



Modelagem de nicho ecológico e distribuição de espécies

Marília Melo Favalesso

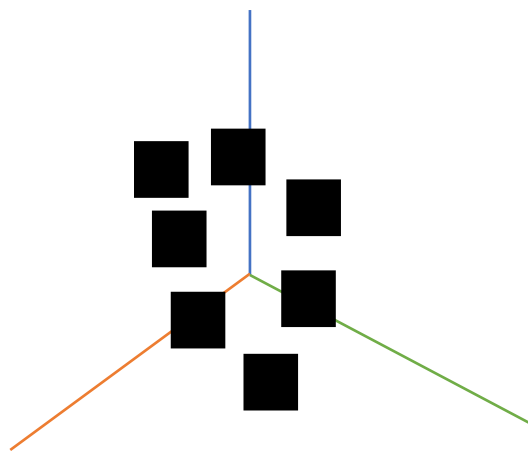
Laboratório de Investigações Biológicas (LINBIO)



Again!

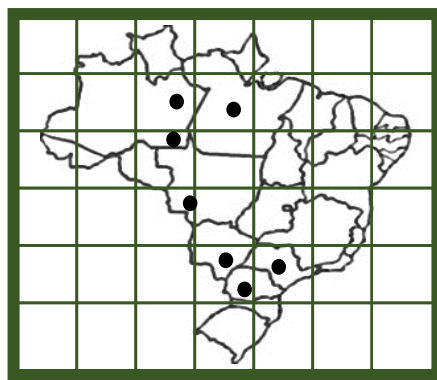
VARIÁVEIS ECOLÓGICAS

Modelagem matemática
Regressão logística, distância, bioclim,
MAXENT, etc

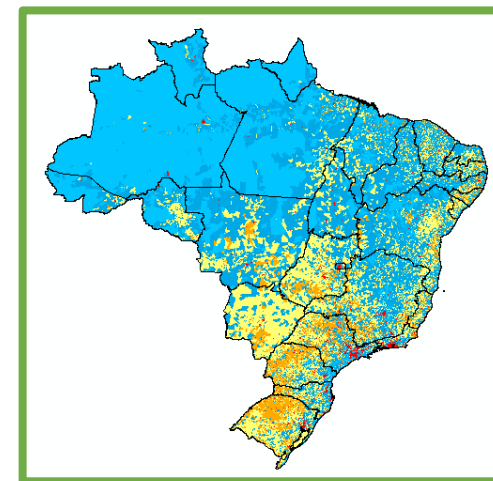


**Projeta o modelo no
espaço geográfico**

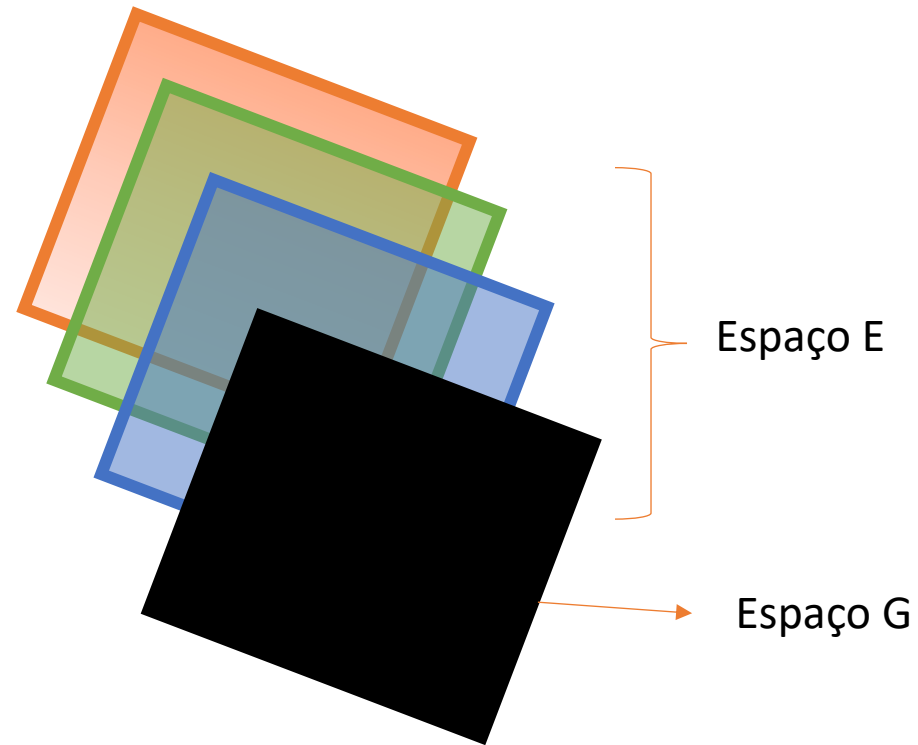
ESPAÇO GEOGRÁFICO



Espaço M

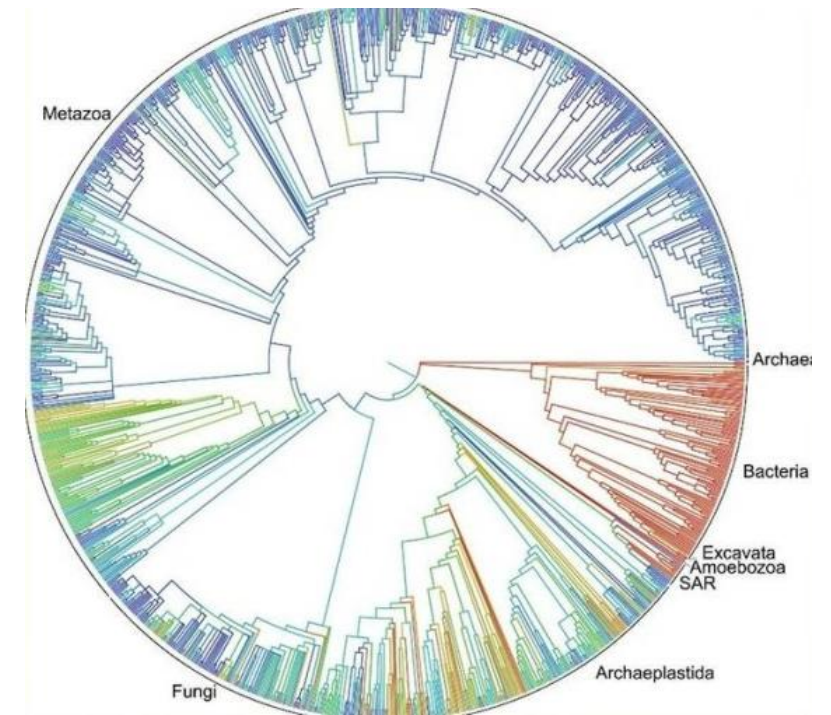


Onde buscar informações para o modelo?



