortogonais múltiplas/projecções cotadas e da perspectiva/axonometrias como instrumentos conceptuais, assumindo a flexibilidade dos graus de rigor;
4. Potenciar a estruturação espácio-formal, pelo conhecimento e sistematização das superfícies geométricas e respectivas transformações;

### Competências:

1. Conferir ao aluno a capacidade de representar, através do desenho, objetos específicos através dos códigos adequados, da projecção cilíndrica e da perspectiva, no estudo dos sólidos e das superfícies dotando-o de um léxico geométrico.
2. Ser capaz de aplicar conhecimentos em contextos diferenciados dos contextos de aprendizagem, em particular no contexto de concepção e ideação, em articulação com outras áreas disciplinares.

### Conteúdos Programáticos / Programa

#### 1. Geometria e *Design*

- Representação e Conceção
- Estruturação espácio-formal
- Escala e Proporção
- Flexibilidade, rigor e precisão

#### 2. Sistemas de representação

- Eixos e planos coordenados
- Sistemas de Coordenadas retangulares e polares
- Tipos de projecção e sistemas de representação
- Atributos e aplicações de cada sistema
- Interações direccionais, posicionais e métricas entre pontos, retas e planos

##### 2.1. Projecção ortogonal de mono a multiplano

- Princípios conceptuais e operatividade
- Representação de linhas, superfícies e sólidos

##### 2.2. Axonometria

- Princípios conceptuais e operatividade
- Representação de linhas, superfícies e sólidos

##### 2.3. Perspetiva linear (cónica)

- Princípios conceptuais e operatividade
- Representação de linhas, superfícies e sólidos

#### 3. Estruturas geométricas

##### 3.1. Estudo das superfícies

- Génese e conceitos (linha, superfície, sólido, direção e orientação, condições de pertença, retas tangentes e normais a linhas curvas, retas e planos tangentes a superfícies, retas e planos normais a superfícies, curvatura de uma linha e curvatura de uma superfície, contorno aparente, critérios de classificação)
- Classes de superfícies (poliedros regulares, superfícies regradas planificáveis e empenadas, superfícies não regradas, superfícies de revolução, superfícies topográficas, outras)

### 3.2. Operações geométricas

- Transformações geométricas
- Intersecções e concordâncias
- Operações booleanas

### 4. Aplicações

- 4.1. Modelação de sólidos e superfícies e respetiva representação multi-projecional
- 4.2. Introdução à estereotomia
- 4.3. Modelação de superfícies
- 4.4. Cálculo de sombras e reflexos

## **Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular**

Considerando que a unidade curricular Geometria Descritiva e Conceptual (GDC) poderá constituir, para uma parte significativa dos alunos que ingressam na licenciatura em *Design*, o primeiro contacto com a disciplina da geometria descritiva, entendeu-se que esta deve proporcionar um conjunto de bases que permitam uma aprendizagem sólida, estruturada e coerente de conceitos e de práticas em estreita ligação com o universo do curso nas suas suas diversas dimensões.

A demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular pode entender-se de forma bastante linear fazendo corresponder a cada objectivo/competência a adquirir uma ou mais secções dos conteúdos programáticos como a seguir se expõe:

Objectivo 1 - Secção 1 do programa

Objectivo 2 - Secções 1 e 2 do programa

Objectivo 3 - Secção 2 do programa

Objectivo 4 - Secção 3 do programa

Competência 1 - Secções 1 a 4 do programa

Competência 2 - Secção 4 do programa

## **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

A metodologia didáctico-pedagógica assenta em exposições teóricas intercaladas com momentos de prática, através da resolução exercícios, pelo desenho (à mão livre e com instrumentos) e pela construção de modelos físicos.

Como apoio ao estudo é fornecida uma sebenta com a exposição da teoria e um conjunto de exercícios práticos a resolver autonomamente pelos alunos fora do espaço da aula.

Os exercícios de Portfólio, a definir por cada docente que lecciona a unidade curricular, poderão ser desenvolvidos dentro e/ou fora do espaço da aula.

