



Instituto Politécnico de Castelo Branco  
Escola Superior Agrária

# ESTATÍSTICA

(2006/2007 – 2º Semestre)

Cursos de:  
**Engenharia Agronómica**  
**Protecção Civil**

**Carga Horária Semanal:**  
**2 Hora Teórica + 2 Horas Práticas**

## OBJECTIVOS

Pretende-se que a disciplina de **Estatística** dos Cursos de **Engenharia Agronómica e Protecção Civil**, ministrados na **Escola Superior Agrária de Castelo Branco** seja uma ferramenta de trabalho, de utilidade prática, possibilitando a análise e interpretação de resultados no âmbito das restantes disciplinas do curso e durante a sua actividade profissional, bem como a leitura e interpretação de artigos de carácter científico e tecnológico.

Pretende-se igualmente introduzir algumas metodologias estatísticas de análise e previsão de resultados no âmbito das Ciências Agrárias, bem como a interpretação de inquéritos de opinião, sempre presentes quando o aspecto social é fundamental.

Assim, e em traços gerais, o programa (apresentado detalhadamente em anexo), consta essencialmente das seguintes partes:

- **Estatística Descritiva** destinada a fazer um sumário de metodologias de análise exploratória de dados, e inferência de resultados da amostra para a população, de modo a melhor compreender as metodologias estatísticas aplicadas (caps. 1, 4);
- **Análise Probabilística** em que se pretende fazer uma breve revisão de conceitos probabilísticos, como subjacentes à Estatística (caps. 2 e 3);
- **Análise de Resultados** em que se pretende consolidar os conhecimentos acerca de duas importantes metodologias estatísticas amplamente aplicadas em Investigação Agrária: Regressão Linear, Análise de Variância (caps. 4, 5, 6);
- **Metodologias de Previsão** cujo objectivo é a apresentação de algumas metodologias estatísticas úteis na projecção de resultados para um futuro próximo: Regressão Linear (cap. 6).

# PROGRAMA

## 1 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA

- 1.1 - Conceitos Estatísticos
  - 1.1.1 - População; Amostra
  - 1.1.2 - Dado Estatístico; Unidade Estatística
  - 1.1.3 - Variável ou Característica Estatística
  - 1.1.4 - Parâmetro Estatístico
- 1.2 - Teoria Elementar de Amostragem
- 1.3 - Recolha e Classificação de dados
  - 1.3.1 - Tabelas de Frequências:
  - 1.3.2 - Representação gráfica de dados estatísticos
- 1.4 - Distribuição de frequências
- 1.5 - Medidas de Posição Central
  - 1.5.1 - Média aritmética
  - 1.5.2 - Média ponderada
  - 1.5.2 - Mediana; classe mediana
  - 1.5.4 - Moda; classe modal
  - 1.5.5 - Fractis: quartis, decis, percentis
- 1.6 - Medidas de Dispersão
  - 1.6.1 - Intervalo de variação
  - 1.6.2 - Desvio médio
  - 1.6.3 - Variância; Desvio Padrão
  - 1.6.4 - Coeficiente de Variação
- 1.7 - Conceitos e Medidas de Assimetria
- 1.8 - Conceitos e Medidas de Achatamento

Calendarização prevista: 3 semanas (21/02 - 09/03)

## 2 - TEORIA ELEMENTAR DAS PROBABILIDADES

- 2.1 - Noção de Probabilidade e Fenómenos Probabilísticos
- 2.2 - Noções clássica e frequentista de probabilidade
- 2.3 - Álgebra de conjuntos
- 2.4 - Técnicas de contagem
- 2.5 - Acontecimentos Dependentes e Acontecimentos Independentes
- 2.6 - Probabilidade Condicionada
- 2.7 - Teorema de Bayes
- 2.8 - Função de probabilidade; função de distribuição de probabilidades
- 2.9 - Valor médio, variância, covariância

Calendarização prevista: 2 semanas (12/03 - 23/03)

### **3 - PRINCIPAIS DISTRIBUIÇÕES**

- 3.1 - Uniforme
- 3.2 - Binomial, Binomial Negativa, Geométrica, Hipergeométrica
- 3.3 - Poisson
- 3.4 - Exponencial
- 3.5 - Normal
  - 3.5.1 - Teorema do Limite Central
  - 3.5.2 - Aproximação da Binomial pela Normal
- 3.6 - Outras Funções de Distribuição (t-Student, F, Qui-quadrado)

