

Métodos Estatísticos

Apresentação da Unidade Curricular

MIEIC — 2019/2020
2º Semestre

Tópicos

- **Objectivos, Resultados de Aprendizagem e Competências**
- **Programa**
- **Bibliografia**
- **Método de Ensino e Actividades de Aprendizagem**
- **Avaliação**
- **Planeamento**
- **Informações**
 - Utilização de Calculadoras
 - Informações e Comentários

Objectivos, Resultados de Aprendizagem e Competências

Objectivos

- Permitir que os estudantes consolidem conhecimentos de Estatística Descritiva, Teoria da Probabilidade e Distribuições de Probabilidade. Desenvolvam novos conhecimentos na importante área da Inferência Estatística, incluindo Amostragem Aleatória e Distribuições por Amostragem, Estimação Pontual e por Intervalo, Teste de Hipóteses e Regressão.
- A Unidade Curricular inclui ainda uma introdução à Ciência e Engenharia de Dados e à Classificação.

Objectivos, Resultados de Aprendizagem e Competências

Resultados de Aprendizagem e Competências

No final do período lectivo pretende-se que os estudantes sejam capazes de:

- ① Apreender de uma forma estruturada os conceitos que são objecto da U.C.;
- ② Utilizar ferramentas de estatística descritiva na análise de dados amostrais ou populacionais;
- ③ Resolver problemas comuns envolvendo teoria elementar da probabilidade, variáveis aleatórias, distribuições de probabilidade, estimação pontual e por intervalo e teste de hipóteses;
- ④ Utilizar *python* na resolução dos problemas mencionados.
- ⑤ Utilizar *RapidMiner* e *python* em problemas simples de Ciência e Engenharia de Dados.

Programa

- ① INTRODUÇÃO: O que é a Estatística? Porquê estudar Estatística? Populações e Amostras. Dados, Observações e Variáveis. A Estatística e o Método Científico. Exemplos e Aplicações. Caso de Estudo: *Learning About Lottery Strategies*.
- ② DESCRIÇÃO, ORGANIZAÇÃO e VISUALIZAÇÃO DE DADOS
 ESTATÍSTICA DESCRITIVA: Tipos de Dados e Escalas. Caracterização e Representação de Dados Categóricos, Quantitativos e Bivariados. Anexos (Classificação ed Dados; Fórmulas de Cálculo Alternativas).
DATA VISUALIZATION: Information Visualization. Statistical Graphs. Caso de Estudo: *Analyzing Tipping Behavior*.
TOOLBOX FOR DATA SCIENTISTS e *COMPUTATIONAL STATISTICS FOR DATA ANALYSIS*: Capítulos 2 e 3 do livro "Introduction to Data Science - A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications", Igual, Laura, Seguí, Santi

Programa (cont.)

- ③ PROBABILIDADES: Experiências aleatórias, Espaços Amostrais e Acontecimentos. Probabilidade, Probabilidade Condicional e Acontecimentos Independentes. Teoremas da Probabilidade Total e Teorema de Bayes.
- ④ VARIÁVEIS ALEATÓRIAS E DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE: Variáveis Aleatórias (Discretas e Contínuas). Função de Probabilidade, de Densidade de Probabilidade e de Distribuição. Parâmetros Populacionais (e Momentos Populacionais). Distribuições Conjuntas de Probabilidade. Distribuições Marginais e Condicionais. Independência entre Variáveis. Covariância e Correlação. Variáveis Transformadas.
- ⑤ DISTRIBUIÇÕES DISCRETAS e CONTÍNUAS IMPORTANTES: Distribuições Binomial, Binomial Negativa, Hipergeométrica e Poisson. Distribuições Uniforme, Exponencial Negativa e Normal. Distribuições Qui-quadrado, t e F. Comentários, Tabelas, Aproximações e Calculadoras.

