



PROGRAMA DE DISCIPLINA

CÓDIGO:	CIB649		
DISCIPLINA:	Tópicos Especiais em Conservação da Biodiversidade II: Modelagem e estimativas de probabilidades de ocupação de espécies		
PRÉ-REQUISITOS:	Ter um conhecimento estatístico básico (modelos lineares) e de preferência, alguma familiaridade com o Programa MARK.		
CARGA HORÁRIA	TEÓRICA: 45	PRÁTICA:	TOTAL: 45
CRÉDITO:	TEÓRICA: 3	PRÁTICA:	TOTAL: 3
PROFESSOR (A):	Dr. Rodrigo Lima Massara e Dra. Ana Maria de Oliveira Paschoal		
EMENTA:	Tópicos Especiais em Conservação da Biodiversidade II: Modelagem e estimativas de probabilidades de ocupação de espécies		
OBJETIVOS:	<p>O aluno irá aprender a lidar com a teoria de inferência a partir de multi-modelos e aplicar a mesma na seleção de (s) modelo (s) e variáveis que mais influenciam na probabilidade de ocupação das espécies em diferentes contextos biológicos. Apesar do curso abordar primariamente a teoria de análise e modelagem de ocupação de espécies, o curso é mais amplo e proporciona ao aluno:</p> <ol style="list-style-type: none">1- um olhar mais crítico sobre a ciência;2- elaborar diferentes hipóteses e avaliar o suporte de cada uma delas;3 - obter uma visão mais crítica sobre os resultados e achados, assim como entender as premissas e pressupostos da modelagem;4 - obter uma experiência com desenhos amostrais de modo a utilizá-los para responder diretamente as perguntas ecológicas de interesse;5 - uma familiaridade com o Programa MARK para uma exploração sofisticada de problemas biológicos complexos.		
METODOLOGIA:	Será utilizada toda a teoria de seleção de modelos e diferentes abordagens no Programa MARK.		
AValiação:	Serão realizados exercícios em sala de aula (prática) com diferentes espécies e em distintos cenários e contextos biológicos, onde os alunos terão que usar os modelos aprendidos no programa MARK para responder as perguntas ecológicas levantadas inicialmente.		
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:	<ol style="list-style-type: none">1. INFERÊNCIAS SOBRE AS POPULAÇÕES ANIMAIS<ol style="list-style-type: none">1.1. Medindo/monitorando o sistema biológico no tempo e no espaço1.2. Componente chave da ciência1.3. Desenho amostral vs. força de inferência1.4. Hipóteses <i>a priori</i> vs hipóteses <i>a posteriori</i>1.5. Uso de estimativas na ciência1.6. Elementos chave para o manejo e conservação2. BACKGROUND ESTATÍSTICO<ol style="list-style-type: none">2.1. Conceitos e notações2.3. Distribuição binomial2.4. Teoria do Likelihood2.5. Hipóteses e modelos2.6. Seleção de Modelos2.7. Inferência a partir de multi-modelos3. OCUPAÇÃO: RELEVÂNCIA PARA A ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO<ol style="list-style-type: none">3.1. Dados de ocupação3.2. Aplicabilidade4. MODELO DE OCUPAÇÃO SINGLE-SEASON		

- 4.1. Estrutura conceitual da amostragem
- 4.2. Parâmetros a serem estimados
- 4.3. Incorporando covariáveis
- 4.4. Observações perdidas (Missing observations)
- 4.5. Premissas
- 4.6. Análises no Programa MARK

5. CONSTRUÇÃO DE MODELOS NO PROGRAMA MARK

- 5.1. Parameter Index Matrix (PIM)
- 5.2. Design Matrix
- 5.3. Link Functions
- 5.4. Real Parameters

6. MODELO DE OCUPAÇÃO MULTI-SEASON

- 5.1. Estrutura conceitual da amostragem
- 5.2. Parâmetros a serem estimados
- 5.2. Premissas
- 5.3. Análises no Programa MARK

7. MODELANDO A RIQUEZA DE ESPÉCIES

- 7.1. Motivação
- 7.2. Requisitos para a amostragem
- 7.3. Adicionando covariáveis
- 7.4. Análises no Programa MARK

8. SIMULAÇÕES

- 8.1. Flexibilidade nos desenhos amostrais
- 8.2. Pergunta-chave
- 8.3. Poder de inferência sobre o processo de interesse
- 8.4. Simulações no Programa MARK

9. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENHO AMOSTRAL

- 9.1. Desenho amostral para estudos de ocupação
- 9.2. Como definir uma estação (season)?
- 9.3. Como definir uma unidade amostral?
- 9.4. Como definir o número de amostragens?
- 9.5. Recomendações gerais

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

LIVROS

Burnham, K. P., and D. R. Anderson. 2002. Model selection and multimodel inference: A practical information-theoretical approach. Springer-Verlag. New York.

MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, J. A. Royle, K. H. Pollock, L. L. Bailey, and J. E. Hines. 2006. Occupancy estimation and modeling: Inferring patterns and dynamics of species occurrence. Elsevier / Academic Press. Burlington.

ARTIGOS

1. MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, G. B. Lachman, S. Droege, J. A. Royle, and C. A. Langtimm. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology* 83:2248-2255.
2. MacKenzie, D. I., J. D. Nichols, J. E. Hines, M. G. Knutson, and A. B. Franklin. 2003. Estimating site occupancy, colonization, and local extinction when a species is detected imperfectly. *Ecology* 84:2200-2207.
3. Mackenzie, D. I., and J. D. Nichols. 2004. Occupancy as a surrogate for abundance estimation. *Animal Biodiversity and Conservation* 27.1:461-467.
4. MacKenzie, D. I., and L. L. Bailey. 2004. Assessing the fit of site-occupancy models. *Journal of Agricultural, Biological, and Environmental Statistics* 9:300-318.
5. Mackenzie, D. I., and A. Royle. 2005. Designing occupancy studies: General advice and allocating survey effort. *Journal of Applied Ecology* 42:1105-1114.

6. Mackenzie, D. I., J. D. Nichols, N. Sutton, K. Kawanishi, and L. L. Bailey. 2005. Improving inferences in population studies of rare species that are detected imperfectly. *Ecology* 86:1101-1113.
7. Mackenzie, D. I. 2005. What are the issues with presence-absence data for wildlife managers? *Journal of Wildlife Management* 69:849-860.
8. Mattfeldt, S. D., L. L. Bailey, and E. H. C. Grant. 2009. Monitoring multiple species: Estimating state variables and exploring the efficacy of a monitoring program. *Biological Conservation* 142:720-737.
9. Bailey, L. L., D. I. MacKenzie, J. D. Nichols, and E. Cooch. 2014. Advances and applications of occupancy models. *Methods in Ecology and Evolution* 5:1269-1279.

E outros artigos de periódicos que abordam o tema (*Ecology*, *Journal of Animal Ecology*, *Biological Conservation*, *Conservation Biology*, *Animal Conservation*, *PloS One*, *Trends in Ecology and Evolution*, *Journal of Applied Ecology*, *Journal of Zoology*, *Journal of Mammalogy*, entre outros).