



# Metapopulações com colonização interna - Roteiro em R



No modelo de [Metapopulações com chuva de propágulos - Roteiro no EcoVirtual](#) a colonização era constante e independente da fração de manchas ocupadas. Eliminando o pressuposto de uma chuva de propágulos constante e relacionando a colonização com a fração de manchas ocupadas chegamos ao modelo clássico de metapopulações descrito por Richard Levins em 1969. Em uma formulação simples desse modelo, a fonte de propágulos é unicamente interna (sistema fechado) e a probabilidade de colonização varia de forma linear à proporção de lugares ocupados.

## Modelo matemático

Nessa formulação, nosso modelo não terá mais uma probabilidade de colonização constante ( $p_i$ ), mas sim uma probabilidade de colonização dependente do número de manchas ocupadas:

$$p_i = if$$

onde  $i$  é uma constante que indica quanto aumenta a probabilidade de colonização a cada nova mancha que é ocupada. Portanto, quanto mais manchas ocupadas, maior a chance de colonização das manchas vazias. Substituindo  $p_i$  na equação antiga temos:

$$\frac{df}{dt} = if(1-f) - p_e f$$

## Equilíbrio

O cálculo da fração de manchas ocupadas no equilíbrio ( $\hat{f} \rightarrow \frac{df}{dt} = 0$ ) também é modificado para:

$$\hat{f} = 1 - \frac{p_e}{i}$$

## Simulação

Vamos tentar entender esse modelo a partir da simulação computacional desse cenário. Como no roteiro [Metapopulações com chuva de propágulos - Roteiro no EcoVirtual](#), criamos uma função no R para gerar a simulação. Esta função sorteia eventos de colonização e extinção em cada mancha a cada intervalo de tempo, segundo as regras do modelo e os parâmetros definidos pelo usuário. Em seguida retorna um gráfico da trajetória do número de manchas ocupadas e as matrizes de ocupação das manchas em cada instante de tempo.

Para prosseguir você deve ter o ambiente **R** com o pacote **EcoVirtual** instalado e carregado. Se você não tem e não sabe como ter, consulte a página de [Instalação](#).



Depois de instalar o pacote, execute o R e carregue o pacote copiando o comando abaixo para a linha de comando do R:

```
library(EcoVirtual)
```

Para rodar esse modelo no **EcoVirtual** utilize a função **metaCi**.

Nesse menu os argumentos são:

| opção                     | parâmetro   | definição                                |
|---------------------------|-------------|--|
| <b>data set</b>           | objeto no R | guarda os resultados                     |
| <b>Maximum time</b>       | \$tmax\$    | Número de iterações da simulação         |
| <b>columns</b>            | \$cl\$      | número de colunas de habitat da paisagem |
| <b>rows</b>               | \$rw\$      | número de linhas de habitat da paisagem  |
| <b>initial occupance</b>  | \$f0\$      | no. de manchas ocupadas no início        |
| <b>colonization coef.</b> | \$ci\$      | coeficiente de colonização <sup>1)</sup> |
| <b>prob. extinction</b>   | \$pe\$      | probabilidade de extinção                |

E agora você pode simular o modelo com os valores que escolher para os argumentos da função, como:

```
tmax = 100  
ncol = 10  
nrow = 10  
f0 = 0.1  
ci = 1  
pe = 0.5
```

Brinque um pouco com o modelo variando os parâmetros e tentando responder as seguintes perguntas:

- Você consegue perceber alguma diferença nos resultados dos dois modelos (*seed rain* e *internal colonization*), mantidos iguais os parâmetros que eles têm em comum?
- A posição de uma mancha na paisagem influencia a  $p_i$  e a  $p_e$  dessa mancha? Qual seria um modelo mais realista?
- Por que há certas combinações de  $i$  e  $p_e$  que não podem existir<sup>2)</sup>?
- Qual o significado de um  $\hat{f}$  negativo?
- Em qual situação o equilíbrio é  $\hat{f} = 1$ ?

## Sugestões de cenários

```
tmax = 100
cl = 10
rw = 10
f0 = 0.1
ci = 0.5
pe = 0.5
```

## Para saber mais

- **Gotelli, N. 2007. Ecologia.** Londrina, Ed. Planta. Capítulo 4.
- **Stevens, M. H. 2009. A primer of ecology with R.** New York. Springer. Capítulo 4.
- **Gotelli, N. 1991. Metapopulation models: the rescue effect, the propagule rain, and the core-satellite hypothesis.** *The American Naturalist*, 138: 768-776. [pdf no site do autor](#)

```
{tag>R uma_população metapopulações colonização_interna}
```

1)

para simplificar, limitamos os valores do coeficiente entre 0 e 1. Ele representa a probabilidade máxima de colonização, quando a ocupação é total. Sua relação com a ocupação é linear na razão de 1:1

2)

veja a solução do equilíbrio

From:

<http://ecovirtual.ib.usp.br/> -

Permanent link:

[http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=ecovirt:roteiro:metap\\_uma:metap\\_cir](http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=ecovirt:roteiro:metap_uma:metap_cir)



Last update: **2016/05/10 07:19**