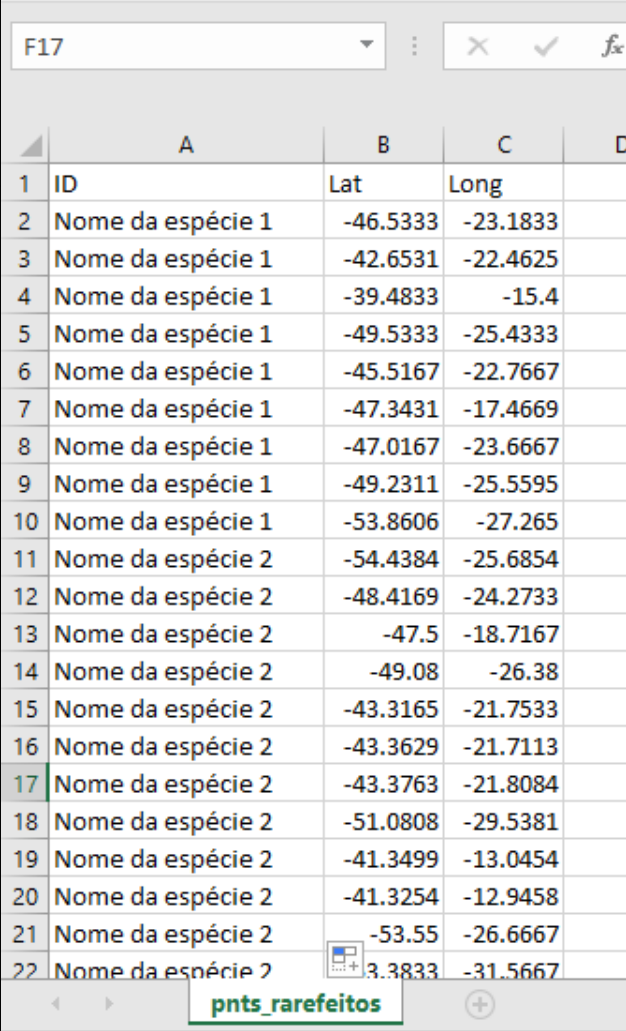
Ocorrência de espécies

- Coleções taxonômicas
- *Global Biodiversity Information Facility* - <https://www.gbif.org/>
- *Species Link* - <http://smlink.cria.org.br/>
- Outros bancos de dados on-line



Como organizar a tabela

Identificação da espécie na coluna 1



The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet with the following data:

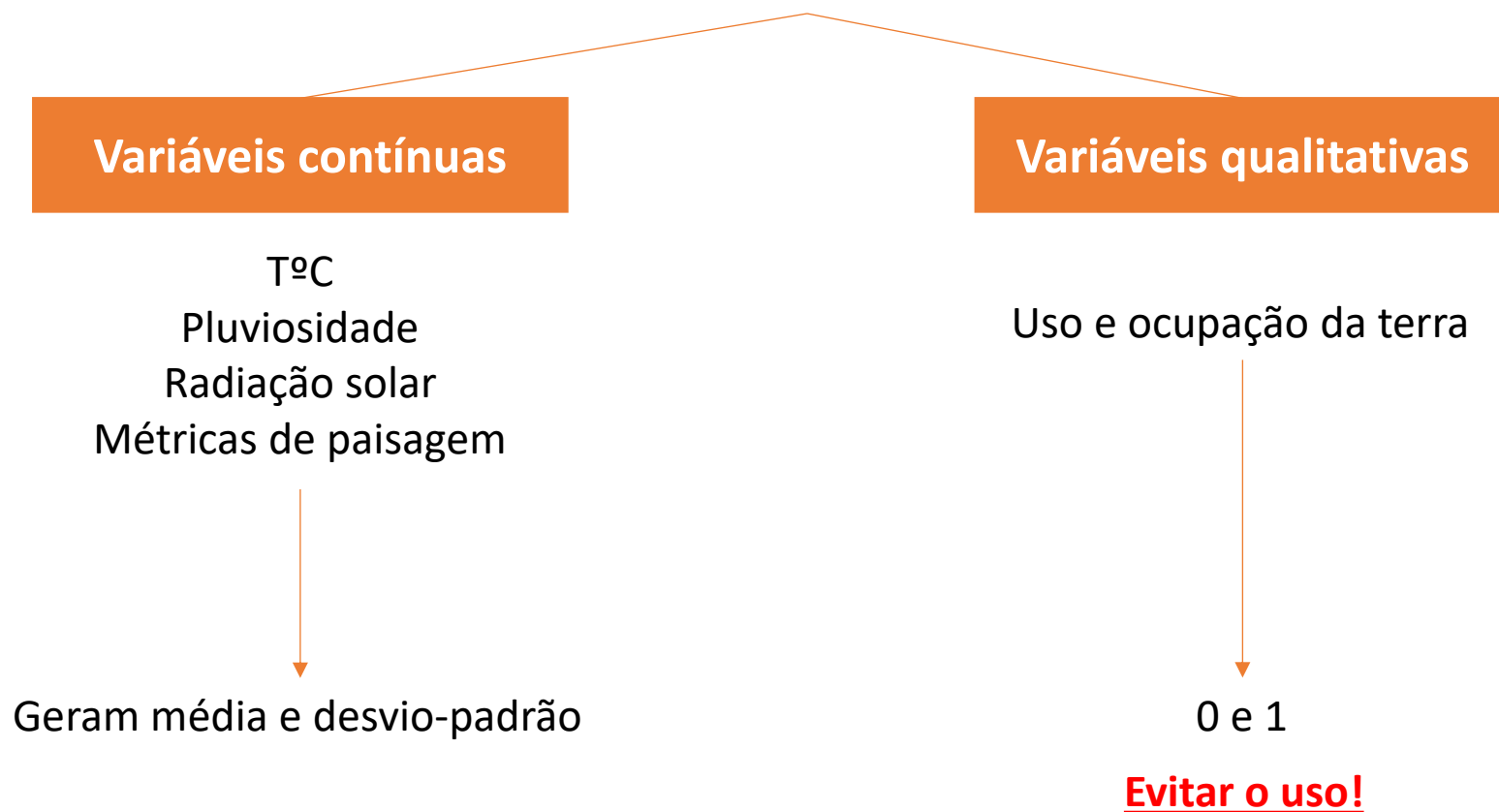
	A	B	C	D
1	ID	Lat	Long	
2	Nome da espécie 1	-46.5333	-23.1833	
3	Nome da espécie 1	-42.6531	-22.4625	
4	Nome da espécie 1	-39.4833	-15.4	
5	Nome da espécie 1	-49.5333	-25.4333	
6	Nome da espécie 1	-45.5167	-22.7667	
7	Nome da espécie 1	-47.3431	-17.4669	
8	Nome da espécie 1	-47.0167	-23.6667	
9	Nome da espécie 1	-49.2311	-25.5595	
10	Nome da espécie 1	-53.8606	-27.265	
11	Nome da espécie 2	-54.4384	-25.6854	
12	Nome da espécie 2	-48.4169	-24.2733	
13	Nome da espécie 2	-47.5	-18.7167	
