

## **PROGRAMA DO CONCURSO PARA PROFESSOR ADJUNTO**

### **Probabilidade**

Espaço de probabilidade, definição clássica de probabilidade. Axiomas de Kolmogorov. Continuidade da probabilidade. Probabilidade condicional. Teorema da multiplicação. Teorema da probabilidade total. Fórmula de Bayes. Independência de eventos. Variáveis aleatórias. Função de distribuição, definição, propriedades. Distribuição da função de uma variável aleatória. Vetores aleatórios. Função de distribuição conjunta, função de densidade conjunta. Distribuições marginais. Independência de variáveis aleatórias: critérios para independência. Algumas distribuições multivariadas especiais. Distribuição de transformações de vetores aleatórios. Distribuições de estatísticas em amostras de populações normais. Esperança matemática, propriedades. Variância, propriedades. Esperança de funções de uma variável aleatória. Função geradora de momentos. Função característica. Função característica de vetores aleatórios. Momentos de funções de vetores aleatórios. Distribuição e esperança condicionais. Momentos condicionais. Convergência: Desigualdades de Markov, Chebyshev, Lei fraca dos grandes números. Lei forte dos grandes números. Convergência em distribuição, Teorema central do limite. Teoremas de Feller - Lindeberg e de Liapunov. Lei do logaritmo iterado. Passeio aleatório simples.

### **Inferência Estatística**

Amostra aleatória, estatísticas, modelos probabilísticos, princípio de verossimilhança, famílias exponenciais, estatísticas suficientes mínimas, ancilaridade, teorema de Basu, classes completas, estimadores não viesados de variância uniformemente mínima, estimadores de máxima verossimilhança, princípio de invariância, estimador de Bayes, métodos de avaliação de estimadores, lema de Neyman-Pearson, teorema de Rao-Blackwell, teorema de Lehmann-Scheffé, testes de razão de verossimilhança, testes mais poderosos, quantidades pivotaes, testes de Rao e Wald, eficiência de estimadores, informação de Fisher, distribuições assintóticas de estimadores, método delta, algoritmo EM, bootstrap, Jackknife, validação cruzada, testes Monte Carlo e de permutação.

### **Modelos Lineares**

Regressão Linear Simples e Múltipla: Estimação por mínimos quadrados e máxima verossimilhança. Teste de hipóteses e intervalo de confiança. Diagnóstico. Multicolinearidade e seleção de variáveis. Transformações de variáveis. Análise de Variância: Experimentos com um fator. Blocos aleatorizados. Quadrados latinos. Planejamentos fatoriais. Planejamentos hierárquicos. Análise de Covariância. Modelos Lineares Generalizados: Família exponencial de distribuição. Componentes dos modelos lineares generalizados. Estimação e teste de hipótese. Verificação do ajuste do modelo. Diagnóstico. Quase-verossimilhança.

### **Aprendizado de Máquina**

Métodos supervisionados (Árvores de decisão, boosting, bagging, random forests, Naive Bayes). Métodos de regularização (lasso e elastic net). Métodos de clusterização (Nearest-Neighbors, Hierárquicos e probabilísticos). Redes neurais e deep learning. Support vector machines (SVM) e truque de Kernel. Métodos de associação e recomendação (a priori e filtros colaborativos).

## BIBLIOGRAFIA

1. AITKIN, M., ANDERSON, D., FRANNICIS, B. HINDE, J. Statistical modelling in GLIM. Oxford: Oxford University Press, 1989.
2. AZZALINI, A. Statistical Inference Based on the Likelihood. London: Chapman and Hall, 1996.
3. BICKEL, P.J., DOKSUM, K.A. Mathematical statistics: basic ideas and selected topics, São Francisco: Holden Day, 1977 (1a. e 2a. edições).
4. BISHOP, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
5. BREIMAN, L., FRIEDMAN, J. H., OLSHEN, R. A. e STONE, C. J. Classification and regression trees. Monterey, CA: Wadsworth & Brooks, 1984.
6. CASELLA, G., BERGER, R.L. Statistical Inference. Duxbury, 1990.
7. COX D.R. e HINKLEY D.V. Theoretical Statistics. Chapman and Hall (1974).
8. DOBSON, A. J. An Introduction to Statistical Modeling. London: Chapman. 1990.
9. DOBSON, A.J. An introduction to generalized linear models. London: Chapman & Hall, 1989.
10. DRAPPER, N.R, SMITH, H. A. Applied Regression Analysis. John Wiley Profession, 1998.
11. GARTHWAITE P., JOLLIFFE I. Jones, B. Statistical Inference, 2a. edição. New York: Oxford University Press, 2002.
12. GRAYBILL, F. A. Theory and Application of the Linear Model. Massachusetts, Duxbury Press. 1976.
13. GRIMMETT, G., STIRZAKER, D. Probability and Random Processes, third edition, Oxford University Press, 2001.
14. HASTIE, T., TIBSHIRANI, R. e FRIEDMAN, J. The Elements of Statistical Learning. 2nd edition, Springer, 2008.
15. IZBICKI, R. e SANTOS, T. M. dos. Aprendizado de máquina: uma abordagem estatística. 1ª edição. 2020. 272 páginas. ISBN: 978-65-00-02410-4.
16. JAMES, B.R. Probabilidade: Um curso em nível intermediário. Projeto Euclides, Rio de Janeiro, 1981.
17. JAMES, G., WITTEN, D., HASTIE, T. and TIBSHIRANI, R. An Introduction to Statistical Learning: With Applications in R, Springer-Verlag, 2013.
18. KUNG, S. Y., Kernel Methods and Machine Learning, Cambridge University Press, 2014.
19. LEHMANN E.H. e CASELLA G. Theory of point estimation, 2 ed. Springer-Verlag, New York, 1988.
20. McCULLAGH, P., NELDER, J.A. Generalized linear models. 2 ed. London: Chapman & Hall, 1991.
21. MYERS, R. H., MONTGOMERY, D. C. Generalized Linear Models: With Applications in Engineering and the Sc. New York: John Wiley. 2001.
22. NETER, J., KUTNER, M. H. NACHTSHEIM, C. J. e WASSERMAN, W. Applied Linear Statistical Models, 4<sup>th</sup> ed.. Chicago: Irwin. 1996.
23. ROSS, S. A. First course in probability. 5 ed., Prentice Hall, N. Jersey, 1988.
24. SEBER, G. A. F. Linear Regression Analysis. New Jersey: John Wiley & Sons. 2003.
25. SMOLA, A. e VISHWANATHAN, S.V.N. Introduction to Machine Learning. Cambridge University Press, 2008.