Objectivos	Programa	Bibliografia	Método de Ensino	Avaliação	Planeamento	Informações
00	0000	000000	00	00000	000000	0000

- ⑥ AMOSTRAGEM E DISTRIBUIÇÕES AMOSTRAIS: Amostragem e Amostragem Aleatória. Distribuições Amostrais. Distribuições Amostrais da Média, Variância e Proporção. Teorema do Limite Central. Geração de Variáveis Aleatórias.
- ⑦ ESTIMAÇÃO E INTERVALOS DE CONFIANÇA: Enquadramento. Estimadores e Estimativas. Conceito de Intervalo de Confiança. Intervalos de Confiança envolvendo Valores Esperados, Variâncias e Proporções. Dimensionamento de Amostras. Comentários.
- ⑧ TESTE DE HIPÓTESES: Lógica e Âmbito da Inferência (Significância, Estimação, Generalização e Causa-Efeito). Casos de Estudo: *Real vs Fake Coin Flips* e Golfinhos. Especificação de Teste de Hipóteses. Nível de Significância. Potência do Teste. Erros Tipo I e Tipo II. Relação entre Teste de Hipóteses e Intervalos de Confiança. Testes envolvendo Valores Esperados, Variâncias e Proporções. Testes “Exactos”. Testes “Aproximados” vs “Exactos”.

Objectivos	Programa	Bibliografia	Método de Ensino	Avaliação	Planeamento	Informações
00	0000	000000	00	00000	000000	0000

Programa (cont.)

- ⑨ INTRODUÇÃO À REGRESSÃO LINEAR: Modelo de Regressão Linear. Avaliação de Modelos de Regressão. Aplicações.
- ⑩ INTRODUÇÃO À CIÊNCIA E ENGENHARIA DE DADOS: Principais Conceitos e Aplicações. Exemplos ilustrativos de tarefas de CED.

Bibliografia

Bibliografia Principal

- Guimarães, R. M. C. e J. A. Sarsfield Cabral; *Estatística*, 2.^a Edição, Verlag Dashöfer, 2011. ISBN: 978-989-642-108-3
- *Estatística – Apontamentos de Apoio às Aulas*, A. Miguel Gomes e José F. Oliveira (v8), 2018

Bibliografia Complementar

- Nathan Tintle, Beth L. Chance, George W. Cobb, Allan J. Rossman, Soma Roy, Todd Swanson, Jill VanderStoep; *Introduction to Statistical Investigations*. ISBN: 978-1-119-15430-3
- Jay L. Devore, Kenneth N. Berk; *Modern mathematical statistics with applications*. ISBN: 978-1-4614-0390-6

Obs.: Apontamentos de apoio às aulas, colecção de problemas propostos e capítulos de livros sobre tópicos adicionais disponíveis no Moodle; Livros indicados na bibliografia estão disponíveis na biblioteca da FEUP.

Bibliografia (cont.)

Livros e Sites online

- ⇒ Real Statistics Using Excel (<http://www.real-statistics.com>)
- ⇒ Dossiês e Recursos do ALEA (<http://alea-estp.ine.pt/html/statofic/html/dossier/html/dossier.html>)
- ⇒ Course Notes for Beginning and Intermediate Statistics, Carl Schwarz, SFU (<http://people.stat.sfu.ca/~cschwarz/CourseNotes/>)
- ⇒ Introduction to Data Science: A Python Approach to Concepts, Techniques and Applications (<https://github.com/DataScienceUB/introduction-datascience-python-book>)
- SOCR (<http://www.socr.ucla.edu/>)
- Online Statistics (<http://onlinestatbook.com/>)
- HyperStat Online (<http://davidmlane.com/hyperstat/>)
- SticiGui (<http://www.stat.berkeley.edu/~stark/SticiGui/>)
- Introduction to Probability (http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/book.html)

Bibliografia (cont.)

