

## Mestrados em Ensino da Universidade de Lisboa

<b>Ano Lectivo</b>		2023-24
<b>Unidade Curricular</b>		Geometria para o Ensino
<b>ECTS</b>		6
<b>Ano Curricular</b>		1
<b>Período Lectivo</b>		2.º semestre

<b>Carga Horária</b> (horas por semana)		
<b>Teórica</b>	<b>Teórico Prática</b>	<b>Prática/Laboratório</b>
2	2	0

### Docente responsável (Unidade Orgânica)

Susana Duarte Cordeiro Correia dos Santos

### Objetivos / Competências a desenvolver:

Aprofundar conhecimentos de geometria Euclidiana do secundário.

- Abordagem de problemas e estudo de figuras geométricas via geometria sintética (sem coordenadas) e analítica (fixando um referencial), usando conhecimentos de álgebra linear e cálculo.
- Introdução aos grupos de transformações (com ênfase nos grupos afim, das isometrias e das semelhanças).
- Introdução às geometrias por via axiomática, explorando axiomáticas de incidência e o estudo de modelos para os planos projetivo e hiperbólico.

No final os alunos deverão ter adquirido uma maior segurança e autonomia na apresentação, argumentação e discussão de tópicos de geometria.

### Conteúdos programáticos:

1. Sistemas Axiomáticos: os Elementos de Euclides - uma breve referência; sistemas axiomáticos e modelos; a axiomática de Hilbert; geometria neutra e os postulados de paralelismo; geometria euclidiana e geometria hiperbólica.
2. Geometria Euclidiana - uma abordagem analítica:  $\mathbb{R}^n$  como espaço afim e noções gerais de geometria afim;  $\mathbb{R}^n$  como espaço afim euclidiano; distâncias e ângulos no espaço afim euclidiano  $\mathbb{R}^n$ ; isometrias, congruências e simetrias; classificação das isometrias de  $\mathbb{R}^2$ ;

aplicação dos números complexos ao estudo das isometrias de  $\mathbb{R}^2$ ; classificação das isometrias de  $\mathbb{R}^3$ ; aplicação dos quaterniões ao estudo das isometrias de  $\mathbb{R}^3$ .

3. O Programa de Erlangen de Klein: grupos de transformações e geometrias; figuras congruentes; invariantes; subgeometrias de uma geometria.

#### Métodos de Ensino:

Aulas teóricas - expositivas.

Aulas teórico-práticas - resolução e discussão de problemas sobre os temas apresentados nas teóricas.

#### Bibliografia geral (até 20 obras):

- [AM] A. Monteiro, Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, 2001.
- [ES] E. Sernesi, Linear Algebra – A geometric approach, Chapman & Hall, 1993.
- [FB] F. Borceux, An Algebraic Approach to Geometry, Geometric Trilogy II, Springer, 2014.
- [FO] A. Franco de Oliveira, Geometria, Universidade de Évora, 1986.
- [HC] H. S. M. Coxeter, Introduction to Geometry, Wiley, 1969.
- [JC] J. N. Cederberg, A Course in Modern Geometries, Springer, 2001.
- [JD] J. J. Dionísio, Fundamentos da Geometria, FCUL Departamento de Matemática, 2004.
- [JG] J. Gallier, Geometric Methods and Applications, for computer science and engineering, Springer, 2011.
- [JL] J. Lee, Axiomatic Geometry, AMS pure and applied undergraduate texts, 2013.
- [JR] J. Roe, Elementary Geometry, Oxford Univ. Press, 1997.
- [JRS] J. R. Sylvester, Geometry, Ancient & Modern, Oxford Univ. Press, 2001.
- [JS] J. Stillwell, The Four Pillars of Geometry, Springer, Undergraduate Texts in Mathematics, 2005.
- [MG] M. J. Greenberg, Euclidean and Non-Euclidean Geometries: development and history, W. H. Freeman, 1980.
- [MH] M. Henle, Modern Geometries, the analytic approach, Prentice Hall, New Jersey, 1997.
- [RH] R. Hartshorne, Geometry: Euclid and Beyond, Springer, 2000.

#### Regime geral de avaliação (Modalidades, elementos, calendarização, ponderação, etc.):

A avaliação será feita de acordo com as seguintes ponderações:

80% - Exame final escrito;

20% - Trabalho escrito.

#### Regime alternativo de avaliação (Modalidades, estudantes abrangidos, elementos, calendarização, ponderação, etc.):

Durante o período de aulas será realizado um teste escrito. Haverá ainda um segundo teste

escrito a ser realizado em conjunto com o exame da 1.<sup>a</sup> época. A avaliação por testes permite dispensar de exame final. A avaliação por testes será feita de acordo com as ponderações

1.º teste - 40%

2.º teste - 60%,

sendo condição necessária para a avaliação por testes atingir, em cada um, o valor mínimo de 35% (por exemplo, 7,0 em 20).

**Regras relativas à melhoria de nota:**

As regras em vigor no Instituto de Educação da UL.