
CURSO: DOUTORADO EM MODELAGEM MATEMÁTICA – 2º semestre de 2023

DISCIPLINA: **Mathematical Statistics**

PROFESSOR(ES): **Luiz Max Fagundes de Carvalho**

CARGA HORÁRIA: 60h

PRÉ-REQUISITO: Probabilidade, Inferência Estatística, Funcional Analysis.

HORÁRIO E SALA DE ATENDIMENTO: Segundas e quartas-feiras às 13:30h na sala 511, **mediante agendamento.**

SALA: 307

PLANO DE ENSINO

1. Ementa

Modelos Estatísticos: Elementos de Teoria da Decisão. Modelos Bayesianos. Predição. Suficiência. Métodos de Estimação: Estimativas de contraste mínimo. Equações de estimação. Mínimos quadrados ponderados. Estimativas empíricas *plug-in*. Máxima verossimilhança. Critérios: Minimáx. Bayes. Não-viesamento. Desigualdades de informação. Robustez. Regiões de teste e confiança: O Lema de Neyman-Pearson. Testes uniformemente mais poderosos. Modelos com razão de verossimilhança monótona. A Dualidade entre Testes e Regiões de Confiança. Formulações Bayesianas. Procedimentos de Razão de Verossimilhança. Intervalos de previsão. Aproximações assintóticas. Consistência. O Método Delta. Normalidade assintótica das estimadores (momentos, mínimos quadrados). Eficiência assintótica do estimador de máxima verossimilhança. Eficiência assintótica relativa.

2. Objetivos da disciplina

Apresentar conceitos da Estatística teórica. Ao fim do curso os alunos entenderão em profundidade o que é um modelo estatístico, as propriedades matemáticas das várias técnicas para estimação pontual, testes de hipótese, e estimação de intervalos, além de equivariância e métodos de inferência aproximada utilizando argumentos assintóticos.

3. Procedimentos de ensino (metodologia)

A apresentação consistirá de aulas expositivas e listas de exercício para casa.

4. Conteúdo programático detalhado

Previsto

Aula 1	Revisão Probabilidade, família dominada
Aula 2	Modelo Estatístico e paradigmas de inferência
Aula 3	Suficiência e Fatorização de Neyman-Fisher
Aula 4	Suficiência mínima, Ancilaridade e Completude: Basu, Bahadur e Lehmann-Scheffé
Aula 5	Família Exponencial
Aula 6	Rao-Blackwell: perdas convexas
Aula 7	Estimação não-viesada , teoremas de caracterização
Aula 8	UMVE, Cramér-Rao, Hammersley-Chapman-Robbins
Aula 9	EMV I : leis fracas e consistência
Aula 10	EMV II - normalidade assintótica e condições de regularidade
Aula 11	Métodos aproximados, Método Delta multivariado, ARE
Aula 12	Prova 1
Aula 13	Discussão Prova 1
Aula 14	Quantidades pivotais e intervalos de confiança
Aula 15	NHST I: conceitos básicos (tamanho, poder, p-valor)
Aula 16	NHST II: Neyman-Pearson e UMP
Aula 17	Dualidade entre ICs e testes
Aula 18	Testes clássicos (Student, Fisher, qui-quadrado)
Aula 19	Testes assintóticos (LR, Wald e Score)
Aula 20	Tópico Especialista: James-Stein I
Aula 21	Tópico Especialista: James-Stein II
Aula 22	Tópico Especialista: equivariância e leis de Bayes generalizadas
Aula 23	Prova 2

5. Procedimentos de avaliação

Duas avaliações presenciais com consulta parcial além das referidas listas de exercícios.

6. Bibliografia Obrigatória

[RK] Keener, R. W. (2011). Theoretical statistics: Topics for a core course. Springer.

7. Bibliografia Complementar

1. [BD] Bickel, P. J., Doksum, K. A. (2001). Mathematical statistics: basic ideas and selected topics. Vol I. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
2. [CB] Casella, G., & Berger, R. L. (2002). Statistical inference. Pacific Grove, CA: Duxbury.
3. [SV] Schervish, M. J. (2012). Theory of statistics. Springer Science & Business Media.

8. Minicurrículo(s) Professor(s)

Luiz Max Fagundes de Carvalho - tem graduação em Microbiologia e Imunologia (2012) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e doutorado (2018) em Biologia Evolutiva pela University of Edinburgh, no Reino Unido. Tem interesse em estatística (bayesiana) aplicada às biociências, atuando nas seguintes áreas: cadeias de Markov Monte Carlo (MCMC) para espaços discretos; métodos de combinação de distribuições de probabilidade; modelagem estatística em Epidemiologia, Medicina, Genética e áreas afins.

9. Link para o Currículo Lattes

<http://lattes.cnpq.br/7282202947621572>