

# Análise de Dados coletados na Parcela Permanente

Em nossa saída a campo verificamos a situação atual de uma parte das árvores de *Euterpe edulis* marcadas em 2009 na parcela permanente da Ilha do Cardoso. Nesse roteiro vamos calcular probabilidades de permanência no período 2009-2017, e atualizar as projeções da dinâmica da população com [modelos matriciais de populações estruturadas](#).

## O futuro da população de palmiteiros na Ilha do Cardoso

Vamos dividir as árvores nas mesmas classes de tamanho que usamos [nos roteiros anteriores](#) do módulo de dinâmica de populações:

- **C:** até 71 mm de dap (Jovens 1)
- **B:** de 71 a 90 mm de dap (Jovens 2)
- **A:** acima de 90 mm de dap (Adultos)

A tabela a seguir mostra o número de árvores vivas que havia em 2009 nas quadrículas de 20x20m que amostramos. Mostra também o número de árvores que encontramos vivas nessas quadrículas, em nosso trabalho de campo de 2017.

Classe	2009	2017
<b>C (Jovem 1)</b>	142	74
<b>B (Jovem 2)</b>	167	90
<b>A (Adulto)</b>	31	12
<b>Total</b>	340	176

## Previsão para 2017 usando a matriz das transições 2005-2009

Quais os números esperados de palmitos em cada classe em 2017, se usamos as transições do período 2005-2009? Para descobrir é só usar a planilha do [exercício de projeções com matrizes de transição](#):

1. Na planilha que faz os cálculos, substitua os valores iniciais (TEMPO 1) de árvores em cada classe pelos que estão na tabela acima, para 2009.
2. Compare os valores previstos após 8 anos (dado que cada intervalo de TEMPO se refere a 4 anos, observe os valores no TEMPO 3, ou seja, dois intervalos de tempo depois), com os valores obtidos em 2017.



Quais as explicações para as diferenças encontradas?

## Ajustando duas probabilidades de permanência

Na seção anterior vimos que para prever o número de árvores em classe até 2017 aplicamos duas vezes a matriz de transições para 4 anos. Ou seja, para a classe dos adultos fazemos o cálculo:

$$A_{t+2} = P_{(33)}A_{t+1} + P_{(32)}B_{t+1}$$

Onde:

- $A_{t+2}$  é o número de adultos projetado para dois intervalos de tempo adiante <sup>1)</sup>;
- $A_{t+1}$  e  $B_{t+1}$  são os números de adultos e jovens 2 projetados para um intervalo;
- $P_{(33)}$  é a probabilidade de permanência na classe de adultos em um intervalo;
- $P_{(32)}$  é a probabilidade de transição da classe de Jovem 2 para adultos em um intervalo.

As quantidades  $A_{t+1}$  e  $B_{t+1}$  são obtidas por:

$$A_{t+1} = P_{(33)}A_t + P_{(32)}B_t$$

$$B_{t+1} = P_{(22)}B_t + P_{(21)}C_t$$

Onde:

- $A_t$ ,  $B_t$  e  $C_t$  são os números de adultos, Jovens 2 e Jovens 1 dois intervalos de tempo antes;
- $P_{(22)}$  é a probabilidade de permanência na classe Jovem 2, em um intervalo;
- $P_{(21)}$  é a probabilidade de transição da classe de Jovem 1 para Jovem 2 em um intervalo.

Como só temos valores para  $t$  (2009) e  $t+2$  (2017), vamos eliminar os termos para  $t+1$  da nossa primeira expressão. Para isso apenas substituímos  $A_{t+1}$  e  $B_{t+1}$  pelas suas expressões, o que nos dá:

$$A_{t+2} = P_{(33)}[P_{(33)}A_t + P_{(32)}B_t] + P_{(32)}[P_{(22)}B_t + P_{(21)}C_t]$$

Usando o mesmo raciocínio chegamos à expressão para número de indivíduos na classe Jovem 2 após dois intervalos:

$$B_{t+2} = P_{(22)}[P_{(22)}B_t + P_{(21)}C_t] + P_{(21)}[P_{(11)}C_t + A_tF]$$

Onde:

- $P_{(11)}$  é a probabilidade de permanência da classe de Jovem 1.
- $F$  é a fecundidade de adultos (número de Jovens 1 produzidos por adulto em um intervalo);

## Calculando novas taxas de permanência para 2017

Vamos supor que apenas as probabilidades de permanência das duas maiores classes de tamanho ( $P_{(33)}$  e  $P_{(22)}$ ) mudaram. Podemos então usar as expressões para  $A_{t+2}$  e  $B_{t+2}$  que deduzimos acima para encontrar os valores dessas transições. Para isso, usamos todos os valores conhecidos de abundâncias nas classes e as outras probabilidades que supomos não ter mudado. Os valores dos números de indivíduos em cada classe em  $t+2$  e  $t$  estão na tabela

acima, e as probabilidades de transição estão na matriz de transições. Com esses valores nas expressões acima temos:

$$12 = P_{(33)}[P_{(33)} \times 31 + 0,053 \times 167] + 0,053[P_{(22)} \times 167 + 0,736 \times 142]$$

$$90 = P_{(22)}[P_{(22)} \times 167 + 0,177 \times 142] + 0,177[0,736 \times 142 + 31 \times 1,105]$$

que é um sistema de duas equações com duas incógnitas,  $p_{33}$  e  $p_{22}$ . Resolver esse sistema é encontrar os valores das incógnitas que satisfaçam as igualdades. Ou seja, é encontrar valores das taxas de permanência que resultem nos valores observados de Adultos e Jovens 2(B).

Tem um monte de conta aí, que felizmente o computador pode fazer para a gente. Usamos um sistema online para fazer isso e o resultado está [aqui](#). Na seção *solutions* dessa página vemos os quatro pares de valores de  $X=p_{33}$  e  $Y=p_{22}$  que satisfazem o sistema de equações. Felizmente, de novo, há só um par com os dois valores positivos. Como as probabilidades são sempre positivas, essa é a solução que procuramos 😊

## Projeções com as novas probabilidades de permanência

Abra a planilha com a matriz de transição para a população de palmitos da parcela, construída com dados dos censos de 2005 e 2009. Substitua os valores de probabilidades de permanência pelos que obtivemos acima.



- Houve mudanças importantes? Justifique.
- Os resultados dessa análise são coerentes com a [análise de sensibilidade e elasticidade](#) que fizemos para essa mesma população?

1)

os dois passos de quatro anos que levam de 2009 para 2017, no caso

From:

<http://labtrop.ib.usp.br/> - **Laboratório de Ecologia de Florestas Tropicais**

Permanent link:

<http://labtrop.ib.usp.br/doku.php?id=cursos:popcom:2017:campo:analise>

Last update: **2021/07/20 12:43**