Software estatístico: *Excel*

- ⇒ Statistical functions available in Excel
 - (EN: <http://office.microsoft.com/en-001/excel-help/excel-functions-by-category-HA102752955.aspx>)
 - (PT: <http://office.microsoft.com/pt-pt/excel-help/funcoes-do-excel-por-categoria-HA102752955.aspx?CTT=1>)
- ⇒ Real Statistics Using Excel (<http://www.real-statistics.com>)
- ⇒ Dossiês e Recursos do ALEA (<http://alea-estp.ine.pt/html/statofic/html/dossier/html/dossier.html>)
 - Practical Stats - Statistics With Excel (<http://www.practicalstats.com/xlstats/excelstats.html>)
 - Excel 2007: Use for Analysis of Economics Data (<http://cameron.econ.ucdavis.edu/excel/excel.html>)

Software estatístico: *SOFA*

- Statistics Open For All (<http://www.sofastatistics.com/home.php>)
- Online User Guide (<http://www.sofastatistics.com/userguide.php>)

Software estatístico: *R*

- The R Manuals (<http://cran.r-project.org/manuals.html>)
- Programação, Análise de Dados e Sistemas de Apoio a Decisão usando o R, Luís Torgo (<http://www.liaad.up.pt/~ltorgo/SebentaR/>)
- simpleR Using R for Introductory Statistics, by John Verzani (<http://cran.r-project.org/doc/contrib/Verzani-SimpleR.pdf>)

Software estatístico: *SPSS*

- UCLA ATS Resources to help you learn SPSS (<http://www.ats.ucla.edu/stat/spss/>)
- Dossiês e Recursos do ALEA (<http://alea-estp.ine.pt/html/statofic/html/dossier/html/dossier.html>)

Data Science

Bibliografia

- Provost, Foster and Fawcett, Tom; *Data Science for Business*, O'Reilly, 2013. ISBN: 9781449374273
- Domingos, Pedro; *The Master Algorithm – How the Quest for the Ultimate Learning Machine Will Remake Our World*, Basic Books, 2015. ISBN: 9780465061921
- Laura Igual e Santi Seguí; *Introduction to Data Science*, Springer, 2017. ISBN: 9783319500171. DOI: 10.1007/978-3-319-50017-1

Data Science Meetings em Portugal

- DSPT (<https://www.datascienceportugal.com/>)
- Date with Data (<https://datewithdata.pt/>)

Data Science (cont.)

Software

- Rapid Miner (<https://rapidminer.com/>)
- Python packages for data science: Pandas, NumPy, SciPy, Matplotlib, Seaborn, Scikit Learn, TensorFlow, Keras, Statsmodels, Plotly
- R packages for data science: Dplyr, Ggplot2, Esquisse, BioConductor, Shiny, Lubridate, Knitr, Mlr, Quanteda.dictionaries, DT, RCrawler, Caret, RMarkdown, Leaflet, Janitor

Método de Ensino e Actividades de Aprendizagem

Motivação

*Ouçó e esqueço,
Vejo e lembro-me,
Faço e aprendo.*

Confúcio, 151 a.c.

Os conceitos e as técnicas são introduzidos recorrendo sistematicamente a exemplos, pretendendo-se, deste modo, que os alunos os apreendam através do contacto com problemas concretos. O processo de aprendizagem é complementado com sessões de resolução de problemas, algumas delas com o apoio de computadores, e com a realização de dois trabalhos de grupo.

- Ensino organizado em torno do processo de aprendizagem dos estudantes
- Estudo continuado e distribuído ao longo do semestre

Método de Ensino e Actividades de Aprendizagem (cont.)

Aulas Teóricas

- Exposição dos temas programáticos com recurso, sempre que possível, a métodos de aprendizagem activa e ilustrado por casos, exemplos e resolução de problemas
- Algumas aulas serão dedicadas à demonstração da utilização do *python* e do *RapidMiner* na resolução de problemas de estatística e de *Data Science*
- As aulas iniciais sobre *Data Science* servem de motivação para a importância da estatística numa das áreas de maior crescimento do mercado de trabalho ([link](#))

Aulas Teórico-Práticas

- Esclarecimento de dúvidas sobre os problemas propostos
- Resolução em **pequenos grupos** de novos problemas e exercícios
- Por norma, exercícios e problemas **não serão** resolvidos no quadro
- Realização das fichas de avaliação

