



Sensibilidade e elasticidade em Populações Estruturadas - Roteiro em R

Sensibilidade e elasticidade referem-se à importância relativa de cada transição (i.e. cada seta no diagrama de ciclo de vida, ou cada elemento na matriz de Leslie) na determinação do λ . Ambas combinam informações de estrutura de estágio estável e dos valores reprodutivos.

Sensibilidade: representa a contribuição direta de cada transição no λ . Em termos matemáticos seria: sensibilidade dos elementos a_{ij} da matriz de projeção A corresponde às mudanças no λ , dadas a mudanças em cada elemento ($\frac{\Delta \lambda}{\Delta a_{ij}}$). E é calculada como:

$$\frac{\Delta \lambda}{\Delta a_{ij}} = \frac{\nu_{ij} \omega_{ij}}{vw}$$

Vamos partir da mesma matriz de transição do exercício [Modelos populacionais matriciais - Roteiro em R](#)

```
A <- matrix(c(0, 0.5, 20, 0.3, 0, 0, 0, 0.5, 0.9), nr = 3, byrow = TRUE)
auto.mat=eigen(A) ## eigen analise direita
lamb= Re(auto.mat$value[1]) ## pegando a parte real do autovalor dominante
(lambda)
w=Re(auto.mat$vector[,which.max(Re(auto.mat$values))]) #autovetor direito

auto.tmat=eigen(t(A)) ## eigen analise da matriz inversa
v=Re(auto.tmat$vector[,which.max(Re(auto.tmat$values))])# autovetor
dominante esquerdo

vw.s <- v %*% t(w)
(S <- Mod(vw.s/as.numeric(v %*% w)))
```

Elasticidade: é a sensibilidade ponderada pelas probabilidades de transição. Corresponde ao ajuste das sensibilidades de maneira a levar em conta as magnitudes relativas dos elementos de transição, o que gera a elasticidade e_{ij} , onde:

$$e_{ij} = \frac{a_{ij} \Delta \lambda}{\lambda \Delta a_{ij}}$$

```
elas <- (A/lamb) * S
round(elas, 3)
```

Parece complicado?!

No entanto você já fez isso e entendeu tudo! Quando fizemos o roteiro de perturbação da matriz, calculamos a contribuição de um componente da matriz de transição (a sobrevivência dos adultos) na

variação do lambda. A sensibilidade é a mesma coisa... só que, derivada diretamente da matriz de transição.

A elasticidade é a sensibilidade proporcional ao efeito. Ou seja, uma transição com valor muito pequeno pode duplicar e isso ter uma efeito pequeno no lambda, enquanto outra ao duplicar tem um efeito muito mais pronunciado, independente da dimensão dessas transições!

Comparando as análises

Vamos agora fazer uma sequência de análises usando a álgebra matricial e depois compará-la com o pacote **popbio** do R para análises matriciais de dinâmica populacional!

E para finalizar, faremos os cálculos com o nosso modelo para o cacto.

```
#####  
### EigenAnalise ###  
#####  
plot(1:100, lamb.seq, xlab="lambda", ylab="times", cex=0.7)  
eigen.cory=eigen(cory)  
eigen.tcory=eigen(t(cory))  
lamb=max(Re(eigen.cory$values)) # calculo lambda1 confere  
lamb  
abline(h=lamb,col="red")  
v.cory=Re(eigen.cory$vectors[,which.max(Re(eigen.cory$values))]) # calculo  
de valor proporcional ao valor reprodutivo ok!  
v.cory  
vr.cory=v.cory/v.cory[1]  
vr.cory # agora sim o valor reprodutivo padronizado para escala da  
primeira classe  
  
w.cory=Re(eigen.tcory$vectors[,which.max(Re(eigen.tcory$values))])#stage  
stable vector ok!  
w.cory/sum(w.cory)  
prop.est[100,]  
  
### sensibilidade  
  
vms.cory=vr.cory%*%t(w.cory)  
S.cory=vms.cory/as.numeric(vr.cory%*%w.cory) ## Funciona!!! Só precisa  
substituir por zero transicoes não existentes...pois ele calcula  
S.cory  
### elasticidade  
(cory/lamb)*S.cory  
#####  
## conferindo nossos cálculos  
#####  
# se voce ainda nao tem o pacote popbio, instale-o com o comando abaixo  
retirando a #:  
# install.packages("popbio")
```

```
library(popbio)
eigen.analysis(cory)
```

Exercício

Você foi consultada para avaliar um plano de manejo da extração do cactus *Corythopha robbinsorum* como ornamental. O plano está baseado na afirmação que: “as populações naturais tem suas taxas de crescimentos positivas e suportam mais de 20% de extração pós reprodutiva dos indivíduos adultos, sem risco de extinção”. Os autores do plano utilizaram modelos matriciais simples de transição para suportar sua afirmação.

Reproduza o cenário de extração acima com simulações a partir da matriz de transição do exemplo usado em aula, inclusive com as mesmas abundâncias iniciais na população.

Critique ou apoie a afirmação do plano de manejo, utilizando sua simulação e as premissas do modelo de crescimento populacional utilizado.

Dado:

```
cory<-matrix(c(0.434, 0.333,0,0,0.61, 0.304,0.56, 0, 0.956), ncol=3, nrow=3)
cory
n0=matrix(c(10,5,2), ncol=1)
## tempo 1

n1 <- cory %*% n0
n1[3] <- n1[3]-0.2 * n1[3]
```

Para saber mais

Gotelli, N. J. 2007. Ecologia. Cap.3- Crescimento Populacional Estruturado. Pp. 49-82. Ed. Planta.

Gurevitch, J, Scheiner, S.M, Fox, G.A. 2009. Ecologia Vegetal. Cap. 5 - Ed. Artmed, São Paulo.

Freckleton, R.P., Silva Matos, D.M., Bovi, M.L.A & Watkinson, A.R. 2003. Predicting the impacts of harvesting using structured population models: the importance of density-dependence and timing of harvest for a tropical palm tree. *Journal of Applied Ecology*, 40: 846-858.

Silva Matos, D.M., Freckleton, R.P. & Watkinson, A.R. 1999. The role of density dependence in the population dynamics of a tropical palm. *Ecology*, 80: 2635-2650.

[R, uma população, população estruturada](#)

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

Permanent link:
http://ecovirtual.ib.usp.br/doku.php?id=ecovirt:roteiro:pop_str:pstr_ser&rev=1462875558

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

