

SAR exercicio pratico

Alexandre Camargo Martensen

2020-08-16 22:20:10

Contents

Exercício prático sobre a Relação Espécie-Área	1
Apresentação	1
O código	2
Pacotes	2
Entrada de dados	2
Funções	3
Obtenção dos resultados	3
Plotando os resultados	4
Perguntas	7
Referências utilizadas	7

Exercício prático sobre a Relação Espécie-Área

Apresentação

Esse exercício elabora em cima do que vimos na aula teórica sobre a **relação espécie-área**.

Nesse momento iremos *por a mão na massa* e rodar alguns modelos para entendermos melhor como se dá a relação espécie *vs.* área (SAR - do inglês, “*Species Area Relationship*”), que é tida por muitos como uma lei da Ecologia (*A única?!*).

A relação espécie-área é quase “universal”, e isso é algo que intriga muito os pesquisadores, uma vez que as espécies e os indivíduos não são homogêneamente distribuídos no espaço. Então, como essa relação pode ser universal?! Iremos discutir isso mais pra frente no curso, por enquanto, vá pensando sobre o assunto!

Esse exercício que iremos fazer é adaptado do curso “Data Carpentry for Biologists” que é muito bom e eu aconselho vocês a darem uma olhada. Esse exercício em especial vocês podem encontrar neste link:

<http://datacarpentry.org/semester-biology/exercises/Higher-order-functions-species-area-relationship-R/>

Nós iremos trabalhar com 5 dos modelos mais comuns que tentam modelar a relação espécie-área em ilhas (ver Dengler e Oldeland (2010) - o artigo é full open access -), contudo, muitos autores apontam que existem pelo menos 20 modelos com relativo suporte para explicar a relação espécie *vs.* área.

Dengler 2009 fez uma revisão desses modelos, e cita muitos artigos que discutem uma série de outros modelos, e inclusive que discutem as similaridades, diferenças e confusões entre os modelos **espécie-área (SAR - Species Area Relationship)** e os de **amostragem de espécies (SSR - Species Sampling Relationships)**, conforme discutimos na aula teórica.

Ambos artigos estão disponíveis na pasta “./pdfs” do projeto.

O código

Pacotes

Pacotes que necessitaremos

```
library(knitr) #Apenas para visualização das tabelas em um formato mais amigável
library(tidyr) #Para fazer as manipulacoes nas tabelas no fim para analise
```

Entrada de dados

Inicialmente iremos entrar com os dados do tamanho das ilhas, criando o objeto *areas*, que irá armazenar estes valores.

Através desse código, você consegue baixar diretamente a planilha com os dados das áreas amostradas.

```
areas<-read.csv("sar-areas.csv", header=FALSE)
```

Visualizando as áreas das ilhas que iremos trabalhar.

```
areas
```

```
##      V1
## 1     1.00
## 2     5.20
## 3    10.95
## 4   152.30
## 5   597.60
## 6   820.00
## 7   989.80
## 8  1232.50
## 9 15061.00
```

Posteriormente iremos entrar com os parâmetros das equações que são dados no (artigo de Dengler and Oldeland (2010))

```
parametros<-read.csv("sar-model-data.csv", header=FALSE)
colnames(parametros)<-c("modelos", "b0", "b1", "b2")
```

Visualizando os parâmetros

```
kable(parametros)
```

modelos	b0	b1	b2
Power	20.81	0.1896	NA
PowerQuadratic	1.35	0.1524	8.1e-03
Logarithmic	14.36	21.1600	NA
MichaelisMenten	85.91	42.5700	NA
Lomolino	1082.45	1.5900	3.9e+08

Funções

Nosso objetivo agora é calcularmos a riqueza predita por cada um dos modelos para cada uma das áreas, com base nos parâmetros dados acima.

Para isso iremos criar funções para cada um dos modelos (ou seja, 5 ao todo), que calculam a riqueza para cada uma das áreas que temos (ou outras tantas que podemos entrar!).

```
potencia<-function(b0, Areas, b1){
  b0 * Areas^b1
}

pot_quadrada<-function(b0, b1, Areas, b2){
  10^(b0 + b1 * log10(Areas) + b2 * log10(Areas)^2)
}

loga<-function(b0, b1, Areas){
  b0 + b1 * log10(Areas)
}

MM<-function(b0, Areas, b1){
  b0 * (Areas / (b1 + Areas))
}

Lomo<-function(b0, b1, b2, Areas){
  b0/(1 + b1^log10(b2/Areas))
}
```