Avaliação

- Modo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final
- Componentes de Avaliação:
 - Fichas de Avaliação (*FA*)
 - Trabalho de Grupo: Projeto (*TG*)
 - Exame Final (*EF*)
- Obtenção de Frequência: Normas gerais de avaliação
- Cálculo da Classificação Final (*CF*):
 - $CF = 0.20 \cdot FA + 0.10 \cdot TG + 0.70 \cdot EF$
 - nota mínima no exame para aprovação: 7 valores
- Provas e Trabalhos Especiais: N/A
- Avaliação Especial (TE, DA, ...): Exame
- Melhoria da Classificação Final/Distribuída:
 - Melhoria conjunta das componentes Fichas de Avaliação (*FA*) e Exame Final (*EF*) ou só da componente Exame Final (*EF*)
 - A componente Trabalho de Grupo não é passível de melhoria

Avaliação Distribuída – Fichas de Avaliação

- 6 fichas de avaliação individuais, média das 2 melhores classificações nas 3 primeiras fichas e média das 2 melhores classificações nas 3 últimas fichas
- fichas avaliadas por escalões (0%, 25%, 50%, 75% e 100%)
- grau de dificuldade: acessível
- falta a uma ficha \Rightarrow Classificação = 0 (realização de fichas noutra turma apenas possível em circunstâncias ESPECIAIS)

Tópicos

- #1 Probabilidades
- #2 Variáveis Aleatórias e Distribuições de Probabilidade
- #3 Distribuições de Probabilidade Discretas e Contínuas Importantes
- #4 Distribuições Amostrais
- #5 Intervalos de Confiança e Teste de Hipóteses
- #6 Teste de Hipóteses

Avaliação Distrib. – Fichas de Avaliação (cont.)

Condições de realização

- realizados com consulta apenas de formulário e tabelas estatísticas
- a realizar nas aulas teórico-práticas, 10 a 15 minutos de duração, com consulta de formulário e tabelas (ver datas em planeamento)
- o tempo é habitualmente um factor crítico
- permitida a utilização de calculadoras gráficas, excepto calculadoras com capacidades de comunicação sem fios (WI-FI, IrDA, Bluetooth, ...), em caso de dúvida averiguar junto do docente
- proibida a utilização de telemóveis (mesmo para ver as horas), *tablets* e computadores portáteis

Trabalho de Grupo

- projeto sobre *data science* baseado numa competição online (kaggle)
- grupos de 4 elementos (todos da mesma turma, excepcionalmente 3)
- competição online baseada em dois conjuntos de dados (*treino* para treinar o modelo e *teste* para avaliá-lo)
- submissão: previsões do modelo + dois conjuntos de slides (máx. de 10 slides; *público*: informação importante; *privado*: detalhes adicionais)
- avaliação
 - *ranking* baseado na performance do modelo nos dados de teste
 - avaliação entre pares baseada nos slides públicos
 - avaliação pelos docentes do primeiro e último lugares do ranking baseada nos dois conjuntos de slides
- acompanhamento do projecto: aulas TPs + horário extra
- possibilidade de classificações diferentes dentro de cada grupo
- datas importantes
 - anúncio: 17 de Fevereiro
 - deadline para submissão (kaggle): 23 de Fevereiro
 - deadline para submissão (apresentação): 25 de Fevereiro
 - avaliação entre pares: de 26 de Fevereiro a 3 de Março (aulas TPs)
 - anúncio dos resultados: 9 de Março (aula teórica)

Exames

Condições de realização

- realizados com consulta apenas de formulário, tabelas estatísticas e uma folha A4 manuscrita
- o tempo é habitualmente um factor crítico
- permitida a utilização de calculadoras gráficas, excepto calculadoras com capacidades de comunicação sem fios (WI-FI, IrDA, Bluetooth, ...), em caso de dúvida averiguar junto do docente
- proibida a utilização de telemóveis (mesmo para ver as horas), *tablets* e computadores portáteis

