



# Metapopulações com colonização interna - Roteiro no EcoVirtual



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 os pacotes **Rcmdr** e **Ecovirtual** instalados e carregados. Se você não tem e não sabe como ter, consulte a página de [Instalação](#).

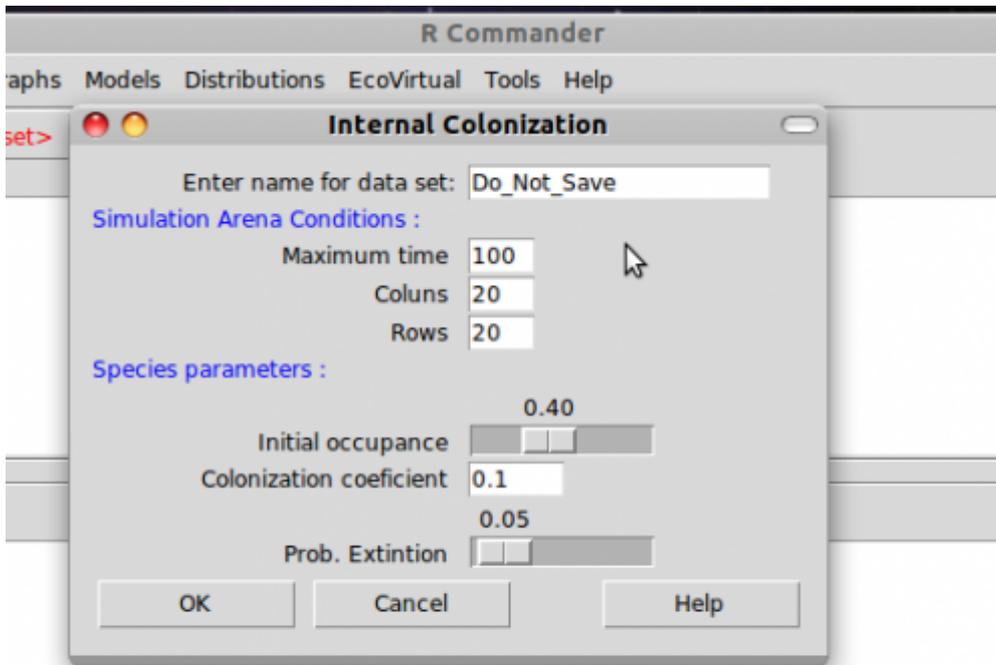


### Caso já tenha o R e pacotes instalados

Carregue o pacote principal **RcmdrPlugin.EcoVirtual** pelo menu do R **Pacotes > Carregar Pacotes**, ou pela linha de comando com o código:

```
library("RcmdrPlugin.EcoVirtual")
```

Para rodar esse modelo no **EcoVirtual** entre os valores dos argumentos na janela da opção de **Internal colonization** do sub-menu **Metapopulation**



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](#)

[RCMDR, uma população, metapopulações, colonização interna](#)

<sup>1)</sup>

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

<sup>2)</sup>

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\\_circmdr](http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=ecovirt:roteiro:metap_uma:metap_circmdr)



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