Obtenção dos resultados

Utilizando as funções que criamos acima, iremos agora calcular as riquezas com base nos parâmetros e nas áreas dadas.

```
mod1<-potencia(parametros[1,"b0"], areas, parametros[1,"b1"])
mod2<-pot_quadrada(parametros[2,"b0"], parametros[2,"b1"], areas, parametros[2,"b2"])
mod3<-loga(parametros[3,"b0"], parametros[3,"b1"], areas)
mod4<-MM(parametros[4,"b0"], areas, parametros[4,"b1"])
mod5<-Lomo(parametros[5,"b0"], parametros[5,"b1"], parametros[5,"b2"], areas)
```

Organizando os resultados

```
mods<-cbind(mod1, mod2, mod3, mod4, mod5)
stdev<-apply(mods,1,sd)
media<-rowSums(mods)/5
mods<-cbind(areas, mods, media, stdev, stdev/media)
colnames(mods)<-c("Areas", "Power", "PowerQuadratic", "Logarithmic", "Michaelis-Menten", "Lomolino", "M"
```

Visualizando os resultados

```
kable(mods)
```

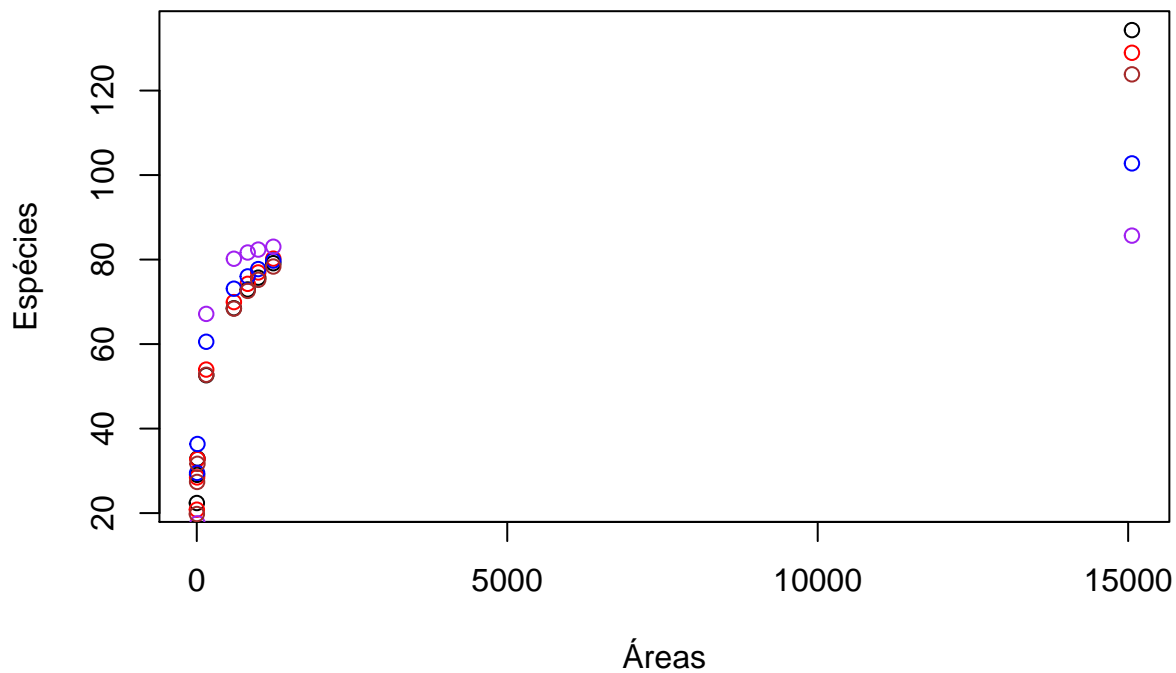
Areas	Power	PowerQuadratic	Logarithmic	Michaelis-Menten	Lomolino	Medias	Desvio Padrao	
1.00	20.81000	22.38721	14.36000	1.971770	19.77805	15.86141	8.330532	0.52
5.20	28.44633	29.05838	29.51063	9.351727	27.36975	24.74736	8.643763	0.34
10.95	32.76008	32.89711	36.35400	17.576878	31.66880	30.25138	7.300472	0.24
152.30	53.96498	52.62999	60.54593	67.142675	52.73406	57.40353	6.347044	0.11
597.60	69.93258	68.47995	73.10885	80.197160	68.39243	72.02219	4.952274	0.06
820.00	74.25594	72.91834	76.01630	81.670125	72.59037	75.49021	3.708610	0.04
989.80	76.95341	75.71906	77.74578	82.367483	75.19974	77.59709	2.849008	0.03
1232.50	80.22048	79.14344	79.76105	83.041774	78.34964	80.10328	1.786207	0.02
15061.00	128.94163	134.30311	102.76339	85.667859	123.83319	115.10184	20.341225	0.17

Plotando os resultados

Terminamos agora com a visualização gráfica das curvas, para que possamos analisar as diferenças entre as predições dos diferentes modelos.

