Modelos de Dinâmica Populacional

Leituras:

Ricklefs,R. 2004. **A Economia da Natureza**, 6a. Ed. (caps. 14 e 15). Rio de Janeiro, Guanabara.

Gotelli, N.J. **A Primer in ecology** (cap. 3). Sunderland, Sinauer.

Modelos

Bagageiro RVPSC, por Ricardo Pinto da Rocha
1º lugar da categoria Carro de Passageiro Sênior
V Concurso da Sociedade Brasileira de Ferreomodelismo, 2006
www.sbf.rec.br

Um exemplo:
palmitos em Campinas

1992: 28.164 ind/ha

1993: 40.900 ind/ha

A palmeira
Euterpe edulis

Mata de Sta. Genebra,
Campinas,SP

A musa

Silva Matos et al. 1999
Ecology 80: 2635-2650

Um exemplo:
palmitos em Campinas

Taxa de crescimento anual:

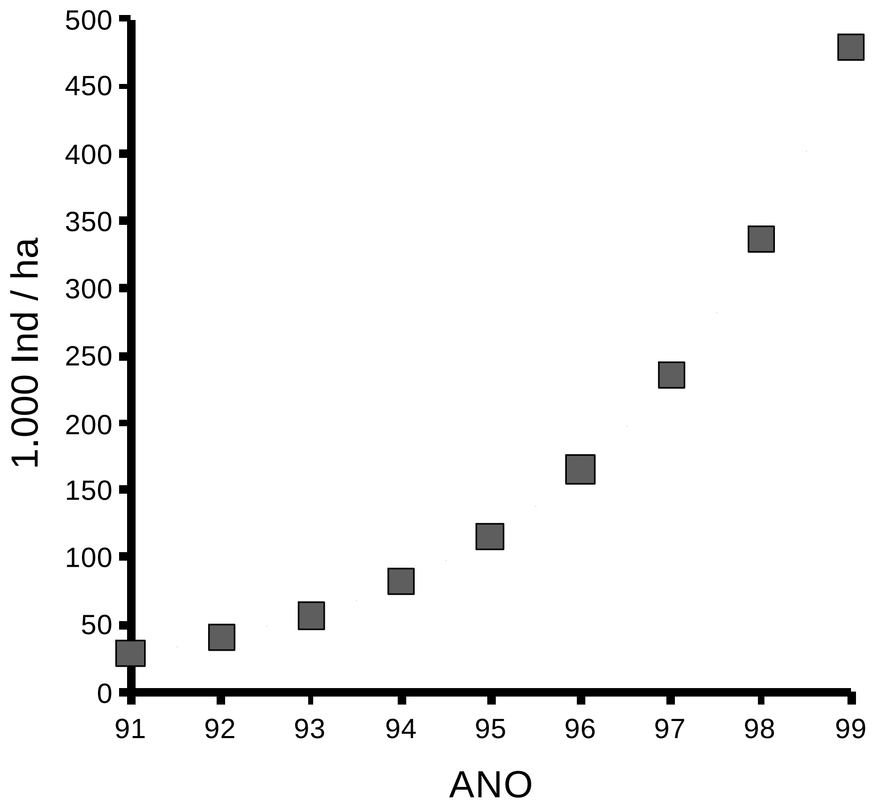
40.900 / 28.164 = 1,425

Previsão para o próximo ano:

40.900 x 1,425 = 59.395 ind/ha

Modelo de
Crescimento Geométrico

$$N_{t+1} = ??N_t$$



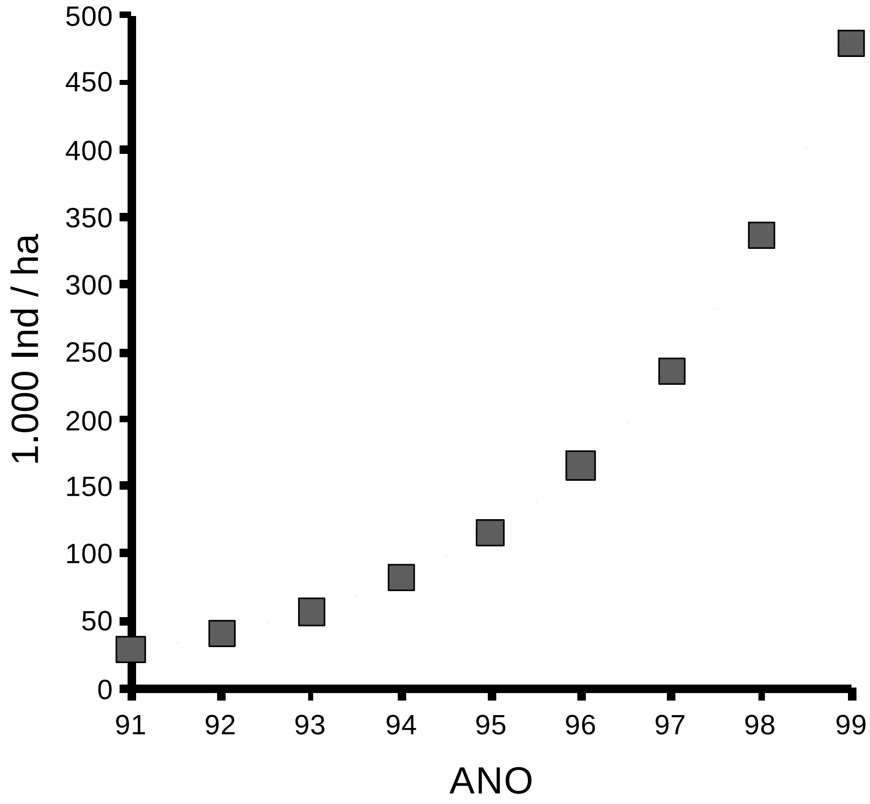
- Crescimento discreto
- Crescimento sem limite
- Sem estrutura genética, espacial ou etária
- População fechada
- Taxa de crescimento é sempre a mesma
- Panmixia

