

MÉTODOS ESTATÍSTICOS

Docente Responsável

Rui Barros

Objectivos e Competências

Objectivos Pedagógicos:

CONHECIMENTO: Definir os vários tipos de variáveis aleatórias com as respectivas funções de distribuição. Conhecer as distribuições mais relevantes.

Conhecer o significado de valor de esperança matemática como medidor de tendência central, variância como medidor de dispersão e covariância como medidor de dependência linear entre duas variáveis aleatórias. Conhecer técnicas para recolher dados representativos. Conseguir apresentar o sumário de grande número de dados. Distinguir entre tratamentos significativos e não significativos. Conhecer métodos para provar hipóteses e teorias.

COMPREENSÃO: Compreender a abordagem probabilística dos resultados das experiências (estatísticas). Classificar e caracterizar os vários tipos de variáveis aleatórias. Perceber o conceito de erro aleatório. Compreender a teorema de limite central e os seus efeitos. Comparar os efeitos de tratamentos nos resultados. Compreender o valor e a confiança nos estimadores dos parâmetros. Entender claramente regressão, o significado dos coeficientes de regressão e interpretar a validade do modelo matemático.

APLICAÇÃO: Aplicar amostragem aleatória para recolher dados experimentais representativos. Preparar inquéritos objectivos. Planear experiências. Utilizar tabelas de distribuições. Utilizar o computador para recolher e analisar dados, e inferir sobre os resultados. Aplicar modelos lineares e não lineares para fazer regressão.

ANÁLISE: Examinar dados com estatísticas descritivas. Analisar e provar hipóteses sobre parâmetros de populações estatísticas. Comparar vários tipos de tratamentos. Analisar validade dos modelos matemáticos.

SÍNTESE: Durante desenvolvimentos dos projectos os alunos têm que sintetizar uma obra completa que envolve planeamento, recolha, análise dos dados e inferência dos resultados

AVALIAR: Durante o projecto os alunos têm que avaliar se os resultados concordam com a opinião antecipada deles. No poster criticam os resultados discutindo as limitações, e criticam o que fariam diferente, caso realizassem o trabalho de novo.

MANUSEAR: Alguns temas dos projectos são baseados em medições ou ensaios feitos num laboratório. A maior parte dos projectos os dados são obtidos (distribuição e recolha) através de inquéritos feitos por os alunos em diversos sítios as vezes em várias localidades.

Resultados Expectáveis:

Compreender e perceber o conceito de probabilidade matemática.

Perceber distinguir entre erros aleatórios e sistemáticos.

Descrever variáveis aleatórias e caracterizar as com valor esperado, variância e funções de distribuição.

Saber o significado de amostras, e entender o conceito de amostra aleatória.

Conseguir fazer o sumário de uma grande quantidade de dados com estatísticas descritivas mais relevantes

Calcular estimadores pontuais e intervalares dos parâmetros mais importantes (e.g. média, variância).

Construir e avaliar testes de hipóteses sobre parâmetros de distribuições

Perceber a condição de regressão para aproximar funções e ter capacidade de avaliar a validade do modelo. Estimar intervalos da confiança para os coeficientes.

Metodologias de ensino

A disciplina está estruturada em aulas teóricas (T) e teórico-práticas (TP). Nas aulas teóricas é apresentada a teoria com um grande número de exemplos, quando possível, tirados de área de engenharia e microbiologia.

Nas aulas teórico-práticas os alunos resolvem problemas de cálculo à mão utilizando máquinas de calcular, com a ajuda do professor, com o objectivo de consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas.

Opcionalmente os alunos podem escolher projectos de interesse. Os projectos de métodos estatísticos têm como principais objectivos: (i) aprofundar o conhecimento dos alunos em relação à matéria dada durante o curso (e talvez além) e (ii) dar a oportunidade ao aluno de desenvolver estudos de interesse pessoal/profissional incorporando no currículo escolar. Os projectos são desenvolvidos sob orientação dos professores em grupos de máximo três elementos. Os trabalhos são apresentados em forma de poster no fim de semestre.

A nota final é constituída por os resultados do exame final (70%), resultados de 2 testes inter - semestrais (15 -15 %) ou os resultados do projecto desenvolvido durante o semestre (30%). Os alunos quem escolhem a opção de desenvolver projecto ou têm frequência conseguida nos anos anteriores não são obrigados de fazer os testes durante o semestre. A nota mínima para aprovação na disciplina é 10/20.

O exame final é 2 horas. Os alunos podem utilizar um formulário fornecido com as fórmulas mais importantes.

As notas dos projectos são congeladas durante 3 anos para os alunos com a disciplina atrasada.

Conteúdos

AULAS TEÓRICAS/TEÓRICO-PRÁTICAS

- 1) Conceitos básicos de estatística: espaço amostral, definição da probabilidade matemática, primeiras axiomas de probabilidade
- 2) Erros, variáveis aleatórias, tipos de var. aleatórias, funções de distribuição cumulativa, distr. de probabilidade, distr. conjuntas, valor de esperança matemática, variância e covariância
- 3) Amostragem: casual, parâmetros e estatísticas, histogramas, distribuições especiais: normal, t, chi-quadrado, teorema de limite central, distr. da amostra
- 4) Estimação de parâmetros, estimadores pontuais: métodos de momento e máxima verosimilhança, intervalos de confiança: bilaterais, unilaterais
- 5) Testes de hipóteses: região crítica, nível de significância, testes bilaterais e unilaterais para a média e variância de populações normais, distribuição F
- 6) Análise de variância
- 7) Regressão: linear, limites da conf. para o valor previsto, coeficiente de correlação, (regressão polinomial), análise dos resíduos.