14	Nome da espécie 2	-49.08	-26.38	
15	Nome da espécie 2	-43.3165	-21.7533	
16	Nome da espécie 2	-43.3629	-21.7113	
17	Nome da espécie 2	-43.3763	-21.8084	
18	Nome da espécie 2	-51.0808	-29.5381	
19	Nome da espécie 2	-41.3499	-13.0454	
20	Nome da espécie 2	-41.3254	-12.9458	
21	Nome da espécie 2	-53.55	-26.6667	
22	Nome da espécie 2	-3.3833	-31.5667	

Latitude na coluna 2
Longitude na coluna 3

Podemos modelar mais de uma espécie ao mesmo tempo!

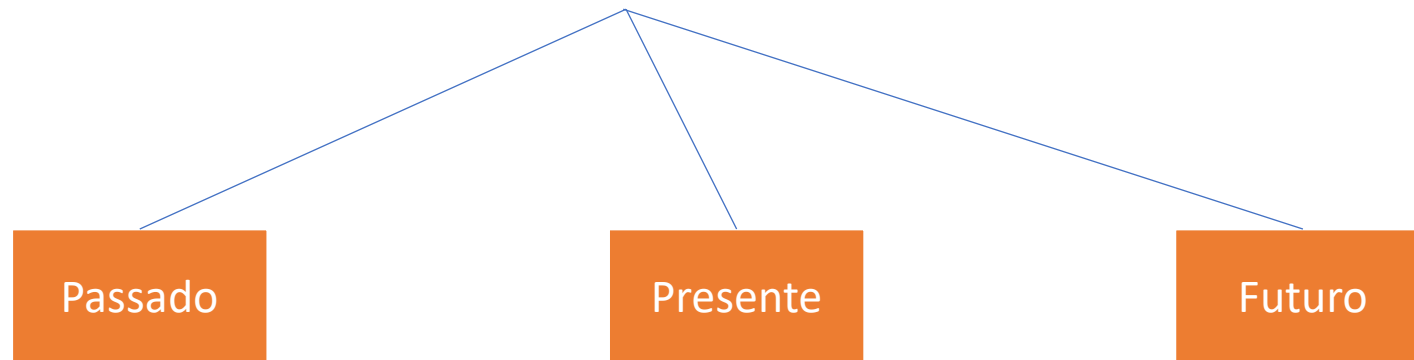
Organizar dessa forma independente do software utilizado para modelar!

