

## **WORKSHOP PRESENCIAL:**

### **Mapeamento probabilístico da distribuição de espécies baseado na integração de dados**

Responsáveis: Viviane Zulian<sup>1</sup> e André Luís Luza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>North Carolina Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Department of Applied Ecology, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina

<sup>2</sup>Departamento de Ecologia e Evolução, Universidade Federal de Santa Maria

Local: Espaço Multidisciplinar de Pesquisa e Extensão da UFSM em Silveira Martins, Silveira Martins - RS.

Data: 28 a 31 de julho de 2022

Disponibilidade de vagas: 12

Carga horária: 30 horas

#### **1) DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES:**

##### **Resumo do Minicurso:**

O mapeamento da distribuição geográfica de espécies tem fomentado a formulação de ações de manejo e conservação de populações na natureza. Entretanto, para obter um mapeamento acurado, há necessidade de uma grande quantidade de dados, a qual dificilmente pode ser obtida com o esforço de campo de um pesquisador ou um grupo de pesquisadores. Por outro lado, plataformas de ciência cidadã, as quais abrigam extensas bases de dados de diferentes espécies têm sido criadas, em paralelo a uma ampla gama de métodos estatísticos para analisar estes dados. Embora estes dados sejam extremamente úteis para a modelagem da distribuição geográfica de espécies, eles possuem muitas ‘armadilhas’ como a coleta de dados por pessoas com habilidades distintas e utilizando diferentes protocolos amostrais. Assim, a simples agregação dos dados de diferentes plataformas consiste em uma prática analítica inadequada e que pode levar a um conhecimento desviado da distribuição das espécies. Este curso, portanto, foca em um conjunto de métodos estatísticos –particularmente Modelos

Hierárquicos— que permitem lidar com a heterogeneidade contida nestas plataformas de dados para chegar a estimativas acuradas e precisas da distribuição geográfica das espécies.

Modelos Hierárquicos, em particular os modelos de ocupação de sítios, são métodos estatísticos úteis para lidar com dados heterogêneos e para gerar mapas probabilísticos de distribuição. Estes modelos permitem modelar, concomitantemente, o efeito de processos ecológicos influenciando a distribuição espacial das populações (e.g., temperatura, cobertura de habitats) e o efeito de processos observacionais influenciando a nossa habilidade de detectar ao menos um indivíduo da espécie (e.g., esforço amostral). Assim, não há chance de gerarmos mapas probabilísticos que misturam o efeito de processos ecológicos com as imperfeições observacionais. Neste minicurso, demonstraremos como integrar dados de diferentes plataformas de dados para gerar um mapeamento probabilístico da distribuição de espécies utilizando modelos de ocupação de sítios. Esperamos que, ao final do curso, os participantes tenham um conhecimento básico sobre integração de dados e sobre o funcionamento dos modelos de ocupação de sítio, de modo que possam naturalmente incorporar estes conhecimentos a sua rotina de pesquisa científica e consultoria ambiental.

### **Conteúdo Programático:**

#### Quinta-feira, 28 de julho de 2022:

- 16:00 horas - Recepção aos participantes no Espaço Multidisciplinar de Pesquisa e Extensão da UFSM em Silveira Martins, Silveira Martins - RS.

#### Sexta-feira, 29 de julho de 2022:

##### *CONCEITOS BÁSICOS*

- Introdução à Inferência Bayesiana e modelos hierárquicos;
- O que é um modelo de ocupação de sítios;
- Modelos estáticos (*static*) e dinâmicos (*state-space models*);

#### Sábado, 30 de julho de 2022:

##### *HANDS ON - parte 1*

- Acesso aos dados de plataformas online;
- Formatação dos dados;
- Análise dos dados utilizando JAGS por meio do Rstudio;
- Construção dos modelos estatísticos;

Domingo, 31 de julho de 2022:

*HANDS ON - parte 2*

- 9:00 - 12:00 horas: Interpretação dos resultados.
- 12:00 horas: Encerramento.

**Recursos:**

Todas as rotinas de análise estarão publicamente disponíveis para os participantes do curso na página do [GitHub](#).

**Certificados:**

Os participantes receberão certificado de participação.

**2) COMO SE INSCREVER:**

- Preencha o formulário [neste link](#) com informações pessoais e descreva sua experiência com modelos hierárquicos e análise de dados no software R **até o dia 10 de julho de 2022**.
- Em caso de o número de inscritos ser superior ao número de vagas, será feita uma seleção a partir das informações contidas no formulário.
- A prioridade será de inscritas/inscritos que descreverem uma maior necessidade de realização do curso para o andamento de suas atividades de pesquisa.
- Em caso de dúvida, escreva para [zulian.vi@gmail.com](mailto:zulian.vi@gmail.com) e [luza.andre@gmail.com](mailto:luza.andre@gmail.com).