- exames de Melhoria de Classificação podem incluir uma parte de melhoria da componente de Avaliação Distribuída (Fichas de Avaliação)
- informações sobre acesso e inscrição em Épocas de Exame (Normal, de Recurso, Especiais e de Melhoria):

https://sigarra.up.pt/feup/web_base.gera_pagina?P_pagina=242382

Semana	Teórico-Práticas (Segundas)	Teóricas (Segundas)
10/2 a 14/2	---	Intro. Data Science
17/2 a 21/2	Intro. Data Science (PCs)	Intro. Projeto
24/2 a 28/2	CARNAVAL (*)	CARNAVAL
02/3 a 06/3	Apresentações Projeto	Estatística Descritiva + Análise Exploratória de Dados
09/3 a 13/3	Estatística Descritiva + Análise Exploratória de Dados	Probabilidades
16/3 a 20/3	Probabilidades #1	Classif. Projeto
23/3 a 27/3	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade #2	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade
30/3 a 03/4	Distrib. Conjuntas	Distrib. Conjuntas
06/4 a 10/4	Principais Distrib. Discretas	Principais Distrib. Discretas
13/4 a 17/4	PÁSCOA	Principais Distribuições Discretas e Contínuas
20/4 a 24/4	PÁSCOA	PÁSCOA
27/4 a 01/5	Principais Distribuições Discretas e Contínuas #3	PÁSCOA
04/5 a 08/5	Amostragem e Distribuições Amostrais #4	Amostragem e Distribuições Amostrais
11/5 a 15/5	QUEIMA	Estimação e Intervalos de Confiança
18/5 a 22/5	Estimação e Intervalos de Confiança	QUEIMA
25/5 a 29/5	Teste de Hipóteses #5	Teste de Hipóteses
	Teste de Hipóteses #6	Teste de Hipóteses
	(***)	Introdução à Regressão

Semana	Teórico-Práticas (Terças)	Teórico-Práticas (Quartas, Quintas, Sextas)
10/2 a 14/2	Intro. Data Science (PCs)	Intro. Data Science (PCs)
17/2 a 21/2	Acompanhamento Projeto (PCs)	Acompanhamento Projeto (PCs)
24/2 a 28/2	CARNAVAL	Apresentações Projeto
02/3 a 06/3	Apresentações Projeto	Estatística Descritiva + Análise Exploratória de Dados
09/3 a 13/3	Estatística Descritiva + Análise Exploratória de Dados	Probabilidades #1
16/3 a 20/3	Probabilidades #1	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade
23/3 a 27/3	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade #2	Distrib. Conjuntas #2
30/3 a 03/4	Distrib. Conjuntas	Principais Distribuições Discretas e Contínuas
06/4 a 10/4	Principais Distrib. Discretas	Principais Distribuições Discretas e Contínuas
13/4 a 17/4	PÁSCOA	PÁSCOA
20/4 a 24/4	Principais Distribuições Discretas e Contínuas #3	Principais Distribuições Discretas e Contínuas #3
27/4 a 01/5	Amostragem e Distribuições Amostrais #4	Amostragem e Distribuições Amostrais #4
04/5 a 08/5	Estimação e Intervalos de Confiança	Estimação e Intervalos de Confiança (**)
11/5 a 15/5	QUEIMA	QUEIMA
18/5 a 22/5	Teste de Hipóteses #5	Teste de Hipóteses #5
25/5 a 29/5	Teste de Hipóteses #6	Teste de Hipóteses #6
	Introdução à Regressão (PCs)	Introdução à Regressão (PCs)

Notas: (*)(***) aulas extras na turma de Segunda; (**) aula extra na turma de Sexta