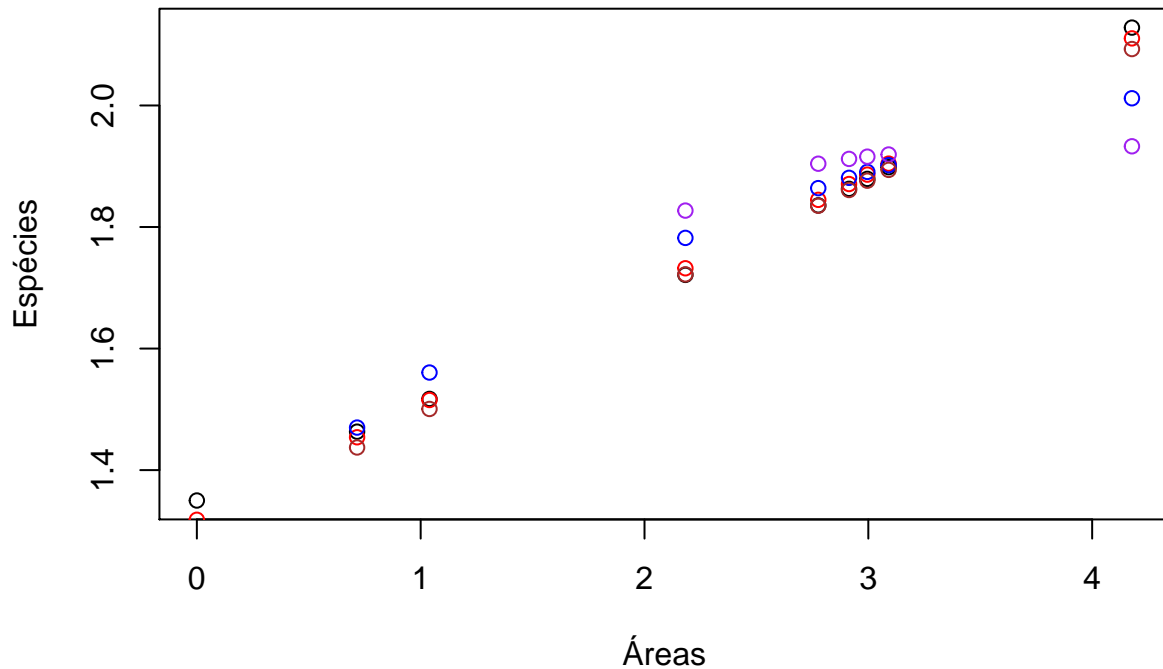
Vamos ver graficamente o resultado dos nossos modelos

```
plot(mods$Areas, mods$PowerQuadratic, xlab="Áreas", ylab="Espécies" )
points(mods$Areas, mods$Power, col="red")
points(mods$Areas, mods$Logarithmic, col="blue")
points(mods$Areas, mods$'Michaelis-Menten', col="purple")
points(mods$Areas, mods$Lomolino, col="brown")
```



Vamos ver também na escala log10, que como vimos na aula teórica, “lineariza” as relações.

```
plot(log10(mods$Areas), log10(mods$PowerQuadratic), xlab="Áreas", ylab="Espécies" )
points(log10(mods$Areas), log10(mods$Power), col="red")
points(log10(mods$Areas), log10(mods$Logarithmic), col="blue")
points(log10(mods$Areas), log10(mods$'Michaelis-Menten'), col="purple")
points(log10(mods$Areas), log10(mods$Lomolino), col="brown")
```



Note que a relação aqui ficou log10 x log10

Agora iremos fazer um boxplot para vermos um pouco da variação que os modelos geram na previsão de riqueza das ilhas