Preciso incluir variáveis ambientais no modelo!



Bancos de dados para variáveis ambientais contínuas

- WordClim - <http://www.worldclim.org/>



Bancos de dados para variáveis ambientais contínuas

- WordClim - <http://www.worldclim.org/>

19 variáveis biogeoclimáticas

Bioclimatic variables:
BIO1 = Annual Mean Temperature
BIO2 = Mean Diurnal Range (Mean of monthly (max temp - min temp))
BIO3 = Isothermality (BIO2/BIO7) (* 100)
BIO4 = Temperature Seasonality (standard deviation *100)
BIO5 = Max Temperature of Warmest Month
BIO6 = Min Temperature of Coldest Month
BIO7 = Temperature Annual Range (BIO5-BIO6)
BIO8 = Mean Temperature of Wettest Quarter
BIO9 = Mean Temperature of Driest Quarter
BIO10 = Mean Temperature of Warmest Quarter
BIO11 = Mean Temperature of Coldest Quarter
BIO12 = Annual Precipitation
BIO13 = Precipitation of Wettest Month
BIO14 = Precipitation of Driest Month
BIO15 = Precipitation Seasonality (Coefficient of Variation)
BIO16 = Precipitation of Wettest Quarter
BIO17 = Precipitation of Driest Quarter
BIO18 = Precipitation of Warmest Quarter
BIO19 = Precipitation of Coldest Quarter

Outros

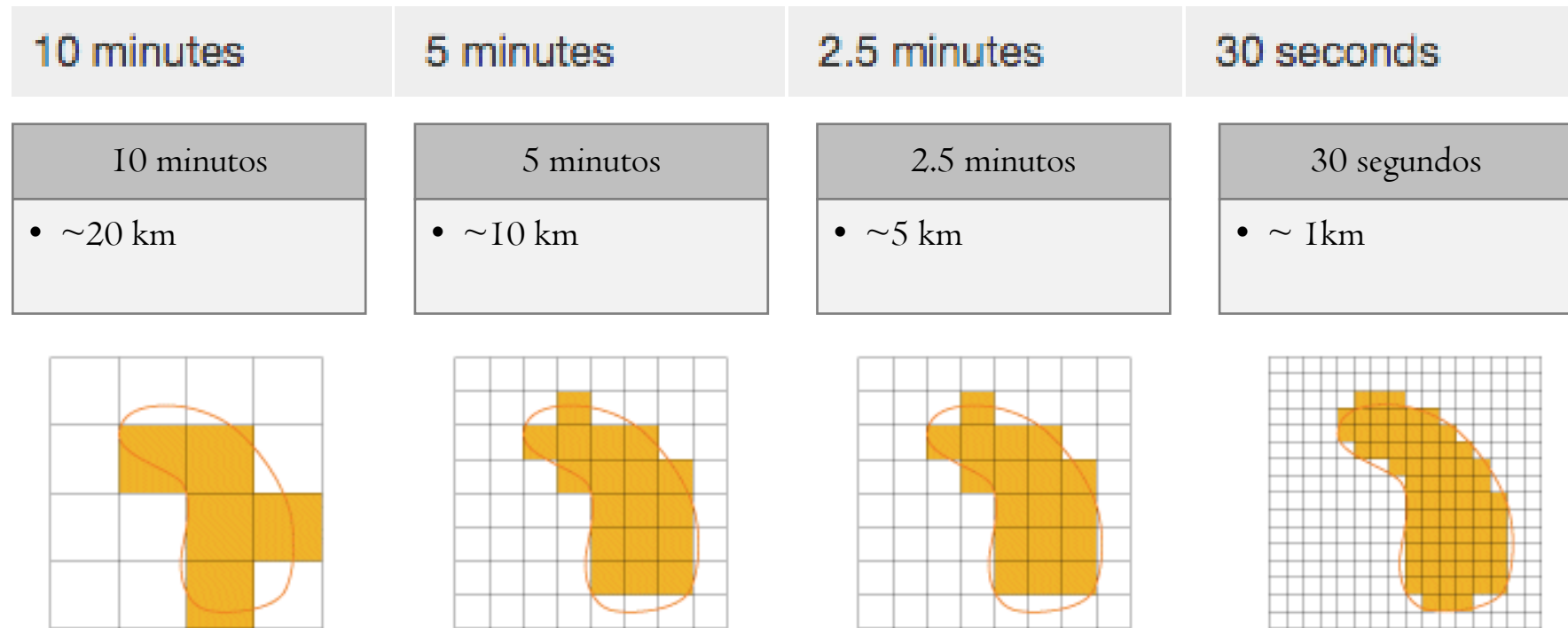
variable	10 minutes	5 minutes	2.5 minutes	30 seconds
minimum temperature (°C)	tmin 10m	tmin 5m	tmin 2.5m	tmin 30s
maximum temperature (°C)	tmax 10m	tmax 5m	tmax 2.5m	tmax 30s
average temperature (°C)	tavg 10m	tavg 5m	tavg 2.5m	tavg 30s
precipitation (mm)	prec 10m	prec 5m	prec 2.5m	prec 30s
solar radiation (kJ m ⁻² day ⁻¹)	srad 10m	srad 5m	srad 2.5m	srad 30s
wind speed (m s ⁻¹)	wind 10m	wind 5m	wind 2.5m	wind 30s
water vapor pressure (kPa)	vapr 10m	vapr 5m	vapr 2.5m	vapr 30s

Below you can download the standard (19) WorldClim [Bioclimatic variables](#) for WorldClim version 2. They are the average for the years 1970-2000. Each download is a "zip" file containing 19 GeoTiff (.tif) files, one for each month of the [variables](#).

variable	10 minutes	5 minutes	2.5 minutes	30 seconds
Bioclimatic variables	bio 10m	bio 5m	bio 2.5m	bio 30s

Bancos de dados para variáveis ambientais contínuas

- WordClim - <http://www.worldclim.org/>



Bancos de dados para variáveis ambientais contínuas

- AMBDATA - <http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/>



Grupo de Modelagem para Estudos da Biodiversidade

English Version

- ▶ Home
- ▶ Descrição dos Dados
 - ▶ Origem/Fonte/Referência
 - ▶ Extensão Geográfica/Escala
 - ▶ Coordenadas/Datum/Formato
- ▶ Dados
 - ▶ Dados Climáticos
 - ▶ Índice de Walsh
 - ▶ Mapa de Vegetação
 - ▶ % Cobertura Arbórea - MODIS
 - ▶ Mapa de Solos
 - ▶ Altitude
 - ▶ Declividade ou Gradiente
 - ▶ Exposição ou Orientação
 - ▶ Distância Vertical à Drenagem
 - ▶ Densidade de Drenagem
 - ▶ Unidades Administrativas
- ▶ Download
- ▶ Links Úteis
- ▶ Referências
- ▶ Equipe

Apresentação

Estudos de modelagem da distribuição de espécies tornaram-se cada vez mais frequentes graças ao desenvolvimento de ferramentas computacionais para modelagem e aos Sistemas de Informação Geográfica (GIS) de acesso livre na internet.

Os requisitos básicos para a maioria dos experimentos de modelagem de distribuição de espécies são: possuir um número mínimo de dados geo-referenciados de **ocorrência da espécie**, e **dados ambientais** que devem estar relacionados à ocorrência da espécie, numa escala apropriada para a análise.