Objetivos 00	Programa 0000	Bibliografia 000000	Método de Ensino 00	Avaliação 00000	Planeamento 0●0000	Informações 0000
Planeamento das Aulas						
Semana	Teórico-Práticas (Segundas)					
10/2 a 14/2	---					Intro
17/2 a 21/2	Intro. Data Science (PCs)					
24/2 a 28/2	CARNAVAL (*)					
02/3 a 06/3	Apresentações Projeto					
09/3 a 13/3	Estatística Decritiva + Análise Exploratória de Dados					
16/3 a 20/3	Probabilidades #1					
23/3 a 27/3	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade #2					
30/3 a 03/4	Distrib. Conjuntas		Principais Distrib. Discretas			
06/4 a 10/4	PÁSCOA					
13/4 a 17/4	PÁSCOA					
20/4 a 24/4	Principais Distribuições Discretas e Contínuas #3					
27/4 a 01/5	Amostragem e Distribuições Amostrais #4					
04/5 a 08/5	QUEIMA					
11/5 a 15/5	Estimação e Intervalos de Confiança					
18/5 a 22/5	Teste de Hipóteses #5					
25/5 a 29/5	(***)		Teste de Hipóteses #6			
Semana	Teórico-Práticas (Terças)					

Métodos Estatísticos – Apresentação da Unidade Curricular

21

Objectivos 00	Programa 0000	Bibliografia 000000	Método de Ensino 00	Avaliação 00000	Planeamento 00●000	Informações 0000
------------------	------------------	------------------------	------------------------	--------------------	-----------------------	---------------------

Planeamento das Aulas

das)	Teóricas (Segundas)	
	Intro.	Intro. Data Science
s)	Intro. Projeto	
	CARNAVAL	
(*)	Estatística Decritiva + Análise Exploratória de Dados	
o	Probabilidades	Classif. Projeto
atória de Dados	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade	
#1	Distrib. Conjuntas	Principais Distrib. Discretas
Probabilidade	Principais Distribuições Discretas e Contínuas	
ois Distrib. Discretas	PÁSCOA	
	PÁSCOA	
e Contínuas	Amostragem e Distribuições Amostrais	
Amostrais	Estimação e Intervalos de Confiança	
	QUEIMA	
onfiança	Teste de Hipóteses	
#5	Teste de Hipóteses	
#6	Introdução à Regressão	

as)	Teórico-Práticas (Quartas, Quintas, Sextas)	
-----	---	--

Métodos Estatísticos — Apresentação da Unidade Curricular

22

Objectivos	Programa	Bibliografia	Método de Ensino	Avaliação	Planeamento	Informações
00	0000	000000	00	00000	000●00	0000

Planeamento das Aulas

25/5 a 29/5	(***)	Teste de Hipóteses	#6
-------------	-------	--------------------	----

Semana	Teórico-Práticas (Terças)
10/2 a 14/2	Intro. Data Science (PCs)
17/2 a 21/2	Acompanhamento Projeto (PCs)
24/2 a 28/2	CARNAVAL
02/3 a 06/3	Apresentações Projeto
09/3 a 13/3	Estatística Decritiva + Análise Exploratória de Dados
16/3 a 20/3	Probabilidades #1
23/3 a 27/3	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade #2
30/3 a 03/4	Distrib. ConjuntasPrincipais Distrib. Discretas
06/4 a 10/4	PÁSCOA
13/4 a 17/4	Principais Distribuições Discretas e Contínuas #3
20/4 a 24/4	Amostragem e Distribuições Amostrais #4
27/4 a 01/5	Estimação e Intervalos de Confiança
04/5 a 08/5	QUEIMA
11/5 a 15/5	Teste de Hipóteses #5
18/5 a 22/5	Teste de Hipóteses #6
25/5 a 29/5	Introdução à Regressão (PCs)

Métodos Estatísticos – Apresentação da Unidade Curricular

23

Objectivos	Programa	Bibliografia	Método de Ensino	Avaliação	Planeamento	Informações
00	0000	000000	00	00000	000000	0000

Planeamento das Aulas

#6	Introdução à Regressão
as)	Teórico-Práticas (Quartas, Quintas, Sextas)
cs)	Intro. Data Science (PCs)
(PCs)	Acompanhamento Projeto (PCs)
	Apresentações Projeto
o	Estatística Decritiva + Análise Exploratória de Dados
atória de Dados	Probabilidades #1
	Variáveis Aleatórias e Distrib. de Probabilidade
Probabilidade	Distrib. Conjuntas #2
oais Distrib. Discretas	Principais Distribuições Discretas e Contínuas
	PÁSCOA
e Contínuas	Principais Distribuições Discretas e Contínuas #3
Amostrais	Amostragem e Distribuições Amostrais #4
onfiança	Estimação e Intervalos de Confiança (**)
	QUEIMA
	Teste de Hipóteses #5
	Teste de Hipóteses #6
(PCs)	Introdução à Regressão (PCs)

