

## **Ementa do curso**

### **Título**

Introdução à modelagem de distribuição de espécies usando a linguagem R: teoria e prática

### **Professores**

#### **Maurício Humberto Vancine**

Graduação em Ecologia e Mestre em Zoologia (UNESP-Rio Claro)

ID Lattes: [9761288418931193](#)

#### **João Gabriel Ribeiro Giovanelli**

Graduação em Ecologia, Mestre e Doutorando em Zoologia (UNESP-Rio Claro)

ID Lattes: [3329493534907304](#)

### **Duração**

7 horas

### **Número máximo de alunos**

20 pessoas

### **Resumo**

A ampla quantidade e disponibilidade de dados sobre a biodiversidade e variáveis ambientais têm permitido a utilização de diversas análises biogeográficas e macroecológicas, dentre elas, os Modelos de Distribuição de Espécies (MDEs). Nesse minicurso, iremos oferecer uma introdução teórica e prática à técnica de MDEs utilizando a linguagem R. Primeiramente serão apresentados os principais conceitos da teoria de nicho ecológico (Grinnell, Elton e Hutchinson) e da teoria de MDEs (espaço geográfico (G), espaço ambiental (E) e diagrama Biótico-Abiótico-Movimentação (BAM)). Seguida à parte teórica, apresentaremos as

principais bases de dados (ocorrências e variáveis ambientais), tipos de algoritmos (apenas presença - BIOCLIM, Mahalanobis e Gower; presença e ausência - GLM e Random Forest; e presença e *background* - Maxent e SVM), avaliação dos modelos (ROC, AUC e TSS), limites de corte (*thresholds*) e algumas abordagens de consenso de modelos (*ensemble* por frequência e média ponderada). A parte prática será focada na construção dos modelos através da linguagem R, onde abordaremos: (i) introdução à linguagem R, (ii) obtenção e ajustes dos dados de ocorrências e variáveis ambientais, (iii) ajuste e predição dos modelos e métricas de avaliação dos mesmos, (iv) automatização da construção dos MDEs, (v) consenso (*ensembles*), e (vi) composição dos mapas.

## **Programação**

**8:00 - 8:15** - Boas vindas e apresentação dos instrutores e esclarecimento sobre o objetivo principal do curso e temas que serão abordados. Neste momento, devido ao tempo limitado do curso, não será dada a abertura para a apresentação de cada participante. Como o número de participantes é pequeno será possível conversar e conhecer as pessoas ao longo do curso.

**8:15 - 8:30** - Avisos gerais. Neste momento, será informado aos participantes os horários de intervalo, almoço e término do curso. Como também as explicações sobre as versões do R e RStudio que serão utilizadas, a rede de internet wi-fi disponível, a forma de aquisição das bases de dados e o que mais for necessário para o bom andamento do curso.

**8:30 - 9:00** - Introdução a Modelagem de Distribuição de Espécies (MDE). Aqui serão apresentadas brevemente as principais teorias de nicho ecológico (Grinnell, Elton e Hutchinson), Diagrama BAM (Biótico-Abiótico-Movimentação), e definições sobre os espaços geográfico (G) e ambiental (E).

**9:00 - 9:30** - Introdução à linguagem R. Antes de iniciar o protocolo de modelagem na linguagem R, iremos explicar rapidamente o funcionamento da linguagem R e do software RStudio (script, comentários, diretórios, atribuição, objetos, workspace, funções e pacotes).

**9:30 - 10:45** - Dados de entrada. Neste momento iremos iniciar o primeiro passo do protocolo de modelagem que é a aquisição dos pontos de ocorrências e variáveis ambientais. Iremos mostrar as principais bases de dados existentes e formas de obtenção, principais ferramentas de limpeza das ocorrências, e ajustes (extensão e resolução) e seleção (correlação e PCA) das variáveis ambientais na linguagem R.

**10:45 - 12:00** - Construção dos MDEs. Aqui iremos mostrar passo a passo a entrada e partição dos dados, ajuste e predição, e métodos de avaliação, e limites de corte (*thresholds*) dos MDEs na linguagem R. Iremos focar nos principais algoritmos utilizados: 1. Presença/ausência (GLM e Random Forest); 2. Apenas presença (Envelopes climáticos - BIOCLIM, distâncias - DOMAIN e Mahalanobis); e 3. Presença/plano de fundo (Machine-learning - Maxent e SVM).

**12:00-13:00** - Almoço.

**13:00 - 15:45** - Automatização, consenso e mapas dos MDEs. Nessa parte final, iremos focar na automatização da construção e avaliação dos modelos, consenso de modelos (*Ensembles*) e composição dos mapas.

**15:45 - 16:00** - Fechamento do curso.