

## Pós-Graduação em Sistemas de Informação Geográfica Produção, Gestão e Análise de Dados Espaciais

### Programa das disciplinas

#### MÓDULO A – SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

##### **Bases de dados relacionais**

*Graça Abrantes, Fernanda Valente e Marta Mesquita*

*12 horas*

Objectivos: Introdução à concepção e desenho de bases de dados relacionais utilizando um sistema gestor de bases de dados (*open source*).

Programa: 1. Noções sobre processo de desenvolvimento de bases de dados; 2. Conceitos básicos do modelo relacional; 3. Linguagem SQL para consulta de dados; 4. Utilização de um sistema gestor de bases de dados *open source* (MySQL, PostgreSQL, ou outro análogo).

Sistema de avaliação: A avaliação será feita com base em teste individual escrito, sendo permitida a consulta bibliográfica.

##### **Processamento de dados geográficos com ArcGis**

*Graça Abrantes e Margarida San-Payo*

*39 horas*

Objectivos: Domínio do ArcGIS (versão 9 ou superior) da ESRI para produção, actualização e análise de dados geográficos no espaço a 2 e 3 dimensões em formatos vectorial e *raster*. Desenvolvimento de projectos de informação geográfica em ambiente SIG-ArcGIS. Realização de exercícios utilizando procedimentos ArcGIS para resolução de problemas reais e concretos.

Programa: 1. Características gerais dos dados geográficos, sistemas de geo-referência, fontes de dados geográficos; 2. Visão geral do ArcGIS e visão global das aplicações que o constituem; 3. Visualização de dados: interface e funções do ArcMap; 4. Funções para examinar e seleccionar dados; 5. Elementos e atributos dos dados espaciais, formatos de dados, ArcCatalog, metadados e acesso a dados na Internet. Gestão de dados armazenados em GeoDataBase; 6. Tabelas: estrutura de tabelas, tipos de atributos, manipulação de tabelas, ligação de tabelas, gráficos e relatórios; 7. Edição de Dados: barra de ferramentas Editor, ferramentas de edição, funções de edição e actualização de atributos; 8. Dados geo-referenciados: sistemas de coordenadas, projecções e distorções, projecção de dados; 9. Automatização de dados: digitalização e conversão de dados; 10. Apresentação de dados: criação de mapas em ArcMap e impressão; 11. Análise espacial e gestão de dados em formato vectorial e em formato *raster*; 12. Gestão de projectos: ligação a bases de dados, convenções para nomes de ficheiros e de directorias, criação e utilização de metadados; 13. Modelos digitais do terreno (3D): modelos vectoriais e raster, cálculo de declives, orientações e exposições.

Sistema de avaliação: A avaliação será feita com base em trabalhos individuais.

### **Seminários**

A designar.

## **MÓDULO B – ANÁLISE DE DADOS ESPACIAIS**

### **Introdução à Estatística e à Aplicação Informática R**

*Maria João Martins, Marta Mesquita e Fernanda Valente*

*21 horas*

Objectivos: Domínio dos métodos de análise exploratória de dados. Conhecer os modelos probabilísticos que constituem as bases da inferência estatística. Tratamento computacional de dados no R (aplicação *open source*).

Programa: 1. Introdução ao R (O ambiente de trabalho; Objectos e operações; Construção de gráficos; Importação e exportação de dados); 2. Análise exploratória de dados univariados (Tabelas de frequências e gráficos: o histograma e o gráfico de barras; Indicadores numéricos: média, mediana, variância, quantis; O coeficientes de assimetria e achatamento; O coeficiente de variação; O *box-plot*); 3. Análise exploratória de dados bivariados (Tabelas e representação gráfica: a tabela de correlação, o diagrama de dispersão, o Q-Q plot; Características numéricas: a covariância e a correlação. Propriedades; A regressão linear); 4. A noção de variável aleatória (Variáveis discretas e contínuas; Função massa de probabilidade, função densidade e função distribuição cumulativa; Valor esperado e variância; Pares aleatórios. Covariância); 5. Alguns modelos probabilísticos (As distribuições normal, lognormal, t-student); 6. Resolução de exercícios com recurso ao R.

Sistema de avaliação: A avaliação será feita com base em teste individual escrito, com auxílio do computador.