Para facilitar os projetos de pesquisa do grupo sobre modelagem de distribuição de espécies do INPE, uma base de dados foi sistematizada a partir das diferentes fontes de dados que normalmente devem ser acessadas e organizadas para o exercício da modelagem.

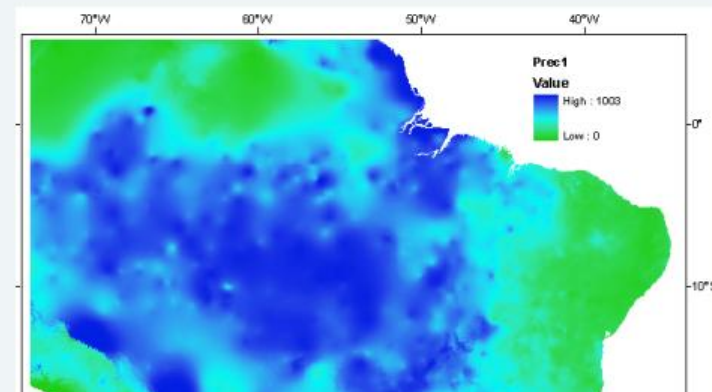
É importante salientar que a maioria dos dados, com exceção do HAND e da densidade de drenagem, não foram gerados pelo INPE, mas foram apenas organizados e recortados para que pudessem ser diretamente utilizados nos sistemas de informação geográfica do INPE (SPRING e TerraView) e nas principais ferramentas de modelagem de distribuição de espécies disponíveis (Bioclim, openModeller e Maxent).

Estes dados estão descritos em [Descrição dos Dados](#) disponíveis para [Download](#).

Dados Climáticos

Os dados climáticos foram obtidos a partir do *WorldClim - Global Climate Data*. O *WorldClim* é uma base de dados climáticos globais que fornece *layers* em diferentes resoluções referentes ao clima atual, e também para cenários climáticos passados e futuro. Para mais informações consulte: www.worldclim.org