Calendarização prevista: 2 semanas (26/03 - 20/04)

### **4 - INFERÊNCIA ESTATÍSTICA**

- 4.1 - Noções básicas de inferência
  - 4.2.1 - Erros do tipo I e do tipo II
  - 4.2.2 - Nível de significância
  - 4.2.3 - Testes uni-laterais e bi-laterais
- 4.2 - Testes de Ajustamento
  - 4.2.1 - Teste do Qui-Quadrado
    - 4.2.1.1 - Tabelas de contingência
  - 4.2.2 - Teste W de Shapiro-Wilk
  - 4.2.3 - Teste de Kolmogorov-Smirnov
- 4.3 - Estimação
  - 4.3.1 - Estimativas Pontuais e Intervalares
  - 4.3.2 - Intervalos de confiança
- 4.4 - Testes de hipóteses para a média
  - 4.4.1 - Populações Normais  $N(\mu, \sigma^2)$
  - 4.4.2 - Populações Normais  $N(\mu, s^2)$
  - 4.4.3 - Pequenas Amostras provenientes de populações Normais
    - 4.4.3.1 - Teste F de homogeneidade de variâncias
    - 4.4.3.2 - Teste T para comparação de duas amostras independentes
    - 4.4.3.3 - Teste T para comparação de duas amostras emparelhadas
- 4.5 - Comparação de duas proporções

Calendarização prevista: 3 semanas (26/04 – 18/05)

### **5 - ANÁLISE DE VARIÂNCIA**

- 5.1 - Fundamentos da Análise de Variância
- 5.2 - Elaboração e Interpretação da Tabela da ANOVA
  - 5.2.1 - ANOVA uni-factorial
- 5.3 - Testes de comparações múltiplas
  - 5.3.1 - Teste das diferenças mínimas significativas
  - 5.3.2 - Outros testes (Scheffé, Tuckey)

Calendarização prevista: 2 semanas (21/15 - 01/06)

## **6 - REGRESSÃO LINEAR**

- 6.1 - Covariância e correlação
- 6.2 - Método dos Mínimos Quadrados
  - 6.2.1 - Ajustamento de uma equação
  - 6.2.2 - Análise da equação de regressão
  - 6.2.3 - A precisão da recta ajustada
- 6.3 - Análise de Resíduos

Calendarização prevista: 2 semanas (04/06 - 19/06)

O Responsável da Disciplina,

Armando Mateus Ferreira  
(Professor-Adjunto)

# BIBLIOGRAFIA

O Responsável da disciplina tem, publicados ou em preparação, as seguintes obras, que poderão ser utilizadas como textos de apoio à disciplina:

FERREIRA, A. M. (1993). *Probabilidades*. ESA, IPCB.

FERREIRA, A. M. (1994). *Testes de Normalidade. Ajustamento à Função de Distribuição Normal*. ESA, IPCB

FERREIRA, A. M. (1991). *Estimação e Testes de Hipótese em Agricultura*. ESA, IPCB.

FERREIRA, A. M. (1993, ...). *Apontamentos sobre Análise de Variância*. ESA, IPCB.

FERREIRA, A. M. (1992, ...). *Testes de Comparações Múltiplas*. ESA, IPCB.

FERREIRA, A. M. (1992, ...). *Apontamentos sobre Regressão Linear*. ESA, IPCB.

FERREIRA, A. M. (1997). *Noções de Delineamento Experimental*. ESA, IPCB.

FERREIRA, A.M. (2001). *Testes de Hipóteses*. ESA, IPCB

FERREIRA, A.M. (2002). *Apontamentos de Estatística Descritiva*. ESA, IPCB

FERREIRA, A.M. (2003). *Apontamentos sobre Funções de Distribuição*. ESA, IPCB

Contudo, e porque se considera útil uma leitura mais profunda sobre os diversos temas a abordar no âmbito da disciplina, aconselham-se as obras a seguir referenciadas (existentes na Biblioteca da ESA CB):

BLACKWELL, DAVID (1969). *Estatística Básica*. Ed. McGraw-Hill do Brasil.

CARVALHO, MÁRIO J.R. (1988). *A Estatística Aplicada à Experimentação Agrícola*. Coleção Nova Agricultura. Edições AFRONTAMENTO.

DAGNELIE, PIERRE (1973). *Estatística. Teoria e Métodos*. Vols. I e II. Europa-América.

