

Disciplina: *Análise Multivariada Aplicada*

Carga horária: 60 horas

Créditos: 04 (quatro)

Prof. responsável: K R Santoro

1 Justificativa

A abordagem univariada dos fenômenos apresenta várias limitações em relação a sua abrangência, capacidade de inferência e interpretação em relação a influência e interação das variáveis envolvidas. Há a necessidade de ampliação daquela abordagem, uma vez que não considera que fenômenos não ocorrem sob influência exclusiva de uma única variável, tampouco que as variáveis envolvidas não interagem ou que não estão correlacionadas e que estes relacionamentos se fazem de formas e intensidades diferentes.

É crescente a necessidade de aplicação dos métodos estatísticos multivariados na área de ciências agrárias, tendo em vista as também crescentes exigências do meio científico-analítico em abordar e compreender os fenômenos de maneira abrangente, o que já se encontra demonstrado pela quantidade de artigos científicos abordando a teoria e as aplicações das técnicas de análise multivariada.

2 Objetivo:

O objetivo desta disciplina é habilitar o aluno à compreensão e uso das técnicas estatísticas aplicadas na análise de dados multivariados, capacitando-o de forma que possa ler e compreender artigos científicos, organizar bancos de dados, analisar e interpretar fenômenos com técnicas multivariadas e escrever a parte estatística multivariada de artigos científicos, dissertações e teses, além de poder propor novas abordagens.

O uso de softwares estatísticos aplicados, além de recomendável, é inerente ao processo de análise de dados multivariados, ocorrendo de forma ampla e integrada, sendo que a capacitação discente é concomitante a disciplina, centrando-se no software *R*.

3 Pré-requisitos:

O discente deve ter obrigatoriamente conceitos sólidos em análise univariada, cuja capacitação pode ter sido acessada através de disciplinas de:

- Estatística básica e Estatística Experimental em nível graduação **ou**
- Estatística experimental em nível de pós-graduação (mestrado)

4 Ementa

Introdução à análise multivariada. Análise de agrupamento. Análise de variância multivariada. Componentes principais. Correlação canônica. Análise discriminante. Análise de correspondência. Análise fatorial. Recursos computacionais aplicados através do software *R*.

5 Conteúdo programático:

- a. Introdução à análise multivariada. Conceitos e objetivos.
- b. Distâncias multivariadas. Conceitos e objetivos, principais distâncias, critérios para utilização; similaridade e dissimilaridade.
- c. Análise de agrupamento. Conceitos e objetivos, princípio básico; funções de agrupamentos; classificação dos processos de agrupamento; algoritmos de agrupamento; coeficiente de correlação cofenética; dendogramas.
- d. Análise de variância multivariada. Conceitos e objetivos; condições para realização da análise de variância multivariada, testes de significância; comparações múltiplas.
- e. Componentes principais. Conceitos e objetivos; obtenção dos componentes principais; importância relativa de um componente principal; correlação entre o componente principal e a variável; componentes principais de variáveis padronizadas; gráficos de componentes principais, análise de agrupamento.
- f. Análise de discriminante. Conceitos e objetivos; separação e classificação; funções de classificação; função discriminante linear e quadrática de Fisher. Análise de discriminante canônico.
- g. Análise de correspondência. e análise de correspondência canônica. Conceitos e objetivos.
- h. Análise de correlações canônicas. Conceitos e objetivos; análise de regressão multivariada; exemplos e aplicações.
- i. Análise Fatorial. Conceitos e objetivos; tipos de fatores; o modelo fatorial ortogonal; métodos de estimação; teste para verificação do ajuste do modelo fatorial; rotação de fator, escores dos fatores; número e significado dos fatores.
- j. Exemplos, aplicações e estudo de casos na análise de dados multivariados utilizando o software *R*. Principais bibliotecas para análise multivariada no *R*. Ambiente *RStudio*.

6 Estratégias didáticas

- a. Aulas expositivas
- b. Leituras e interpretações de artigos científicos
- c. Resoluções de exercícios com suporte computacional
- d. Estudos de casos com suporte computacional.
- e. Orientação de trabalho da disciplina

7 Avaliação

Além da frequência mínima estipulada pelo programa de pós-graduação, a avaliação do desempenho discente será baseada nos critérios abaixo, podendo haver combinações:

- a. Participação em sala
- b. Exercícios
- c. Prova
- d. Entrega de trabalho em forma de artigo científico, o qual poderá ser individual e/ou em grupo (escolha feito pelo professor)

8 Bibliografia básica

FERREIRA, D. F. Estatística Multivariada. Lavras: Ed. UFLA, 2008. 661p.

JOHNSON, R. A. , WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis . 6a. ed. Essex: Pearson Education Limited, 2014.

MORRISON, D. F. Multivariate Statistical Methods. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2005.

