

# ESCOLA DE VERÃO DE MATEMÁTICA 2007

Universidade de Évora – Sociedade Portuguesa de Matemática

Évora – 3 a 6 de Setembro de 2007

## Programa

### Cursos e Conferências

Curso 1: A geometria das transformações conformes

Curso 2: Panorama da Lógica Moderna

Curso 3: A Matemática de Euler

Curso 4: Jogos Matemáticos

Curso 5: Continuidade e limites de funções reais nos programas do Ensino Secundário

Curso 6: Teoria dos Números e Criptografia

Curso 7: Introdução à Inferência Estatística

Conferência 1: Biomatemática

Conferência 2: O Génio de Euler na Física e na Matemática

Conferência 3: Aplicação de grafos na sala de aula

Conferência 4: Modelação Matemática

Conferência 5: Arquimedes e Geometria Diferencial

## Cursos

### Curso 1. A geometria das transformações conformes

**Ana Rita Martins – Centro de Álgebra da Universidade de Lisboa**

Uma vez que o estudo dos números complexos e sua representação no plano faz parte do actual programa da disciplina de Matemática do 12º ano, achamos interessante que os professores aprofundem os seus conhecimentos de análise complexa.

Nomeadamente as aplicações geométricas da teoria de funções de variável complexa.

A acção de formação será dividida em duas partes, ambas com a duração de duas horas, durante as quais se abordará os seguintes temas:

1. Geometria do plano complexo
  - O corpo dos números complexos
  - O plano complexo e a sua topologia
  - O plano complexo estendido e a sua representação esférica
  - Funções analíticas
2. Transformações conformes
  - Definição de função conforme. Exemplos.
  - Transformações de Möbius e a forma como deformam o plano complexo.
  - Transformações lineares fraccionárias.

## **Curso 2. Panorama da Lógica Moderna**

### **Augusto Franco de Oliveira – Universidade de Évora**

Os professores do ensino secundário e os estudantes em geral manifestam frequentemente o desejo de conhecer alguns aspectos da lógica matemática, por duas razões muito diferentes: a primeira tem a ver com a ajuda que a lógica pode dar como instrumento linguístico de precisão da linguagem e para ajudar a estruturar o raciocínio matemático; a segunda tem a ver com o desenvolvimento espectacular e as aplicações que a lógica tem encontrado em décadas recentes no domínio das ciências da computação.

Pretende-se com este curso informar os participantes dos aspectos mais relevantes da moderna lógica matemática.

Os conteúdos a abordar são:

1. Lógica de primeira ordem e formalização do raciocínio dedutivo: 1 hora
2. Teorias fundacionais da matemática, com relevância para a teoria axiomática dos conjuntos: 1 hora
3. Algoritmos, computabilidade e referência aos metateoremas de incompletude de Gödel: 1 hora
4. Matemática construtivista e análise não-standard: 1 hora

## **Curso 3. A Matemática de Euler**

### **Jorge Buescu – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**

Este ano comemora-se o 300º centenário do nascimento de Euler, o maior matemático de todos os tempos. Temos como objectivo dar a conhecer, a um público matematicamente letrado, alguns pormenores da sua extraordinária obra.

As sessões centrar-se-ão em torno de dois pontos estruturantes da obra de Euler, cada um correspondente a uma sessão de duas horas:

1. Euler e o infinito.
2. Euler e o discreto.

## **Curso 4. Jogos Matemáticos**

### **Jorge Nuno Silva – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**

1. Introdução.  
Enquadramento Histórico. Importância dos Jogos Matemáticos.
2. Análise do jogo "O Semáforo".  
Regras do jogo. Estratégias básicas
3. Análise do jogo "Amazonas".  
Regras do jogo. Estratégias básicas.
4. Análise do jogo "Hex".  
Regras do jogo. Estratégias básicas.
5. Análise do jogo "Go".  
Regras do jogo. Estratégias básicas.
6. Análise do jogo "Ouri".  
Regras do jogo. Estratégias básicas.
7. Análise do jogo "Pontos e Quadrados".  
Regras do jogo. Estratégias básicas.
8. Aplicação dos jogos matemáticos nas práticas correntes dos professores.

## **Curso 5. Continuidade e limites de funções reais nos programas do Ensino Secundário**

**Luís Sanchez – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**

Os programas do Ensino Secundário em vigor deixam uma larga margem de iniciativa ao professor e aos autores de manuais no tratamento de diversos tópicos; no entanto, as indicações metodológicas são por vezes demasiado restritivas. É esta contradição que se pretende abordar, com indicações concretas sobre determinados conteúdos relativos ao estudo de continuidade e limites de funções reais.

Os conteúdos a abordar são:

1. Continuidade e limites (2h).
2. Aplicações e resolução de questões (2h).

## **Curso 6. Teoria dos números e criptografia**

**Manuel Branco – Universidade de Évora**

Numa perspectiva de alargar a cultura matemática dos Professores do Ensino Básico e Secundário e Jovens Investigadores. Damos a conhecer algumas técnicas usadas na Criptografia moderna. Além disto, a Teoria dos Números é uma área da Matemática muito aplicada na resolução de problemas das Olimpíadas da Matemática.

Introduzir conceitos e algoritmos básicos da teoria de números e discutir as suas aplicações à criptografia:

1. Teoria dos números (2 horas)
2. Alguns tópicos de criptografia (2 horas)

## **Curso 7: Introdução à Inferência Estatística**

**Maria Eugénia Graça Martins – Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa**

A introdução de tópicos de Inferência Estatística nos programas de Matemática do Ensino Secundário, nomeadamente na disciplina de Matemática para as Ciências Sociais (MACS), faz com que a formação de professores neste tema seja uma necessidade. Alguns cursos de formação já dados, permitem avaliar a apetência dos professores de Matemática, sobretudo os que estão ou poderão vir a leccionar Macs, por este tipo de formação.

Os conteúdos a abordar são:

Introdução à Inferência Estatística

1. O que é? Quando se utiliza? Para que serve?
2. Introdução aos processos de amostragem
3. Construção de intervalos de confiança
  - O que é a confiança?
  - Margem de erro
  - Qual a dimensão da amostra desejada?

# Conferências

## Conferência 1. Biomatemática

### Carlos Braumann – Universidade de Évora

A aplicação de métodos matemáticos na modelação de fenómenos biológicos, que constitui o objecto da chamada "Biomatemática", é uma área de investigação muito activa e com um raio de acção extremamente vasto que seria impossível cobrir numa palestra. Por essa razão, esta palestra, para além de dar uma panorâmica geral em pinceladas muito largas, vai concentrar-se nos modelos de crescimento de populações (de organismos), bem como na sua aplicação na definição de políticas de pesca (na gestão pecuária) e noutras aplicações. A palestra visa dar a conhecer estes modelos e as suas aplicações, bem como referir-se brevemente à modelação do crescimento quando se consideram as flutuações aleatórias do ambiente, uma área de investigação particularmente activa. Alguns dos modelos a utilizar são relativamente simples e perfeitamente acessíveis aos estudantes do ensino secundário, podendo constituir um bom projecto de actividades interdisciplinares em que não só consolidam os seus conhecimentos matemáticos como vêm a utilidade da Matemática. Assim, a palestra visa também alertar os professores para as potencialidades do tema e dar algumas pistas para a sua utilização no ensino da Matemática.

Os conteúdos a abordar são:

- O que é a Biomatemática? Exemplos.
- Modelo malthusiano de crescimento populacional.
- Modelos de crescimento populacional com dependência da densidade. Modelo logístico.
- Modelo logístico com capturas e aplicações na pesca. Algumas políticas de pesca e suas consequências.
- Modelos logístico e de Gompertz de crescimento individual ao longo da vida. Algumas aplicações na exploração pecuária.
- Referência à generalização dos modelos para integrarem as flutuações aleatórias do ambiente.

## Conferência 2. O Génio de Euler na Física e na Matemática

### Carlos Fiolhais – Universidade de Coimbra

Comemora-se este ano um aniversário de Leonard Euler, um dos maiores génios da matemática. Pretende-se chamar a atenção para alguns aspectos do seu trabalho, e.g., os problemas de cálculos variacional e a resolução numérica de equações diferenciais.

Os conteúdos a abordar são:

- Quem foi Leonard Euler.
- Qual foi a sua obra científica, inserida no contexto da época.
- Sua contribuição para o cálculo variacional.
- sua contribuição para os métodos numéricos.

### **Conferência 3. Aplicações de grafos na sala de aula**

**Marília Pires – Universidade do Algarve**

O tema Modelos de Grafos, que foi recentemente incluído na disciplina de Matemática Aplicada às Ciências Sociais, proporciona uma oportunidade única de motivar e atrair a atenção de alunos que até aí não tinham mostrado grande interesse pela disciplina de Matemática. De vários depoimentos que temos recolhido e também com base na nossa experiência pessoal podemos afirmar que este tema atrai e motiva os alunos já que por um lado não requer grandes conhecimentos de outros temas de Matemática que foram mal ou não foram interiorizados pelos alunos e por outro lado se podem apresentar aplicações da vida quotidiana que se podem resolver com poucas ferramentas matemáticas. É preciso pois aproveitar este ensejo para atrair os alunos e, quem sabe, interessá-los pelo estudo da disciplina.

O programa da disciplina faz referência a dois grandes temas: o problema do caixeiro-viajante e o problema do carteiro chinês. Estes são problemas que, sendo na realidade de grande complexidade e de difícil solução, são passíveis de uma abordagem simples e intuitiva.

Entre outros temas que podem ser tratados como aplicações de grafos e que podem ser abordados do mesmo modo, simples e intuitivo, podemos destacar, por exemplo, os problemas de coloração, de cobertura ou de planaridade.

Nesta conferência apresentamos algumas ideias sobre problemas fáceis que podem ser apresentados aos alunos.

### **Conferência 4. Modelação Matemática**

**Ricardo Severino – Universidade do Minho**

Os conteúdos a abordar são:

- O conceito da modelação matemática.
- Um pouco de história da modelação matemática.
- Do determinismo de Laplace à metamorfose de Prigogine.
- Introdução à teoria dos autómatos celulares.
- Alguns elementos da teoria da origem da vida de Stuart Kauffman.

### **Conferência 5. Arquimedes e Geometria Diferencial**

**Rui Albuquerque – Universidade de Évora**

Estudo dos trabalhos de Arquimedes como inspiração para a Geometria Diferencial.

## Opções

### Opção A

Curso 2: Panorama da Lógica Moderna

Curso 3: A Matemática de Euler

Curso 4: Jogos Matemáticos

Curso 5: Continuidade e limites de funções reais nos programas do Ensino Secundário

Curso 7: Introdução à Inferência Estatística

Conferência 1: Biomatemática

Conferência 2: O Génio de Euler na Física e na Matemática

Conferência 3: Aplicação de grafos na sala de aula

Conferência 4: Modelação Matemática

Conferência 5: Arquimedes e Geometria Diferencial

### Opção B

Curso 1: A geometria das transformações conformes

Curso 2: Panorama da Lógica Moderna

Curso 3: A Matemática de Euler

Curso 4: Jogos Matemáticos

Curso 6: Teoria do Números e Criptografia

Conferência 1: Biomatemática

Conferência 2: O Génio de Euler na Física e na Matemática

Conferência 3: Aplicação de grafos na sala de aula

Conferência 4: Modelação Matemática

Conferência 5: Arquimedes e Geometria Diferencial

### Opção C

Curso 2: Panorama da Lógica Moderna

Curso 3: A Matemática de Euler

Curso 4: Jogos Matemáticos

Curso 5: Continuidade e limites de funções reais nos programas do Ensino Secundário

Curso 6: Teoria do Números e Criptografia

Conferência 1: Biomatemática

Conferência 2: O Génio de Euler na Física e na Matemática

Conferência 3: Aplicação de grafos na sala de aula

Conferência 4: Modelação Matemática

Conferência 5: Arquimedes e Geometria Diferencial

### Opção D

Curso 1: A geometria das transformações conformes

Curso 2: Panorama da Lógica Moderna

Curso 3: A Matemática de Euler

Curso 4: Jogos Matemáticos

Curso 7: Introdução à Inferência Estatística

Conferência 1: Biomatemática

Conferência 2: O Génio de Euler na Física e na Matemática

Conferência 3: Aplicação de grafos na sala de aula

Conferência 4: Modelação Matemática

Conferência 5: Arquimedes e Geometria Diferencial