



MESTRADO PROFISSIONAL
“USO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS NATURAIS EM REGIÕES TROPICAIS”

Tópicos Especiais - Impacto das mudanças climáticas na biodiversidade e modelagem de distribuição aplicada à construção de cenários

| | | |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Turma: 2320 | Carga horária: 45h | Créditos: 3 |
| Tipo: Optativa | | Modalidade: Presencial |

| |
|--|
| Docente Responsável CV Lattes Tereza Cristina Giannini, PhD http://lattes.cnpq.br/5065441638246972 |
| Colaborador Andre Luis Acosta, PhD http://lattes.cnpq.br/5289799037730089 |

OBJETIVOS, METODOLOGIA E RESULTADOS ESPERADOS

O curso é composto por uma parte teórica, abordando os principais avanços no conhecimento sobre os efeitos das mudanças climáticas na biodiversidade, e um componente prático, com a apresentação e treinamento para uso de ferramentas de “Modelagem de Distribuição de Espécies” (MDE) e análises geoespaciais.

Espera-se que os alunos consigam aplicar estas ferramentas em seus próprios projetos, a fim de avaliar diferentes efeitos das mudanças climáticas nas espécies, habilitando-os em estimar tendências futuras para a biodiversidade em diferentes cenários climáticos, desde os mais otimistas aos mais pessimistas, gerando insights para orientar planejamento de conservação e restauração.

Observações: Cada aluno deverá ter disponível um computador com acesso à internet para participar das aulas virtuais.



PRÉ-REQUISITO: INTRODUÇÃO À LINGUAGEM R

AVALIAÇÃO

A avaliação considerará a participação nos seminários e a montagem dos scripts nas aulas práticas.

ESTRUTURA

1. Efeito do clima sobre as espécies;
2. Consequências ecológicas das alterações na temperatura e precipitação;
3. Nicho ecológico;
4. Técnicas para modelagem de impacto de clima e incertezas na distribuição das espécies;
5. Conservando para o futuro: conservação e proteção de espécies considerando as mudanças globais;
6. Soluções baseadas na natureza.

CRONOGRAMA (17 a 21 jul. 2023)

| Aula | Data | Hora | Conteúdo |
|------|-------|--------|---|
| 1 | 17/07 | 9-12h | 1) Biodiversidade e clima. Diagrama BAM. Modelagem de nicho ou de distribuição? Seminário: Soberón & Peterson 2005 |
| | | 14-17h | Distribuição geográfica. Acesso e levantamento em bases de dados de ocorrências. Limpeza de dados e plotagem. Instalação de Pacotes R (raster, biomod2, usdm, rgbif, maps, ...) |
| 2 | 18/07 | 9-12h | 2) Efeito sobre as espécies. Traços funcionais. Dispersão. |



| | | | |
|---|-------|--------|--|
| | | | Seminário: Giannini et al. 2020 |
| | | 14-17h | Camadas ambientais. Modelos GCM e cenários. Avaliação de colinearidade e Seleção de variáveis. – Pacote raster R |
| 3 | 19/07 | 9-12h | 3) Impacto sobre serviços ecossistêmicos. Implicações socioeconômicas. Seminário: Xu et al. 2020 |
| | | 14-17h | Modelagem 1: Abordagem de modelagem multialgoritmos |
| 4 | 20/07 | 9-12h | 4) Florestas e desmatamento. Feedback positivo. Seminário: Staal et al. 2020 |
| | | 14-17h | Modelagem 2: Avaliação de modelos, projeções para cenários e ensemble forecast |
| 5 | 21/07 | 9-12h | 5) Soluções baseadas na natureza. Mitigação. Restauração. Conectividade. Seminário: Miranda et al. 2021 |
| | | 14-17h | Modelagem 3: Comparação de cenários, plotagem e interpretação. |

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

CARDINALE, B. J. *et al.* Biodiversity loss and its impact on humanity. **Nature**, v. 486, p. 59–67, 2012.

COSTA, W. F. *et al.* Bat diversity in Carajás National Forest (Eastern Amazon) and potential impacts on ecosystem services under climate change. **Biological Conservation**, v. 218, p. 200-210, 2018.

GIANNINI, T. C. *et al.* Desafios atuais da modelagem preditiva de distribuição de espécies. **Rodriguésia**, v. 63, p. 733-749, 2012.

GIANNINI, T. C. *et al.* Projected climate change threatens pollinators and crop production in Brazil. **PLoS ONE**, v. 12, n. 8, p. e0182274, 2017.

GIANNINI, T. C. *et al.* Climate change in the Eastern Amazon: crop-pollinator and occurrence-restricted bees are potentially more affected. **Regional Environmental Change**, v. 20, n. 9, 2020.



GOMES, V. H. F. *et al.* Amazonian tree species threatened by deforestation and climate change. **Nature Climate Change**, v. 9, p. 547-553, 2021.

LAURANCE, W. F.; WILLIAMSON, G. B. Positive Feedbacks among Forest Fragmentation, Drought, and Climate Change in the Amazon. **Conservation Biology**, v. 15, p. 1529-1535, 2001.

MALHI, Y. *et al.* Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. **Science**, v. 319, p. 169-172, 2008.

MALHI, Y. *et al.* Exploring the likelihood and mechanism of a climate-change-induced dieback of the Amazon rainforest. **PNAS**, v. 106, p. 20610-20615, 2009.

MIRANDA, L. S. *et al.* Climate change impact on ecosystem functions provided by birds in southeastern Amazonia. **PLoS ONE**, v. 14, n. 4, p. e0215229, 2019.

MIRANDA, L. S. *et al.* Combining connectivity and species distribution modeling to define conservation and restoration priorities for multiple species: A case study in the eastern Amazon. **Conservation Biology**, v. 257, p. 109148, 2021.

NOBRE, C. A. *et al.* Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **PNAS**, v. 113, p. 10759-10768, 2016.

PETERSON, A. T.; SOBERON, J. Integrating fundamental concepts of ecology, biogeography, and sampling into effective ecological niche modeling and species distribution modeling. **New T. in Biod. Info. Plant Biosystems**, v.146, p. 789-796, 2012.

PETERSON, A. T. *et al.* **Ecological Niches and Geographic Distributions**. [S.l.]: Princeton University Press, 2011. DOI 10.23943/princeton/9780691136868.001.0001

SEDDON, N. *et al.* Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. **Philosophical Transactions B**, v. 375, p. 20190120, 2020.

SEDDON, N. *et al.* Getting the message right on nature-based solutions to climate change. **Global Change Biology**, v. 27, p. 1518-1546, 2021.



SOBERÓN, J.; PETERSON, A. T. Interpretation of models of fundamental ecological niches and species' distributional areas. **Biodiversity Informatics**, v. 2, p. 1-10, 2005.

STAAL, A. *et al.* Feedback between drought and deforestation in the Amazon. **Environmental Research Letters**, v. 15, p. 044024, 2020.

SUNDAY, J. M. The pace of biodiversity change in a warming world. **Nature**, v. 580, p. 460-461, 2020.

THUILLER *et al.* BIOMOD2. Ensemble Platform for Species Distribution Modeling - Package 'biomod2' vignette, 2021.

XU, C. *et al.* Future of the human climate niche. **PNAS**, v. 117, p. 11350-11355, 2020.

WILLIAMS, J. W.; JACKSON, S. T. Novel climates, no-analog communities, and ecological surprises. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 5, p. 475-482, 2007.