



PROGRAMA DE DISCIPLINA

CÓDIGO:	CIB100651		
DISCIPLINA:	T.E. EM ECOLOGIA I: ANÁLISE MULTIVARIADA		
PRÉ-REQUISITOS:	Computador Pessoal (Notebook) e Conhecimento básico em R (Trabalhar com funções, importação e exportação de dados).		
CARGA HORÁRIA	TEÓRICA: 30	PRÁTICA: 30	TOTAL: 60
CRÉDITO:	TEÓRICA: 2	PRÁTICA: 1	TOTAL: 3
PROFESSOR (A):	JOÃO CARLOS PIRES DE OLIVEIRA		
EMENTA:	Fundamentos e Diagnóstico: Conceitos centrais e estatística descritiva multivariada. Matrizes de covariância e correlação múltipla; Análise de Agrupamento: Medidas de associação, similaridade e dissimilaridade (Sørensen, Jaccard, Bray-Curtis). Algoritmos hierárquicos (UPGMA, Método de Ward) e não-hierárquicos (<i>k-means</i>). Critérios de interpretação e determinação do número ótimo de <i>clusters</i>; Métodos de Ordenação: Técnicas de redução de dimensionalidade e extração de eixos. Análise de Componentes Principais (PCA), Análise de Coordenadas Principais (PCoA) e Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS). Análise Fatorial: modelos, extração, rotação e interpretação de fatores latentes; Previsão, Classificação e Inferência: Diagnóstico de multicolinearidade e seleção de variáveis via <i>Variance Inflation Factor</i> (VIF). Regressão Múltipla: modelagem, interpretação e diagnóstico. Regressão Logística Multinomial: modelagem de respostas multicategóricas. Análise Discriminante e funções de classificação. Testes de hipóteses para comparação de grupos: MANOVA e NPMANOVA. Comparação de desempenho e pressupostos entre métodos de classificação. Introdução à Modelagem de Nicho Ecológico (ENM).		
OBJETIVOS:	Geral: Capacitar os discentes na escolha, execução e interpretação crítica de métodos estatísticos multidimensionais, habilitando-os a analisar estruturas complexas de comunidades biológicas e gradientes ambientais, bem como a modelar relações preditivas voltadas à conservação da biodiversidade. Específicos: Diagnosticar a estrutura de matrizes de dados ecológicos, aplicando técnicas de estatística descritiva multivariada e identificando problemas de multicolinearidade por meio do Fator de Inflação da Variância (VIF) para a correta seleção de variáveis preditoras. Diferenciar as medidas de associação (Sørensen, Jaccard, Bray-Curtis) e os algoritmos de agrupamento hierárquicos (UPGMA, Ward) e não-hierárquicos (<i>k-means</i>), determinando matematicamente o número ótimo de <i>clusters</i> e sua respectiva interpretação biológica. Executar técnicas de redução de dimensionalidade e ordenação (PCA, PCoA, NMDS e Análise Fatorial), avaliando criticamente os pressupostos de cada método, a necessidade de rotação de eixos e a retenção de fatores latentes em gradientes ecológicos.		

	Avaliar o desempenho e os pressupostos de métodos de classificação, previsão e inferência (Regressão Múltipla, Regressão Logística Multinomial, Análise Discriminante, MANOVA e NPMANOVA), integrando esses conceitos à introdução da Modelagem de Nicho Ecológico (ENM).
METODOLOGIA:	As aulas irão introduzir os conceitos teóricos sucintamente. Os conceitos utilizados estarão em livros e apostilas introdutórios. Serão realizados exercícios relacionados às áreas de ecologia, zoologia e estatística para a fixação dos conceitos estudados. Dentre os exercícios destacam-se a resolução de problemas que exijam a decisão sobre quais técnicas os discentes deverão utilizar. Os alunos deverão reservar tempo extraclasse para estudo e resolução de exercícios. Ao final da disciplina o discente apresentar um seminário.
AValiação:	A avaliação será por meio de atividades executadas no decorrer da disciplina com peso de 0.5 e apresentação de seminários com peso 0.5.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:	Introdução 1. Revisão de conceitos centrais em Análise de Dados. 2. Análise Multivariada: ideias introdutórias. Estatística Descritiva Multivariada: Medidas de tendência central, dispersão e forma para dados multivariados; Correlação Múltipla e Covariância; Visualização de dados multivariados. Agrupamento 3. Introdução às medidas de similaridade e dissimilaridade. 4. Análise de Agrupamento (Cluster): Conceitos e tipos de agrupamento (hierárquico e não hierárquico); Métodos de agrupamento (k-means, aglomeração); Determinação do número ótimo de clusters; Interpretação dos resultados; Análise Aglomerativa: algoritmos (UPGMA, Método de Ward etc.) e coeficientes (Sørensen, Jaccard, Bray Curtis etc.). Ordenação 5. Análise de Componentes Principais (PCA), Rotação de componentes; Determinação do número de componentes; Aplicações. 6. Análise de Coordenadas Principais (PCoA), 7. Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (nMDS), 8. Análise Fatorial: Conceitos e objetivos; Modelos de análise fatorial; Extração de fatores; Rotação de fatores; Determinação do número de fatores; Interpretação dos fatores. Previsão e Classificação 9. Multicolinearidade e métodos para identificar multicolinearidade; Seleção de variáveis (Variance Inflation Factor – VIF, Correlação). 10. Regressão Múltipla: Modelagem e interpretação; Diagnóstico de modelos. 11. Regressão Logística Multinomial: modelagem de respostas multicategóricas. 12. Análise Discriminante: Conceitos e objetivos; Funções discriminantes; Classificação e previsão. 13. Testes de grupos: MANOVA, NPMANOVA. 14. Introdução à Modelagem de Nicho Ecológico (ENM).
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	HAIR JR., Joseph F. et al. Análise Multivariada de Dados. Tradução de Adonai Schlup Sant'Anna. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. (Ou edições mais recentes). HUSSON, François; LE, Sebastien; PAGÈS, Jérôme. Exploratory multivariate analysis by example using R. Second edition ed. Boca Raton London New York: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017. SARKAR, Deepayan. Lattice: Multivariate Data Visualization with R. New York: Springer, 2008.

	KASSAMBARA, Alboukade. Practical Guide to Cluster Analysis in R: Unsupervised Machine Learning (Multivariate Analysis). STHDA.com KASSAMBARA, Alboukade. Practical Guide To Principal Component Methods in R (Multivariate Analysis Book 2). STHDA.com SCHUMACKER, Randall E. Using R with multivariate statistics. Los Angeles London New Dehli Singapore Washington DC: SAGE, 2016. VICINI, Lorena. Análise multivariada da teoria à prática. Santa Maria : UFSM, CCNE, , 2005.
--	---