A avaliação contínua corresponde à média da componente de portfolio (50%) e da prova de frequência (50%). O Exame Final de Época Normal consiste numa prova desenhada que substitui a modalidade da avaliação contínua, da qual estão dispensados os alunos com avaliação contínua positiva.

Os critérios de acesso aos modos de avaliação são os descritos no Regulamento de Avaliação e Aproveitamento dos Estudantes (RAAE) publicado pelo Conselho Pedagógico da FAUL.

## **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular**

Veicula-se, desde o início, através das exposições teóricas e das aplicações práticas, o papel geral desta geometria como paradigma do *Design*, enquanto suporte da representação e da estruturação morfológica (objectivo 1).

Os conteúdos programáticos que se apresentam, organizam de forma lógica um conjunto de temas a que não corresponde forçosamente uma sequência cronológica no seu ensino. Começa-se por abordar as várias estruturas geométricas numa lógica de independência de qualquer sistema de representação em particular. Estes conteúdos vão sendo aprofundados e postos em prática progressivamente à medida que o aluno desenvolve a sua proficiência nos vários sistemas de representação significando que haverá forçosamente, do ponto de vista da implementação pedagógica do programa, um entrelaçar entre os vários tópicos (objectivos 3 e 4).

Nas abordagens de síntese (secção 4 dos conteúdos programáticos), será solicitado aos alunos que desenvolvam as suas estratégias de concepção e representação articulando as várias matérias dadas a propósito da resolução de problemas relacionados com uma aplicação mais explícita da disciplina da geometria ao contexto da arquitectura, aqui entendida em sentido lato (competências 1 e 2).

A utilização de variadas formas de representação em contexto de ensino/aprendizagem, desde o desenho à mão livre e o desenho de precisão com instrumentos auxiliares, até à utilização de modelos físicos, permitirá ao estudante apreender-se do papel estruturador do raciocínio que a geometria desempenha. Como os processos de trabalho utilizados têm analogias com os utilizados noutras unidades curriculares (no desenho, na computação, no projecto), os estudantes deverão conseguir estabelecer nexos entre a geometria e outras áreas do conhecimento e desse modo perceber o lugar e o papel da geometria na sua formação (objectivos 1 e 2 e competência 2).

Através do estudo das estruturas geométricas, utilizando variados sistemas de representação, o estudante deverá apreender-se que a geometria fornece um léxico e um conjunto de princípios fundamentais para o entendimento e manipulação das formas no espaço, aspecto fundamental da actividade do *Designer* (objectivo 4).

A disponibilização de recursos e suportes didáticos fora do espaço da aula, a par da inclusão da componente de portfolio na avaliação do aluno desempenha o papel de o responsabilizar pela organização da sua própria aprendizagem, conferindo-lhe autonomia, capacidade de decisão e de síntese (competências 1 e 2).

## **Bibliografia Principal**

Asensi, F. Izquierdo (2000). Geometría Descriptiva (24ª ed.). Editorial Paraninfo  
Asensi, F. Izquierdo (2001). Ejercicios de Geometría Descriptiva I (14ª ed.). AGLI  
Asensi, F. Izquierdo (1994). Ejercicios de Geometría Descriptiva II (13ª ed.). Editorial Paraninfo  
Ching, F. D. K., Juroszek, S. (2001). Representação gráfica para desenho e projecto (ed. Portuguesa). Gustavo Gili  
Ricca, G. (2009). Geometria Descritiva. Método de Monge (4ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian

## **Bibliografia Complementar**

Aguilar, L. (1993). Alguns conceitos geométricos. Lusolivro  
Cunha, L. V. (1999). Desenho Técnico (11ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian

Nanoni, Dante (1998). Geometria Prospettiva Progetto (5ª ed.). Caprelli Editore

Docci, M., Migliari, R. (1992) Scienza della rappresentazione. NIS



## CURRICULAR UNIT FORM

### Curricular Unit Name

201311019 - Descriptive and Conceptual Geometry

### Type

Obrigatória

#### Academic year

2019/20

#### Degree

Lic Design

#### Cycle of studies

1º

#### Year of study/ Semester

3.50 ECTS

#### Lecture language

Português

#### Periodicity

semestral

#### Prerequisites

#### Unit credits

1º / 1º

### Scientific area

Desenho, Geometria e Computação

### Contact hours (weekly)

Tehoretical	Practical	Theoretical-practicals	Laboratory	Seminars	Tutorial	Other	Total
0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00

### Total CU hours (semestrial)

Total Contact Hours

42.00

Total workload

98.00

### Responsible teacher (name /weekly teaching load)

Filipe Alexandre Duarte González Campos

### Other teaching staff (name /weekly teaching load)

Filipe Alexandre Duarte González Campos 6.00 horas

### Learning objectives (knowledge, skills and competences to be developed by students)

Objectives:

1. Frame Geometry as a paradigm of Design, supplying itself in the axes of the relation Geometry / Design, namely the geometrical parameters of the representation and the

morphological and spatial structure.

2. Specify and systematize the potential of various projection / representation systems, contextualized in the conceptual process and assuming the inherent flexibility of degrees of rigor;

3. Provide and organize the principles and mechanisms that enhance the use of multiple orthogonal projections / quoted projections and perspective / axonometries as conceptual tools, assuming the flexibility of degrees of rigor;

4. To promote the spatial-formal structuring, by the knowledge and systematization of the geometric surfaces and their respective transformations;

Skills:

1. To give the student the ability to represent, through drawing, specific objects through the appropriate codes, cylindrical projection and perspective, in the study of solids and surfaces giving it a geometric lexicon.

2. Be able to apply knowledge in contexts differentiated from the learning contexts, particularly in the context of conception and ideation, in articulation with other disciplinary areas.

## Syllabus

### 1. Geometry and Design

- Representation and Design
- Space-formal structuring
- Scale and Proportion
- Flexibility, accuracy and precision

### 2. Representation systems

- Coordinated axes and coordinated planes
- Rectangular and polar coordinate systems
- Types of projection and representation systems
- Attributes and applications of each system
- Directional, positional and metric interactions between points, lines and planes

#### 2.1. Orthogonal projection from single to multiple plan

- Conceptual principles and operability
- Representation of lines, surfaces and solids

#### 2.2. Axonometric system

- Conceptual principles and operability
- Representation of lines, surfaces and solids

#### 2.3. Linear (Conical) perspective

- Conceptual principles and operability
- Representation of lines, surfaces and solids

### 3. Geometric structures

#### 3.1. Study of surfaces

- Genesis and concepts (line, surface, solid, direction and orientation, incidence conditions, tangent and normal lines to curved lines, straight lines and planes tangent to surfaces, lines and

planes normal to surfaces, curvature of a line and curvature of a surface , apparent contour, classification criteria)

- Classes of surfaces (regular polyhedra, developable and non-developable ruled surfaces, curved surfaces, surfaces of revolution, topographical surfaces, others)

### 3.2. Geometric operations

- Geometric transformations

- Intersections and tangencies

- Boolean Operations

### 4. Applications

4.1. Modeling of solids and surfaces and their representation in multiple projection

4.2. Introduction to Stereotomy

4.3. surface modeling

4.4. Calculating shadows and reflections

## **Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit´s learning objectives**

Considering that the Descriptive and Conceptual Geometry I (GDC I) curricular unit can constitute, for a significant part of the students that enter the Faculty of Architecture, the first contact with the discipline of descriptive geometry, it was understood that it should provide a set of bases that allow a solid, structured and coherent learning of concepts and practices in close connection with the universe of architecture in its various dimensions.