### **3) ORIENTAÇÕES GERAIS:**

#### **Equipamentos:**

Cada estudante deve trazer seu próprio computador com o R, os pacotes necessários (que serão disponibilizados na semana antes ao minicurso), e o JAGS instalado. É desejável conhecimento intermediário de programação em R para melhor aproveitamento do minicurso.

O download do software JAGS pode ser feito [aqui](#).

#### **Acomodações:**

O local é equipado com camas e colchões. Cada participante deverá trazer seu cobertor/saco de dormir, roupa de cama, travesseiro, toalha de banho, e demais utensílios de higiene pessoal.

#### **Alimentação:**

- A estrutura do Centro da UFSM é ótima. No local existe uma cozinha que podemos utilizar para as refeições (veja algumas fotos abaixo). Faremos uma ‘vaquinha’ para comprar frutas e alimentos para o café da manhã e coffee break.
- Almoço e janta: por conta de cada participante. Existem restaurantes nas proximidades do local do curso. O custo buffet livre custa ~ R\$ 35,00, o quilograma ~R\$ 45,00.

#### **Custos:**

O curso não terá nenhum custo. Entretanto, cada participante deve cobrir seus custos de deslocamento até o local do curso e alimentação.

#### **Logística:**

Silveira Martins fica a pouco mais de 30 km de Santa Maria. O Campus da UFSM de Silveira Martins localiza-se no centro da cidade. A localização pode ser encontrada neste [link](#).

**4) LITERATURA RECOMENDADA (os arquivos em pdf estarão disponíveis no GitHub):**

Kéry, M. (2011). Towards the modelling of true species distributions: Commentary.

Journal of Biogeography, 38(4), 617– 618.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2011.02487.x>

Guillera-Arroita, G., Lahoz-Monfort, J. J., Elith, J., Gordon, A., Kujala, H., Lentini, P. E., McCarthy, M. A., Tingley, R., & Wintle, B. A. (2015). Is my species distribution model fit for purpose? Matching data and models to applications: Matching distribution models to applications. Global Ecology and Biogeography, 24(3), 276–292.

<https://doi.org/10.1111/geb.12268>

Lahoz-Monfort, J. J., Guillera-Arroita, G., & Wintle, B. A. (2014). Imperfect detection impacts the performance of species distribution models. Global Ecology and Biogeography, 23(4), 504–515. <https://doi.org/10.1111/geb.12138>

Pacifci, K., Reich, B. J., Miller, D. A. W., Gardner, B., Stauffer, G., Singh, S., McKerrow, A., & Collazo, J. A. (2017). Integrating multiple data sources in species distribution modeling: a framework for data fusion. Ecology, 98(3), 840–850.

<http://www.jstor.org/stable/26164910>

Miller, DAW, Pacifici, K, Sanderlin, JS, Reich, BJ. (2019) The recent past and promising future for data integration methods to estimate species' distributions.

Methods Ecol Evol. 10: 22– 37. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13110>

Kéry, M. & Royle, A. (2015). Applied Hierarchical Modeling in Ecology: Analysis of distribution, abundance and species richness in R and BUGS: Volume 1: Prelude and Static Models.

Kéry, M. & Royle. A. (2020). Applied Hierarchical Modeling in Ecology: Analysis of distribution, abundance and species richness in R and BUGS: Volume 2: Dynamic and Advanced models.

Zulian, V., Miller, D. A. W., & Ferraz, G. (2021). Integrating citizen-science and planned-survey data improves species distribution estimates. Diversity and Distributions, 27, 2498– 2509. <https://doi.org/10.1111/ddi.13416>

Fletcher, R. J., Hefley, T. J., Robertson, E. P., Zuckerberg, B., McCleery, R. A., &

Dorazio, R. M. (2019). A practical guide for combining data to model species distributions. *Ecology*, 100, e02710. <https://doi.org/10.1002/ecy.2710>

Isaac, N. J. B., Jarzyna, M. A., Keil, P., Dambly, L. I., Boersch-Supan, P. H., Browning, E., Freeman, S. N., Golding, N., Guillera-Arroita, G., Henrys, P. A., Jarvis, S., Lahoz-Monfort, J., Pagel, J., Pescott, O. L., Schmucki, R., Simmonds, E. G., & O'Hara, R. B. (2020). Data integration for large-scale models of species distributions. *Trends in Ecology & Evolution*, 35(1), 56– 67. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.08.006>

## FOTOS DO LOCAL:

