

# A Matemática nas Ciências Biológicas

Os encontros **A Matemática nas Ciências Biológicas** têm por objectivo divulgar o papel da Matemática, cada vez mais importante, no domínio das Ciências Biológicas. Os oradores são especialistas que desenvolvem ou aplicam métodos matemáticos neste domínio. Os encontros estão abertos a todos os que tiverem interesse por esta temática.

No **4º encontro**, a área da Matemática em destaque é a Investigação Operacional. As aplicações em discussão constituem problemas actuais nas áreas da Biologia e da Gestão de Recursos Naturais.

4º  
encontro

## Dois casos onde a Matemática pode ajudar a Biologia

José Paixão

Faculdade de Ciências de Lisboa

## A Matemática na Biologia da Conservação

Diogo Alagador

Museo Nacional de Ciências Naturales (Madrid), CEF (ISA)

## Abordagens analíticas para problemas de Gestão de Recursos Naturais

José G. Borges

Instituto Superior de Agronomia

*Discussão* | Moderador: António St. Aubyn

14 Abril 2009 | Terça-feira

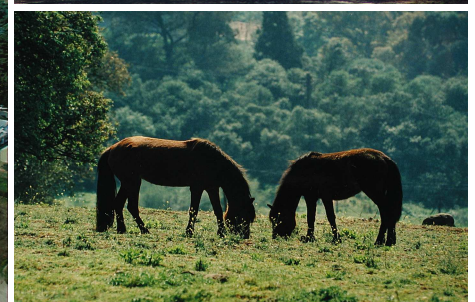
14h30m

ISA | Sala 27

Instituto Superior de Agronomia  
Tapada da Ajuda  
1349-017 Lisboa  
www.isa.utl.pt

Departamento de Matemática  
Tel: 213-653-325  
Fax: 213-630-723  
dm@isa.utl.pt

Agradece-se a confirmação da  
presença para o e-mail  
dm@isa.utl.pt



# A Matemática nas Ciências Biológicas

Instituto Superior de Agronomia | Departamento de Matemática

## > Dois casos onde a Matemática pode ajudar a Biologia

**José Paixão** | Faculdade de Ciências de Lisboa

É manifestamente reconhecido pela comunidade científica da área da Biologia que o progresso na compreensão de muitos dos problemas com que lidam depende de avanços no domínio da matemática. São já bastante numerosas as situações em que tal acontece atestadas por uma vasta bibliografia. Nesta palestra, são descritos dois casos concretos em que a aplicação de modelos e técnicas matemáticas constituem um poderoso auxiliar para resolução de problemas de natureza biológica. O primeiro caso diz respeito à optimização de estruturas moleculares procurando determinar a configuração de menor energia de um determinado sistema molecular. Ver-se-á, em particular, como a utilização de metaheurísticas do tipo 'algoritmo genético' permite resolver problemas de elevada complexidade e dimensão. O segundo caso consiste na determinação da dimensão e configuração espacial de reservas marinhas necessárias à preservação de espécies ameaçadas pela exploração piscatória excessiva. Este é um problema extremamente actual no nosso país e que pode beneficiar da utilização de técnicas de optimização multicritério.

## > A Matemática na Biologia da Conservação

**Diogo Alagador** | Museo Nacional de Ciencias Naturales (Madrid), CEF (ISA)

A vertente espacial da Biologia da Conservação visa a alocação de recursos no delineamento e implementação de áreas protegidas no sentido de travar a crescente perda de biodiversidade. Dados os constrangimentos económicos associados a propósitos conservacionistas e dada a competição com outras actividades pelo uso de solo, é importante que os recursos disponíveis sejam usados de forma eficiente e bem dirigida. Nesta apresentação abordar-se-ão os fundamentos matemáticos e os instrumentos computacionais que permitem o delineamento eficiente de áreas protegidas que assegurem, a um mínimo custo, a máxima representação e persistência da biodiversidade. Apresentar-se-ão mais em detalhe modelos e algoritmos em Optimização Combinatória que incorporam esta informação de forma flexível, variada e a diferentes níveis de complexidade, conferindo-lhes robustez e realismo como instrumentos de apoio à decisão em políticas de conservação. Serão realçados alguns desafios ao planeamento para a conservação advindos de processos dinâmicos que estruturam a biodiversidade, nomeadamente como a fragmentação de habitats e o impacto de alterações climáticas podem ser incorporados nos modelos em discussão.

## > Designing analytical approaches to address decision-making problems in natural resources

**José G. Borges** | Instituto Superior de Agronomia

In the early 80's, operations research techniques such as linear programming (LP) had increasingly replaced classical regulation methods, both at private and public the natural resources planning levels. Yet LP was not able to address effectively large-scale multi-objective problems that encompassed transportation considerations and/or concerns with the spatial arrangement of harvests. The computational complexity of these problems made the case for the use of heuristics. This presentation will discuss heuristic approaches to forest management scheduling. Emphasis will be both on heuristic design and on the applicability of heuristics to address multi-objective problems. Specifically, it will focus on how a modeler facing a specific natural resources management problem for which a solution method is not available might address model building and model solving (e.g. by taking advantage of specific problem structures and of available ecological-economic knowledge). Specific heuristic research and outreach efforts will be selected to further illustrate these techniques' potential and shortcomings. This selection reflects the characteristics of the author own journey in the field of heuristic development and application. It does not reflect an evaluation of the comparative merits of all techniques referenced in the literature.