

---

**Ano Letivo** 2023-24

---

**Unidade Curricular** COMPLEMENTOS DE ECONOMIA MATEMÁTICA

---

**Cursos** MÉTODOS QUANTITATIVOS APLICADOS À ECONOMIA E À GESTÃO (3.º Ciclo) (\*)  
ESTATÍSTICA  
ECONOMIA MATEMÁTICA  
ECONOMETRIA  
INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL

(\*) Curso onde a unidade curricular é opcional

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Economia

---

**Código da Unidade Curricular** 16741014

---

**Área Científica** MÉTODOS QUANTITATIVOS

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 460

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 4 e 8.  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem**

Inglês.

---

**Modalidade de ensino**

Presencial (e/ou à distância).

---

**Docente Responsável**

Pedro Miguel Guerreiro Patolea Pintassilgo

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

---

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	Q2,Q1	30S; 12OT	560	20

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Cálculo diferencial.

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Esta unidade curricular (u.c.) tem como objetivo central proporcionar uma formação complementar em Economia Matemática, tendo por base alguns modelos amplamente utilizados neste domínio científico, mais concretamente na Economia Financeira e na Teoria dos Jogos.

Relativamente a objetivos específicos de aprendizagem, espera-se que, após a frequência da u.c., o estudante seja capaz de:

1. Selecionar e aplicar técnicas apropriadas na modelação em Economia;
2. Analisar os aspetos essenciais da teoria de mercados financeiros em tempo discreto;
3. Conhecer e ter capacidade de utilizar técnicas e modelos matemáticos empregues na análise dos derivados financeiros;
4. Dominar os conceitos centrais da teoria dos jogos;
5. Entender o potencial da teoria dos jogos para descrever e prever o comportamento de decisores em contextos de interação;
6. Utilizar a teoria dos jogos para modelar situações de interação estratégica.

## **Conteúdos programáticos**

### 1. Matemática Financeira

#### 1.1 Mercados Financeiros

##### 1.1.1 O Modelo

##### 1.1.2 Arbitragem

##### 1.1.3 Mercados Completos e Incompletos

##### 1.1.4. Risco e Retorno

#### 1.2 Matemática dos Derivados Financeiros

##### 1.2.1 Opções: Aspectos Gerais

##### 1.2.2 Equações Diferenciais Estocásticas

##### 1.2.3 Equações Diferenciais Parciais

##### 1.2.4 O Modelo de Black-Scholes

##### 1.2.5 Opções Americanas

### 2. Teoria dos Jogos

#### 2.1 Conceitos

#### 2.2 Jogos Não Cooperativos

#### 2.3 Jogos Cooperativos

#### 2.4 Aplicações à Economia dos Recursos Naturais

---

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

A componente letiva da unidade curricular (u.c) estrutura-se em 2 módulos temáticos cuja exposição é concretizada através de seminários e webinars temáticos (30 horas) e acompanhamento tutorial (12 horas). Os conteúdos dos seminários e webinars são determinados pelo programa da u.c., mas também pelos interesses de investigação dos estudantes.

A avaliação da u.c. consiste na realização de um trabalho individual tendo por base um dos módulos em que o programa está estruturado. Este trabalho tem a ponderação de 100%.

Para aprovar na unidade curricular o estudante terá que assistir a pelo menos 75% dos seminários e/ou webinars organizados no âmbito da u.c. e obter uma classificação no trabalho individual de, pelo menos, 9,5 valores. Excecionalmente, pode ser considerada a participação/assistência em outros seminários relevantes para a área de formação dos estudantes, desde que autorizada pelo docente responsável pela u.c. e devidamente comprovada pela entidade organizadora.

### **Bibliografia principal**

Módulo I - Matemática Financeira:

Fabozzi, F., Neave, E. H. and Zhou, G. (2012). Financial Economics. Wiley. 1<sup>st</sup> Edition

Hirsa, A. and Neftci, S. N. (2014). An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives. Academic Press. 3<sup>rd</sup> Edition.

Módulo II - Teoria dos Jogos:

Mascheler, M., E. Solan, and S. Zamir (2020). Game Theory, Cambridge University Press. 2<sup>nd</sup> Edition.

Osborne, M. (2009). An Introduction to Game Theory. Oxford University Press.

Grønþæk, L., M. Lindroos, G. Munro, and P. Pintassilgo (2020). Game Theory and Fisheries Management: Theory and Applications. Springer, Cham, Switzerland.

---

**Academic Year** 2023-24

---

**Course unit** COMPLEMENTS OF MATHEMATICAL ECONOMICS

---

**Courses** QUANTITATIVE METHODS APPLIED TO ECONOMICS AND MANAGEMENT (3rd cycle) (\*)  
STATISTICS  
MATHEMATICAL ECONOMICS  
ECONOMETRICS  
OPERATIONAL RESEARCH

(\*) Optional course unit for this course

---

**Faculty / School** THE FACULTY OF ECONOMICS

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 460

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4 and 8.

---

**Language of instruction** English.

**Teaching/Learning modality**

Face-to-face in-class teaching (and/or distance learning).

**Coordinating teacher**

Pedro Miguel Guerreiro Patolea Pintassilgo

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

**Contact hours**

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	0	0	0	30	0	12	0	560

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

**Pre-requisites**

no pre-requisites

**Prior knowledge and skills**

Differential calculus.

**The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)**

This curricular unit has as its main objective to provide additional training in Mathematical Economics, based on some models widely used in this scientific field, more specifically in Financial Economics and Game Theory.

Regarding specific learning objectives, it is expected that, after attending this curricular unit, the student will be able to:

1. Select and apply appropriate techniques in economics modeling;
2. Analyze the essential aspects of the theory of financial markets in discrete time;
3. Know and be able to use techniques and mathematical models used in the analysis of financial derivatives;
4. Mastering the core concepts of game theory;
5. Understand the potential of game theory to describe and predict the behavior of decision makers in interaction contexts;
6. Use game theory to model strategic interaction situations.



## Syllabus

### 1. Financial Mathematics

#### 1.1 Financial Markets

##### 1.1.1 The Model

##### 1.1.2 Arbitrage

##### 1.1.3 Complete and Incomplete Markets

##### 1.1.4. Risk and Return

#### 1.2 Mathematics of Financial Derivatives

##### 1.2.1 Options: Overview

##### 1.2.2 Stochastic Differential Equations

##### 1.2.3 Partial Differential Equations

##### 1.2.4 The Black-Scholes Model

##### 1.2.5 American Options

### 2. Game Theory

#### 2.1 Concepts

#### 2.2 Non-Cooperative Games

#### 2.3 Cooperative Games

#### 2.4 Applications to the Economics of Natural

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

The teaching component of the curricular unit is structured in 2 thematic modules whose presentation is carried out through thematic seminars and webinars (30 hours) and tutorial follow-up (12 hours). The contents of seminars and webinars are determined by the syllabus, but also by the research interests of the students.

The assessment of the curricular unit consists of carrying out an individual work based on one of the modules in which the syllabus is structured. This work has a weight of 100%.

To pass the course, the student will have to attend at least 75% of the seminars and/or webinars organized under the course and obtain a grade in the individual work of at least 9.5 points. Exceptionally, participation/assistance in other seminars relevant to the area of student training may be considered, provided that it is authorized by the professor responsible for the course and duly proven by the organizing entity.

### Main Bibliography

Module I - Financial Mathematics:

Fabozzi, F., Neave, E. H. and Zhou, G. (2012). Financial Economics. Wiley. 1<sup>st</sup> Edition

Hirsa, A. and Neftci, S. N. (2014). An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives. Academic Press. 3<sup>rd</sup> Edition.

Module II - Game Theory:

Mascheler, M., E. Solan, and S. Zamir (2020). Game Theory. Cambridge University Press. 2<sup>nd</sup> Edition.

Osborne, M. (2009). An Introduction to Game Theory. Oxford University Press.

Grønþæk, L., M. Lindroos, G. Munro, and P. Pintassilgo (2020). Game Theory and Fisheries Management: Theory and Applications. Springer, Cham, Switzerland.