Métodos Estatísticos – Apresentação da Unidade Curricular

24

Componentes de Avaliação e de Ocupação

Componentes de Avaliação

Designação		Peso
Exame	(EF)	70%
Teste	(FA)	20%
Trabalho escrito	(TGs)	10%
Total:		100%

Componentes de Ocupação

Descrição	Tempo
Estudo autónomo	50 h
Frequência das aulas	56 h
Elabor. de Projecto (TG)	22 h
Total:	128 h

- Estudo autónomo inclui estudo durante o período de aulas e estudo para o exame final
- Estudo autónomo é realizado fora das aulas e é crucial para o sucesso na avaliação distribuída e avaliação final

Informações

Documentação a disponibilizar no Moodle:

- Apontamentos e Problemas de Apoio às Aulas
- Classificações das Fichas de Avaliação e dos Trabalhos de Grupo
- Enunciados e resoluções de Exames e Mini-Testes de anos anteriores

Livro recomendado inclui CD com resoluções dos exercícios propostos (ficheiro PDF), disponíveis em três níveis de detalhe:

- Apenas resultado final
- Sugestão de resolução
- Resolução detalhada

Conselhos:

- Tentar resolver os exercícios antes de consultar as resoluções detalhadas
- Algumas resoluções detalhadas apresentam e discutem várias alternativas de resolução, pelo que se aconselha sempre a sua consulta

Utilização de calculadoras

- Calculadoras são úteis na resolução da maior parte dos exercícios
- Nas avaliações (Exames e Fichas de Avaliação) podem ser usadas calculadoras tradicionais e calculadoras gráficas
- **Atenção:** Calculadoras por si só não resolvem os exercícios, é necessário identificar a técnica a aplicar, organizar os dados de entrada de forma adequada e interpretar os resultados obtidos
- Calculadoras são úteis e simultaneamente perigosas → verificar sempre se os resultados fazem sentido (basta um número errado ...)
- A verificação de resultados deve preferencialmente ser efectuada por um processo de cálculo diferente
- A correcta utilização de calculadoras convencionais ou gráficas requer **prática**, de forma a se tirar partido das suas capacidades e ultrapassar as suas limitações
- Nas avaliações (Exames e Fichas de Avaliação) não é permitida a partilha de calculadoras (levar pilhas de reserva)

Utilização de calculadoras (cont.)

Calculadoras “gráficas”

- Princípio de funcionamento: dados são introduzidos em listas, cálculos realizados sobre listas, funções estatísticas operam sobre listas
- Funções avançadas podem requerer instalação de programas adicionais
- Podem ser usadas nas u.c. de Estatística (requerem alguma prática)

Links úteis

- Graphing Calculators All You Need to Know
(<http://www.grafcalcwhiz.com/index.html>)
- Graphing Calculator Help
(http://www.prenhall.com/esm/app/calc_v2/index.html)

Calculadoras “gráficas” vs. calculadoras convencionais

- Calculadoras gráficas podem ajudar, mas não são obrigatórias
- Algumas das fórmulas de cálculo usuais não se adequam às calculadoras convencionais, em alternativa serão apresentadas outras mais adequadas

Comentários Finais

- Ninguém pode aprender por ninguém, só o próprio o pode fazer
- Pretendemos ser facilitadores da vossa aprendizagem . . .
- . . . juntamente com os vossos colegas, as aulas (teóricas e teórico-práticas), os livros, os exercícios de avaliação, a *internet*, etc.

*Ouço e esqueço,
Vejo e lembro-me,
Faço e aprendo.*

Confúcio, 151 a.c.

There are three kinds of lies, "*lies, damned lies, and statistics*"