9 Bibliografia complementar

- ANDERSON, David R.; SWEENEY, Dennis J. WILLIAMS, Thomas A. Estatística aplicada à administração e economia. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.
- ANDERSON, T. W. An Introduction to multivariate statistics. New York: John Wiley, 1984.
- Borcard, D., Gillet, F., Legendre, P. 2011. Numerical ecology with R. New York, NY: Springer New York.
- BUSSAB, W. O, MIAZAKI, E. S., ANDRADE, D. F. Introdução à análise de agrupamentos. São Paulo: IME/USP, 1990. 105p.
- COOPER, D.R., SCHINDLER, P.S. Business Research Methods. 7. ed. New York: McGraw-Hill Irwin, 2001.
- Crawley, M. J.. The R Book (1 ed.). Chichester: Wiley. 2007. 950p.
- CRUZ, C.D., REGAZZI, A . J. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 2ª ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.
- DILLON, W. R. , GOLDSTEIN, M. Multivariate analysis methods and application. New York : John Wiley, 1984.
- Eaton, M. L. Multivariate statistics: a vector space approach. Institute of Mathematical Statistics, vol. 53. 519p.
- EVERITT, B. Cluster analysis. London : Heinemann Educational Books, 1993.
- Everitt, B.; Hothorn, T. An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer, 2011. 273p.
- FERREIRA, R.L.C., SOUZA, A. L. Técnicas de análise multivariada aplicadas ao manejo florestal no Brasil. Viçosa: SIF, 1997. 21 p. (Boletim técnico SIF, 14).
- GAMA, M.P. Bases da análise de agrupamentos (cluster analysis). Brasília: UnB, 1980. 229 p. Dissertação (Mestrado em Estatística e Métodos quantitativos) – Universidade de Brasília, 1980.
- GREENACRE, M.J. Theory and applications of correspondence analysis. New York: Academic Press, 1984.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. Análise multivariada de dados. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688p.
- HUBERTY, C. J. Applied discriminant analysis. New York: John Wiley, 1994.
- JACKSON, J. E. A Users guide to principal components. New York: John Wiley, 1991.
- JOBSON, J. D. Applied multivariate data analysis. vol I. e II, New York: Springer Verlag, 1992.
- Jongman, R. H. G., C. J. F. ter Braak, and O. F. R. van Tongeren, editors. 1987. Data Analysis in Community and Landscape Ecology. Pudoc, Wageningen, The Netherlands.
- KAUFMAN, L. E ROUSSEUW , P. J. Finding groups in data: an introduction to cluster analysis. New York: John Wiley, 1990.
- Khattree, R.; Naik, D. N. Multivariate data reduction and discrimination with SAS software. SAS Institute Inc., 2000. 558p.
- Kollo, T.; von Rosen, D. Advanced multivariate statistics with matrices. Springer, 2005. 502p.
- Lattin, J.; Carroll, J. D.; Green, P. E. Análise de dados multivariados. Cengage Learning, 2011. 455p.
- Legendre, P. and L. Legendre. 1998. Numerical Ecology. 2nd English edition. Elsevier, Amsterdam. 853 pages.
- Lepš, J., and P. Šmilauer. 2003. Multivariate Analysis of Ecological Data using Canoco. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Ludwig, J.A. & Reynolds, J.F. (1988). Statistical Ecology. A Primer on Methods and Computing New York, J. Wiley & Sons. pp337.
- MALHOTRA, N. K. Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MANLY, B. F. J. Métodos Estatísticos Multivariados. 3 ed. New York: Bookman. 2008. 230p.

Manly, B. F. J. Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology. London: Chapman & Hall. 1991.

Manly, B.F.J. Multivariate Statistical Methods - A Primer 2ª ed. London, Chapman & Hall. 1994. 215p.

Manly, B.F.J. Randomization and Monte Carlo methods in biology. Chapman and Hall, New York. 1992. 281p.

Mardia, K.V., Kent, J.T. & Bibby, J.M. Multivariate Analysis London, Academic Press. 1979. 518p.

ORLÓCI, L. Multivariate analysis in vegetation research. 2ª ed. The Hague: DR W. JUNK B. V. , 1978. 451 p.

Pielou, E. C. The Interpretation of Ecological Data: A Primer on Classification and Ordination. Wiley, New York. 1984.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. 2009.

RENCHER, A. C. Methods of multivariate analysis. New York: John Wiley & Sons. 1995.

RYZIN, J. V. Classification and clustering. New York: Academic Press. 1977.

SEBER, G.A.F. Multivariate Observations. New York: John Wiley & Sons. 1984.

SOUZA, A. L., FERREIRA, R.L.C., XAVIER, A Análise de agrupamento aplicada à ciência florestal. Viçosa: SIF. 1997. 109 p. (Documento SIF, 16)

Stevens, M. H. A Primer of Ecology with R. New York, NY: Springer. 2009.

TABACHNICK, B., FIDELL. L. S. Using Multivariate Statistics, 5 ed. Northridge: Person International Edition. 2006. 1008p.

VIEIRA, S. Análise Multivariada, 5 ed. São Paulo. Ed. Atlas, 2012. 160p.

Zeteman, D. Applied multivariate statistics with R. Springer. 2015. 393p.