The demonstration of the coherence of the syllabus contents with the objectives of the curricular unit can be understood in a very linear way by matching each objective / competence to acquire to one or more sections of the syllabus as follows:

Objective 1 - Section 1 of the syllabus

Objective 2 - Sections 1 and 2 of the syllabus

Objective 3 - Section 2 of the syllabus

Objective 4 - Section 3 of the syllabus

Competence 1 - Sections 1 to 4 of the syllabus

Competence 2 - Section 4 of the syllabus

## **Teaching methodologies (including evaluation)**

The teaching methodology is based on theoretical expositions interspersed with moments of practice, on the resolution of exercises, on drawings (freehand and with instruments) and on the construction of physical models.

As support for the study, it is provided documentation with the exposition of the theory and a set of practical exercises to be solved autonomously by the students outside the classroom.

The Portfolio exercises, to be defined by each teacher who teaches the curricular unit, can be developed in and / or outside the classroom.

The continuous assessment corresponds to the average of the portfolio component (50%) and the frequency test (50%). The Final Exam of Normal Season consists of a test that replaces the modality of the continuous evaluation, of which the students with continuous positive evaluation are dispensed.

The criteria for access to the modes of assessment are those described in the “Regulamento de Avaliação e Aproveitamento dos Estudantes (RAAE)” published by the Pedagogical Council of FAUL.



## **Demonstration of the coherence between the Teaching methodologies and the learning outcomes**

From the beginning, the general role of geometry as a paradigm of Design, as a support for representation and spatial-formal structuring (objective 1), is underlined through theoretical expositions and practical applications.

The syllabus contents that are presented, organize logically a set of themes that do not necessarily correspond to a chronological sequence in their teaching. It begins by approaching the various geometrical structures in a logic of independence of any representation system. These contents are being deepened and put into practice progressively as the student develops his proficiency in the various systems of representation, meaning that there will necessarily be, from the point of view of the pedagogical implementation of the syllabus, an interlacing between the various topics (objectives 3 and 4 ).

In the synthesis approaches (section 4 of the syllabus), students will be asked to develop their strategies of conception and representation, articulating the various subjects given in order to solve problems related to a more explicit application of the discipline of geometry to the context of architecture , here understood in the broad sense (competences 1 and 2).

The use of various forms of representation in teaching / learning context, from freehand drawing and precision drawing with auxiliary instruments to the use of physical models, will allow the student to appreciate the structuring role of the rationale that geometry plays. As the work processes used have analogies with those used in other curricular units (in drawing, in computing, in design), students should be able to establish links between geometry and other areas of knowledge and thereby perceive the place and role of geometry in their training (objectives 1 and 2 and competence 2).

Through the study of the geometric structures, using various representation systems, the student should appreciate that geometry provides a lexicon and a set of fundamental principles for the understanding and manipulation of shapes in space, a fundamental aspect of the Designers activity (objective 4 ).

The availability of resources and didactic elements outside the classroom, along with the inclusion of the portfolio component in the evaluation of the student, plays the role of making him responsible for organizing his own learning, giving him autonomy, decision making and synthesis capability ( competences 1 and 2).

## **Main Bibliography**

- Asensi, F. Izquierdo (2000). Geometría Descriptiva (24ª ed.). Editorial Paraninfo
- Asensi, F. Izquierdo (2001). Ejercicios de Geometría Descriptiva I (14ª ed.). AGLI
- Asensi, F. Izquierdo (1994). Ejercicios de Geometría Descriptiva II (13ª ed.). Editorial Paraninfo
- Ching, F. D. K., Juroszek, S. (2001). Representação gráfica para desenho e projecto (ed. Portuguesa). Gustavo Gili
- Ricca, G. (2009). Geometria Descritiva. Método de Monge (4ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian

## **Additional Bibliography**

- Aguilar, L. (1993). Alguns conceitos geométricos. Lusolivre
- Cunha, L. V. (1999). Desenho Técnico (11ª ed.). Fundação Calouste Gulbenkian

Nanoni, Dante (1998). Geometria Prospettiva Progetto (5ª ed.). Caprelli Editore

Docci, M., Migliari, R. (1992) Scienza della rappresentazione. NIS