



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – PROPP
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade

PROGRAMA DE DISCIPLINA

CÓDIGO	CIB652		
DISCIPLINA	Tópicos Especiais em Ecologia II: Modelagem de Nicho e Distribuição de Espécies		
PRÉ-REQUISITOS			
CARGA HORÁRIA	TEÓRICA: 30	PRÁTICA: 30	TOTAL: 60
CRÉDITO	TEÓRICA: 2	PRÁTICA: 1	TOTAL: 3
PROFESSOR (A)	Gastón Andrés Fernandez Giné ; Neander Marcel Heming		
EMENTA	Introdução à natureza e manipulação de dados espaciais (matriciais e vetoriais); Conceitos sobre Distribuição e Nicho ecológico (Grinnell, Elton e Hutchinson); Teoria relativa a modelos de nicho ecológico-ENM e distribuição potencial de espécies - SDM (espaço geográfico (G), espaço ambiental (E) e diagrama Biótico-Abiótico-Movimentação (BAM)); Aplicações da modelagem na Ecologia e Conservação; Processo de busca, aquisição e seleção de dados de entrada para a modelagem (dados de ocorrência e ambientais); Tipos e características dos algoritmos utilizados em ENMs, Construção e calibração de ENMs para uma e múltiplas espécies; Projeção espaciais e temporais de ENMs; Aplicação de limites de corte em ENMs (<i>thresholds</i>); Avaliação dos ENMs (<i>AIC, ROC, AUC, TSS</i>); Abordando a incerteza dos modelos; Abordagens de consenso de modelos (<i>ensembles</i>).		
OBJETIVOS	A disciplina irá introduzir os principais conceitos de nicho ecológico e sua relação com a distribuição geográfica das espécies além de técnicas de modelagem de nicho ecológico (ENM), conseqüentemente, de modelagem de distribuição potencial de espécies (SDM) para aplicação em trabalhos de conservação. Pretende-se que o aluno: aprenda os conceitos relacionados à teoria de nicho ecológico; conheça as ferramentas, tecnologias e métodos atuais para a compilação de dados de ocorrência de espécies e		

	variáveis climáticas e de paisagem; conheça e seja capaz de executar diferentes técnicas e métodos para a construção e avaliação de ENM/SDM.
METODOLOGIA	O curso contará com aulas expositivas e aulas práticas usando a linguagem R e SIG, nas quais os alunos terão contato com rotinas analíticas para a modelagem de nicho ecológico. Nas aulas práticas, inicialmente será dada uma introdução à programação e manejo de dados espaciais usando a linguagem R. Em seguida serão demonstradas bases de dados e técnicas para obter dados de ocorrência e variáveis ambientais, bem como, serão feitas análises preliminares nos mesmos para servirem com base de entrada na modelagem. Por fim, serão construídos e avaliados modelos usando diversos algoritmos e métodos.
AValiação	Participação nas discussões e atividades propostas em sala de aula.
CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	Serão abordados os seguintes temas: 1. Introdução à natureza e manipulação de dados espaciais (matriciais e vetoriais); 2. Conceitos sobre Distribuição e Nicho ecológico; 3. Teoria relativa a modelos de nicho ecológico-ENM e distribuição potencial de espécies - SDM; Aplicações da modelagem na Ecologia e Conservação; 4. Processo de busca, aquisição e seleção de dados de entrada para a modelagem; Área de calibração de modelos (critérios para escolha e partição geográfica) 5. Tipos e características dos algoritmos utilizados em ENMs; Construção e calibração de ENMs para uma e múltiplas espécies; 6. Projeções espaciais e temporais de ENMs; Aplicação de limites de corte em ENMs (<i>thresholds</i>); 7. Métricas de avaliação dos ENMs (<i>AIC, ROC, AUC, TSS</i>); complexidade e transferibilidade de modelos; 8. Abordando a incerteza dos modelos; Abordagens de consenso de modelos (<i>averaging e ensembles</i>).
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	ALEXANDRE, B.R.; LORINI, M.L. & GRELLE, C.E.V. (2013). Modelagem preditiva de distribuição de espécies ameaçadas de extinção: um panorama das pesquisas. <i>Oecologia Australis</i> , 17(4): 483-508. ANDERSON, R. P.; RAZA, A. (2010). The effect of the extent of the study region on GIS models of species geographic distributions and estimates of niche evolution: preliminary tests with montane rodents (genus <i>Nephelomys</i>) in Venezuela. <i>Journal of Biogeography</i> , v. 37, n.

7, p. 1378–1393.

ARAÚJO, M.B.; NEW, M. (2006). Ensemble forecasting of species distributions. *TRENDS in Ecology and Evolution*, 22 (1): 42:47.

BARVE, N.; BARVE, V.; JIMÉNEZ-VALVERDE, A.; et al. (2011). The crucial role of the accessible area in ecological niche modeling and species distribution modeling. *Ecological Modelling*, v. 222, n. 11, p. 1810–1819.

BEAN, W.T., STAFFORD R. AND BRASHARES J.S. (2011) The effects of small sample size and sample bias on threshold selection and accuracy assessment of species distribution models. *Ecography* 34: 01–09.

DINIZ-FILHO, J.A.F. ET AL.. (2009). Partitioning and mapping uncertainties in ensembles of forecasts of species turnover under climate change. *Ecography*, 32(6): 897-906.

LIU, C.; BERRY, P. M.; DAWSON, T. P.; PEARSON, R. G. (2005). Selecting thresholds of occurrence in the prediction of species distributions. *Ecography*, v. 28, n. 3, p. 385–393.

LOBO, J. M.; JIMÉNEZ-VALVERDE, A.; REAL, R. (2008). AUC: a misleading measure of the performance of predictive distribution models. *Global Ecology and Biogeography*, v. 17, n. 2, p. 145–151.

PETERSON, A. T.; PAPEŞ, M.; SOBERÓN, J. (2008). Rethinking receiver operating characteristic analysis applications in ecological niche modeling. *Ecological Modelling*, v. 213, n. 1, p. 63–72.

PETERSON, A.; SOBERÓN, J.; PEARSON, R.; et al. (2011). **Ecological Niches and Geographic Distributions**. Princeton, N.J: Princeton University Press.

RADOSAVLJEVIC, A.; ANDERSON, R. P. (2014). Making better Maxent models of species distributions: complexity, overfitting and evaluation. *Journal of Biogeography*, v. 41, n. 4, p. 629–643.

SOBERÓN, J.; OSORIO-OLVERA, L.; PETERSON, T. (2017). Diferencias conceptuales entre modelación de nichos y modelación de áreas de distribución. *Revista mexicana de biodiversidad*, v. 88, n. 2, p. 437–441.

SOBERÓN, S.. Grinnellian and Eltonian niches and geographic distributions of species. *Ecology Letters*, Tempe, v. 10, p. 1115–1123, 2007.

WARREN, D. L.; SEIFERT, S. N. (2011). Ecological niche modeling in Maxent: the importance of model complexity and the performance of model selection criteria. *Ecological Applications: A Publication of the Ecological Society of America*, v. 21, n. 2, p. 335–342.