### **Técnicas de optimização para dados espaciais**

*Marta Mesquita*

*6 horas*

Objectivos: Integração entre técnicas de optimização e SIG's.

Programa: 1. Optimização em Redes (Problema de transporte; Caminho óptimo); 2. Programação Inteira (Determinação da rota de veículos; Escalonamento de viaturas; Localização de equipamentos); 3. Exemplos de aplicações.

Sistema de avaliação: A avaliação será feita com base em teste individual escrito, sendo permitida a consulta bibliográfica.

### **Geoestatística**

*Francisco J. Moral Garcia*

*18 horas*

Objectivos: Introdução dos conceitos fundamentais da Geoestatística. Análise exploratória de dados. Análise estrutural e estimação. Estimação geoestatística: Krigagem. Exemplos de aplicação prática.

Programa: 1. Definição, aplicações, conceitos. Análise exploratória de dados. (Introdução; Definição e aplicações da geoestatística; Fases de um estudo geoestatístico; A teoria das variáveis regionalizadas; Análise exploratória de dados geográficos); 2. Análise estrutural. A estimação (Análise estrutural de dados. O variograma; Anisotropia; O modelo de regionalização linear; O modelo de co-regionalização linear; Modelação do variograma teórico; Validação do variograma; O problema da estimação. Estimação global e pontual; Métodos de estimação; A estimação global; A estimação pontual; Fases na interpolação); 3. Método da interpolação óptima: Krigagem (A estimação geoestatística: Krigagem; Krigagem simples; Krigagem ordinária; Krigagem universal - com um modelo de tendência; Krigagem em blocos; Utilização de informação secundária; Co-krigagem; Validação cruzada; Propriedades gerais da krigagem; Intervalos de confiança; Vizinhança y pontos amostrais para a estimação - *Neighbourhood* e *Neighbours*; Fases na aplicação da krigagem).

Sistema de avaliação: A avaliação será feita com base em teste individual escrito (de resposta múltipla).

### **Detecção Remota e Processamento de Dados Multiespectrais**

*Manuel Campagnolo e Mário Caetano*

*18 horas*

Objectivos: Compreender a informação contida em dados de Detecção Remota e a sua integração com outras fontes de informação geográfica. Introdução a técnicas de processamento de imagens multiespectrais para produção de cartas temáticas e outra informação quantitativa.

Programa: 1. Fundamentos e Sistemas de Detecção Remota; 2. Análise exploratória de imagens, geo-referenciação e pré-processamento; 3. Classificação automática de imagens a avaliação da precisão dos mapas produzidos; 4. Outras transformações de dados: índices de vegetação, componentes principais, eixos discriminantes.

Sistema de avaliação: A avaliação será feita através de um teste ou trabalho individual.

### **Corpo Docente**

#### **Professora Fernanda Valente**

Doutoramento em Engenharia Florestal (ISA-UTL)

Professora Auxiliar (ISA-UTL)

#### **Professor Francisco J. Moral Garcia**

Professor do Dpto. de Expresión Gráfica (Escuela de Ingenierías Industriales – Universidad de Extremadura/EII)

#### **Professora Graça Abrantes**

Doutoramento em Engenharia Informática e de Computadores (IST-UTL)

Professora Auxiliar (ISA-UTL)



**Professor Manuel Campagnolo**

Doutoramento em Matemática (IST-UTL)

Professor Auxiliar (ISA-UTL)

**Mestre Margarida San-Payo**

Mestre em Engenharia da Rega e Recursos Agrícolas (ISA-UTL)

Câmara Municipal de Lisboa (Departamento de Ambiente e Espaços Verdes)

Formadora de ArcGIS certificada pela ESRI

**Professora Maria João Martins**

Doutoramento em Estatística e Investigação Operacional (FC-UL)

Professora Auxiliar (ISA-UTL)

**Professor Mário Caetano**

Doutoramento em Engenharia Florestal (ISA-UTL)

Professor Auxiliar Convidado (ISEGI)

Investigador Auxiliar (IGP)

**Professora Marta Mesquita**

Doutoramento em Estatística e Investigação Operacional (FC-UL)

Professora Auxiliar (ISA-UTL)