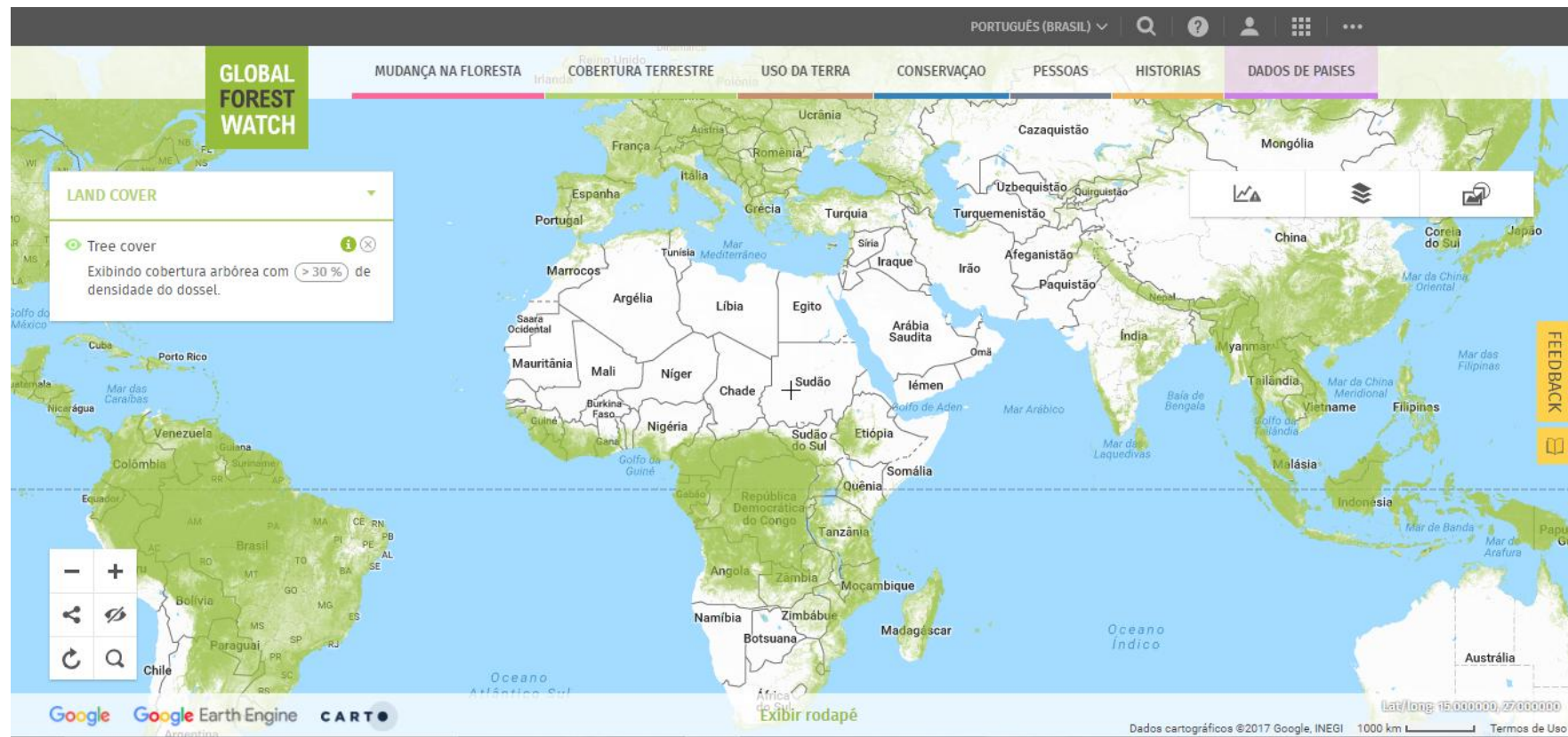
As grades de clima recortadas para o Brasil e Amazônia Legal, correspondem a dados de observação, representativos de 1950 a 2000 e que foram interpolados para a resolução de 30 arc-segundos (~1km). Os valores de temperatura são fornecidos em $^{\circ}\text{C} \times 10$, e os valores de precipitação em mm.



Bancos de dados para variáveis ambientais contínuas

- GLOBAL FOREST WATCH

http://www.globalforestwatch.org/map/3/15.00/27.00/ALL/grayscale/none?tab=analysis-tab&dont_analyze=true



Quais variáveis ambientais utilizar?

- Todas! (não faz seleção de variáveis específicas)
- Seleção biológicas (o que está relacionado diretamente a espécie)
- Seleção estatística (operacional)
 - Correlação
 - Correlação com cluster
 - Análise de componentes principais (PCA)
 - Análise Fatorial (FA)

Quais variáveis ambientais utilizar?

- Todas! (não faz seleção de variáveis específicas)
- Seleção biológicas (o que está relacionado diretamente a espécie)
- Seleção estatística (operacional)
 - Correlação
 - Correlação com cluster
 - Análise de componentes principais (PCA)
 - Análise Fatorial (FA)

Quais variáveis ambientais utilizar?

- Todas! (não faz seleção de variáveis específicas)
- Seleção biológicas (o que está relacionado diretamente a espécie)
- **Seleção estatística (operacional):**
 - **Correlação** (variáveis colineares são excluídas)
 - **Correlação com cluster** (seleciona variável por grupo)
 - **Análise de componentes principais (PCA)** (seleciona variável por PC ou usa os PC's na modelagem)
 - **Análise Fatorial (FA)** (seleciona variável por fator)

Vamos para o Software!

Instalar:

1 – Software R e Rstudio

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2996937/mod_resource/content/1/Tutorial.pdf>

2 – Pacote do NicheToolBox

<<https://github.com/luismurao/nichetoolbox>>

Preste atenção no tutorial do GITHUB, caso apresente problemas na instalação, avisar!