

# Doutoramento em Matemática na FCUL

DM-FCUL

2022/23



*O Departamento de Matemática & Investigação*

Presidente: **Prof. Fernando Ferreira**

**Centros de Investigação** (financiados pela FCT):

- CEAFEL - Ciências (Centro de Análise Funcional, Estruturas Lineares e Aplicações) Coordenador: Prof. Fernando C. Silva
- CEMAT - Ciências (Centro de Matemática Computacional e Estocástica) Coordenadora: Prof. Carlota Rebelo Gonçalves
- CMAFclO (Centro de Matemática, Aplicações Fundamentais e Investigação Operacional) Coordenador: Prof. Luís Gouveia
- GFM (Grupo de Física Matemática) Coordenador: Prof. Jean-Claude Zambrini

**O Departamento:** mais de 40 Docentes e Investigadores.

<https://ciencias.ulisboa.pt/pt/dm>

2

*Alguns dados do Doutoramento em Matemática em 21/22*

- 5 novos doutorandos
- 5 teses defendidas
- foram propostos 13 cursos de doutoramentos: 5 PhD + 8 do MM com versão (D)
- foram propostos variados temas (13) de Tese e supervisões em 21/22, cobrindo um grande leque de áreas científicas

3

*Propinas, bolsas, etc.*

**Propinas:** 2 750 euros/ano

**Possível Financiamento:**

- FCT: bolsas para PhD (prazo terminou a 7 Abril 22; deverá reabrir em Fev-Mar 23)

Previstas:

- GFM: 2 bolsas de doutoramento (1 até 15/07, a outra até finais de Set.)
- CEMAT: 1 bolsa de doutoramento
- CMAFçIO: previsto o prolongamento de bolsas de investigação até 6 meses para os actuais bolseiros

**Emprego:**

- posições de assistente no DM da FCUL <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Ou em outras escolas do ensino universitário/politécnico. Consultar também anúncios na BEP.

4

## Programa Doutoral

5

### Programa Doutoral em 22/23

- A Estrutura e a Filosofia do Programa Doutoral mudaram completamente
- **Não** há obrigatoriedade de fazer cursos  
mas
- podem ser feitos cursos
- O Doutoramento é baseado na relação orientador/doutorando desde o início  
e no
- Trabalho para a TESE

6

## Programa Doutoral em 22/23: Estrutura

**Ano 1:** (60 ECTS)

*Projecto de Investigação* (30 ECTS) - 1o. ou 2o. Semestre

Cursos e/ou TESE - 1o. ou 2o. Semestre (30 ECTS)

Nota. O [Projecto de Investigação](#) é obrigatório. Os cursos são todos **opcionais**.

**Anos 2,3,4:** TESE (60ECTS/ano)<sup>a</sup>

Na candidatura a Doutoramento, o aluno deverá já ter escolhido e ter a aceitação de um **orientador**.

---

<sup>a</sup>É possível completar em 3 anos.

7

### **Cursos = Opções:**

(1) Ocasionalmente cadeiras doutorais serão oferecidas.

(Em 22/23, o DM da FCUL oferece quatro.)

(2) Os alunos também podem frequentar cadeiras no IST.

(3) Como completar a formação:

Podem ser tiradas cadeiras de Mestrado (e até excepcionalmente de Licenciatura), que aparecem num suplemento ao Diploma. Os alunos podem inscrever-se em cadeiras de Mestrado como u.c. isoladas, sem pagamento de propinas.

8

## Ano 1 - 2022/23

### Cursos Doutorais Oferecidos

- \* Representação de Grupos (1o. sem, Carlos André)
- \* Superfícies de Riemann e Modelos Integráveis (2o. sem, Davide Masoero)
- \* Análise Multívoca e Inclusões Diferenciais (1o. sem, Manuel Marques)
- \* Grupos Quânticos (2o. sem, Ângela Mestre)

E ainda:

- **Cursos doutorais do IST** (à luz do protocolo existente)
- **Cursos de Mestrado em Matemática** da FCUL.<sup>3</sup>
- \* Os cursos podem ser escolhidos em uma outra área científica, diferente da matemática.<sup>a</sup>

---

<sup>a</sup>com a aprovação do orientador e coordenador

9

### Cursos do Mestrado em 22/23:

*Nucleares:* Variedades Diferenciáveis – 1o. sem.  
Análise Funcional – 1o. sem.  
Álgebra – 2o. sem.

*Opções:*

#### 1o. Semestre:

- \* Equações Diferenciais Ordinárias – 1o. sem. (Carlota Rebelo)
- \* Lógica Matemática – 1o. sem. (Fernando Ferreira)
- \* Combinatória – 1o. sem. (Ma. Manuel Torres+Luís Gouveia)
- \* Métodos Matemáticos da Física – 1o. sem.

10

## 2o. Semestre:

- \* Cálculo das Variações – 2o. sem. (José Francisco Rodrigues)
- \* Introdução à Geometria Algébrica – 2o. sem.
- \* Topologia Diferencial e Algébrica – 2o. sem. (Carlos Florentino)
- \* Equações Diferenciais Funcionais – 2o. sem. (Teresa Faria)
- \* Álgebra Universal – 2o. sem. (Ma. João Gouveia)
- \* Álgebra Linear Computacional – 2o. sem.

11

## Temas de orientações propostos

12

*Até ao presente:*

orientador: **Carlos André**

### **Teorias de supercaracteres, hipergrupos e anéis de Schur**

#### **Supercharacter theories, hypergroups and Schur rings**

The representation theory of a linear unipotent group defined over a finite field is known to be a wild problem. However, a certain approximation (via supercharacter theories) to the classical representation theory has deserved special (and substantial) attention in recent years, and several PhD thesis were devoted to these supercharacter theories. More recently, some interest arose to study classical problems in the context of  $p$ -adic unipotent linear groups, and more generally to unipotent groups defined over self-dual local fields. More precisely, we aim to describe and investigate the main properties of smooth and unitary representations and super-representations of this family of groups (compact and locally compact) and other related groups. We also aim to obtain relations with the notion of Schur rings (and decomposition schemes) over groups which has important applications in other areas such as Number Theory, Statistics and Combinatorics), and to extend the theory to special families of semigroups (namely, inverse semigroups).

13

orientador: **Cristian Barbarosie**  
co-orientadora: **Anca-Maria Toader**

### **Técnicas de decomposição de domínios**

#### **Domain decomposition techniques**

When solving numerically a partial derivative equation on a mesh with many degrees of freedom, the problem becomes numerically heavy and one needs to decompose it into simpler subproblems and use parallel programming. We propose a study of these techniques, a comparative evaluation of their effectiveness and a search for improvements or generalizations.

14

orientador: **Cristian Barbarosie**  
co-orientadora: **Anca-Maria Toader**

### **Propagação de interface e regeneração de malha**

#### **Interface propagation and mesh regeneration**

In shape optimization it is necessary to change the shape of a boundary or interface. The surrounding finite element mesh must go along with the desired deformation of the interface. This is a difficult problem, for which we propose an approach based on a local level function (defined only in the neighbourhood of the interface). Far from the interface, we want the mesh to remain regular (e.g. perfectly rectangular).

15

orientador: **Mário Branco**

**Álgebras topológicas e linguagens formais**

Estudo de classes de álgebras topológicas, com ênfase em álgebras topológicas de Stone, e de classes de linguagens formais, regulares e não regulares, e exploração das suas interligações.

**Topological algebras and formal languages**

Study classes of topological algebras, with emphasis on Stone topological algebras, and classes of formal languages, regular and non-regular, and explore their connections.

16

orientador: **Jorge Buescu**

**Transição de medidas e funções meromorfas**

**Measure transition and meromorphic functions**

The measure transition problem for meromorphic functions was recently described and dealt with (J. Buescu and A. Paixão 2020). Several ramifications and generalizations may be proposed as PhD-level problems in the areas of (one or several variables) Complex Analysis or Measure Theory.

17



orientador: **Jorge Buescu**  
co-orientadora: **Cristina Serpa**

### **Análise e Modelação Fractal para dados financeiros**

#### **Fractal Analysis and Modeling for Financial Data**

Generic description: Study of fractal functions as models of financial reality - from the theoretical perspective to its practical applications. The study includes the mathematical identification of self-similarity patterns and their non-integer measures, such as the Hausdorff dimension.

18

orientador: **Teresa Faria**

### **Dinâmica global para equações diferenciais com atrasos não autónomas**

#### **Global dynamics for non-autonomous delay differential equations**

Delay differential equations (DDEs) have been extensively used in population dynamics, neural networks, disease modelling, control theory and in a variety of other scientific fields.

The research focuses on some aspects of the asymptotic behaviour of solutions of non-autonomous DDEs used as models in mathematical biology, namely the study of their persistence and permanence, existence and stability of equilibria or periodic solutions. Some of these topics may refer to scalar as well as multidimensional systems of DDEs with "mixed-monotonicities".

19

orientadora: **Carlota Rebelo**

### **Equações diferenciais ordinárias e aplicações**

#### **Ordinary differential equations and applications**

The candidate can choose to develop a thesis on more abstract results or more applied ones. In the last case applications to population dynamics can be a possible topic. In this dissertation topological methods will be strongly employed but also some numerical simulations can be used.

20

## **Coordenação e Comissão Pedagógica**

21

Coordenador: Teresa Faria

### **Comissão Pedagógica:**

Comissão Científica + Representantes dos Doutorandos

#### *Comissão Científica*

Teresa Faria

Carlos André (co-coordenador)

Jorge Buescu

#### *Representantes dos Doutorandos:*

Pedro Campos

Luís Sampaio

### **Mais informação em**

<https://fenix.ciencias.ulisboa.pt/degrees/matematica-564500436615371>

22