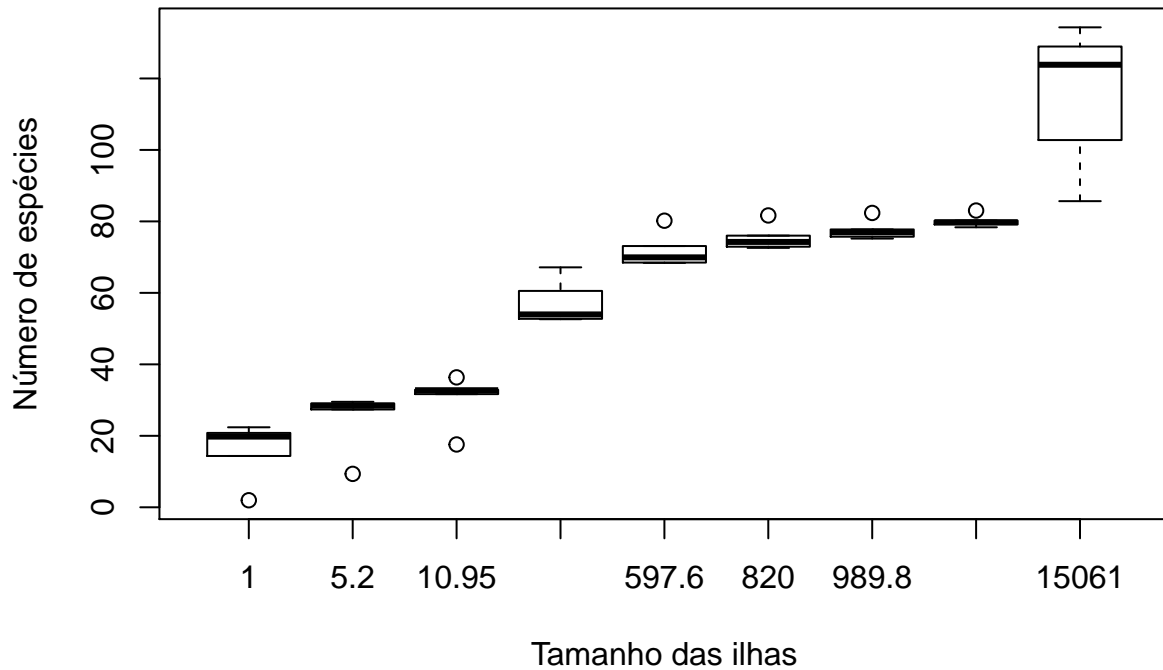
```
long<-gather(mods[,2:6])
l<-cbind(long, areas)
```

```
kable(l)
```

key	value	V1
Power	20.810000	1.00
Power	28.446335	5.20
Power	32.760083	10.95
Power	53.964975	152.30
Power	69.932576	597.60

key	value	V1
Power	74.255938	820.00
Power	76.953411	989.80
Power	80.220485	1232.50
Power	128.941632	15061.00
PowerQuadratic	22.387211	1.00
PowerQuadratic	29.058384	5.20
PowerQuadratic	32.897114	10.95
PowerQuadratic	52.629993	152.30
PowerQuadratic	68.479955	597.60
PowerQuadratic	72.918336	820.00
PowerQuadratic	75.719057	989.80
PowerQuadratic	79.143442	1232.50
PowerQuadratic	134.303109	15061.00
Logarithmic	14.360000	1.00
Logarithmic	29.510631	5.20
Logarithmic	36.354003	10.95
Logarithmic	60.545930	152.30
Logarithmic	73.108848	597.60
Logarithmic	76.016301	820.00
Logarithmic	77.745784	989.80
Logarithmic	79.761051	1232.50
Logarithmic	102.763387	15061.00
Michaelis-Menten	1.971770	1.00
Michaelis-Menten	9.351727	5.20
Michaelis-Menten	17.576878	10.95
Michaelis-Menten	67.142675	152.30
Michaelis-Menten	80.197160	597.60
Michaelis-Menten	81.670125	820.00
Michaelis-Menten	82.367483	989.80
Michaelis-Menten	83.041774	1232.50
Michaelis-Menten	85.667859	15061.00
Lomolino	19.778052	1.00
Lomolino	27.369748	5.20
Lomolino	31.668800	10.95
Lomolino	52.734060	152.30
Lomolino	68.392427	597.60
Lomolino	72.590374	820.00
Lomolino	75.199737	989.80
Lomolino	78.349642	1232.50
Lomolino	123.833194	15061.00

```
boxplot(value ~ V1, data=l, xlab="Tamanho das ilhas", ylab="Número de espécies")
```



Perguntas

P1: Agora que avaliamos os modelos para as ilhas do exercício, vamos assumir que estamos pensando em amostrar outras 4 ilhas, cujos tamanhos são 20, 100, 1000 e 10000 ha. Como os modelos se comportam para ilhas com estes tamanhos? Onde vai haver a maior diferença entre os modelos? Como isso pode afetar a utilização destes modelos para a tomada de decisão, caso estejamos por exemplo, interessados em entender um determinado impacto nestas ilhas?

Gere figuras com estas novas ilhas inclusas e discuta os resultados

P2: Discuta alguns fatores ecológicos que podem afetar o número de espécies em uma ilha.

Referências utilizadas

Dengler and Oldeland (2010) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2699.2010.02322.x>

Dengler (2009) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2699.2008.02038.x>