- DRAPER, NORMAN & SMITH, HARRY (1981). *Applied Regression Analysis*.  
2.nd Ed. J. WILEY & SONS.
- GOMEZ, K.A. & GOMEZ, A.A (1984). *Statistical Procedures for Agricultural  
Research*. 2.nd Ed. John Wiley and Sons.
- GUIMARÃES, RUI CAMPOS; CABRAL, JOSÉ A. SANSFIELD (1997) *Estatística*.  
McGraw-Hill, Lisboa.
- KAZMIER, LEONARD J. (1982). *Estatística Aplicada à Economia e Administração*.  
SCHAUM - MCGRAW-HILL
- LIPSCHUTZ, SEYMOUR (1972). *Probabilidades. Resumo da Teoria. 500 Exercícios  
Resolvidos*. Coleção SCHAUM. McGraw-Hill
- MURTEIRA, Bento J. F. & BLACK, George H. J. (1983). *Estatística Descritiva*.  
McGraw-Hill do Brasil.
- MURTEIRA, BENTO JOSÉ FERREIRA (1990). *Probabilidades e Estatística*.  
Vols I e II. McGraw-Hill do Brasil.
- SOUNIS, EMÍLIO (1971). *Bio Estatística*. McGraw-Hill
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. (1980). *Statistical Methods*. Seventh  
Edition. IOWA STATE UNIV. PRESS.
- SPIEGEL, MURRAY R. (1977). *Estatística*. MCGRAW-HILL.

# AVALIAÇÃO

## 1 - METODOLOGIA DE ENSINO

### A - AULAS TEÓRICAS

Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos, metodologias, demonstrações e formulários de aplicação à realização, interpretação e análise dos problemas de índole estatística, ilustrando com a realização de exemplos de aplicação.

A parte final de cada aula teórica será destinada ao esclarecimento de dúvidas.

### B - AULAS PRÁTICAS

Não se pretende que as aulas práticas sejam uma repetição e recapitulação das aulas teóricas. Assim, nas aulas práticas serão colocados aos Alunos diversos exercícios práticos, cuja resolução exige a aplicação prática dos conceitos, metodologias e formulários apresentados nas aulas teóricas.

É obrigatória a assistência a pelo menos 3/4 das aulas práticas.

## 2 - METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

### i. Avaliação periódica

Os alunos podem optar por realizar a avaliação periódica, que consta de um teste global (frequência), com parte teórica e parte prática. Os alunos que obtiverem nota igual ou superior a 10 (dez) valores nesta prova (e reúnam as condições mínimas de assistência às aulas práticas), ficam dispensados de exame.

**Observação:** Os alunos que pretendam realizar a frequência deverão inscrever-se com uma antecedência de 5 dias relativamente à data de realização da prova.

**Data da frequência:** 19/Junho/2007 (no horário da disciplina)

### ii. Exame final

Todos os alunos que não tenham obtido aprovação pelo regime de avaliação periódica, deverão submeter-se a uma prova global, com parte teórica e parte prática, de exame final.

Os alunos com frequência que obtenham uma classificação igual ou superior a 10 (dez) valores e reúnam as condições de frequência, ficam **Aprovados** à disciplina.

**Observação:** Os alunos deverão inscrever-se com uma antecedência de 8 dias relativamente à data de realização da prova de exame.

# CORPO DOCENTE DA DISCIPLINA

## **Armando Mateus Ferreira**

Professor-Adjunto

Responsável da disciplina

Licenciado em Agronomia, pelo Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa;

Mestre em Probabilidades e Estatística, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Doutor Engenheiro Agrónomo pela Universidade de Córdoba (Espanha)

## **Maria Cristina Canavarro Teixeira**

Assistente de 2º triénio

Licenciada em Estatística e Investigação Operacional, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Mestre em Investigação Operacional, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

## **HORÁRIOS DE ATENDIMENTO DOS DOCENTES**

<b>Docente</b>	<b>Dia</b>	<b>Horário</b>	<b>Gabinete</b>
Prof. Armando Ferreira	3ª Feira	09:00 – 11:00	115
	5ª Feira	09:00 – 12:00	115
Dr.a Cristina Canavarro	3ª Feira	11:00 – 13:00	115
	4ª Feira	09:00 – 11:00	115
	5ª Feira	09:00 – 11:00	115

O Responsável da Disciplina,

Armando Mateus Ferreira  
(Professor-Adjunto)