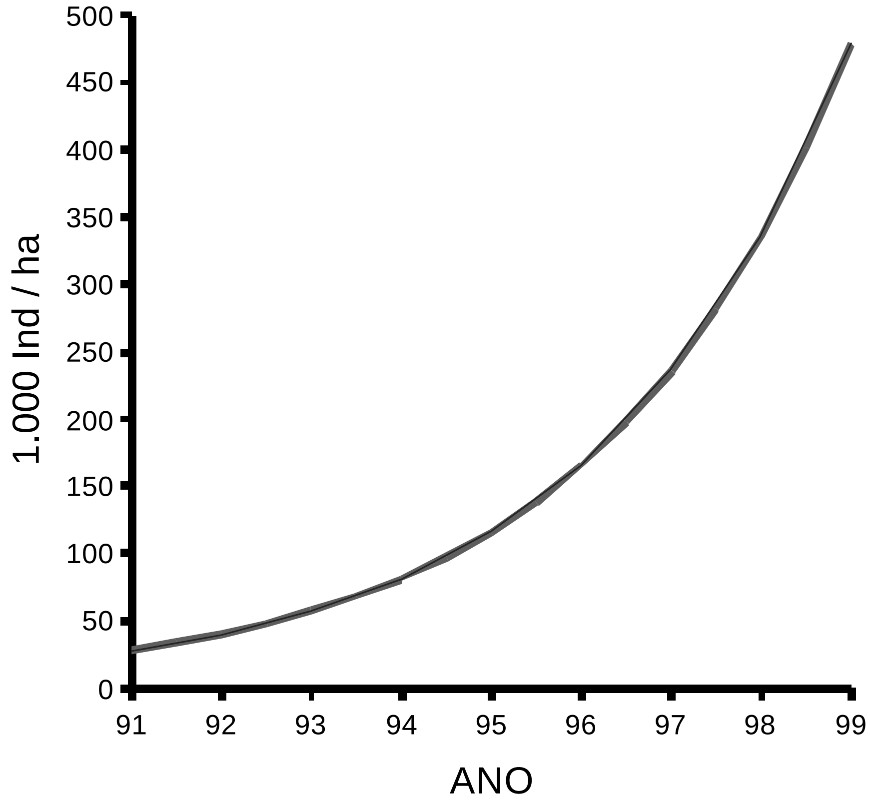
Modelo de
Crescimento exponencial

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N$$

- Crescimento discreto
- Crescimento sem limite
- Sem estrutura genética, espacial ou etária
- População fechada
- Taxa de crescimento é sempre a mesma
- Panmixia

Geométrico x exponencial





? ?? ?? ?? ? ? ?

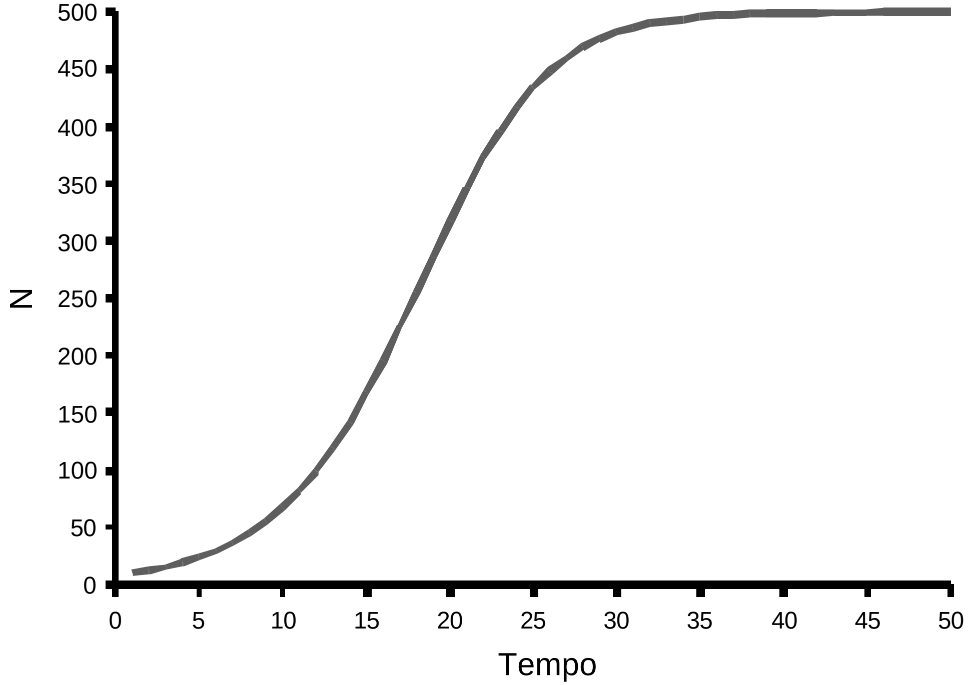
r = 0,030 ind/ind.mês

Modelo de
Crescimento logístico

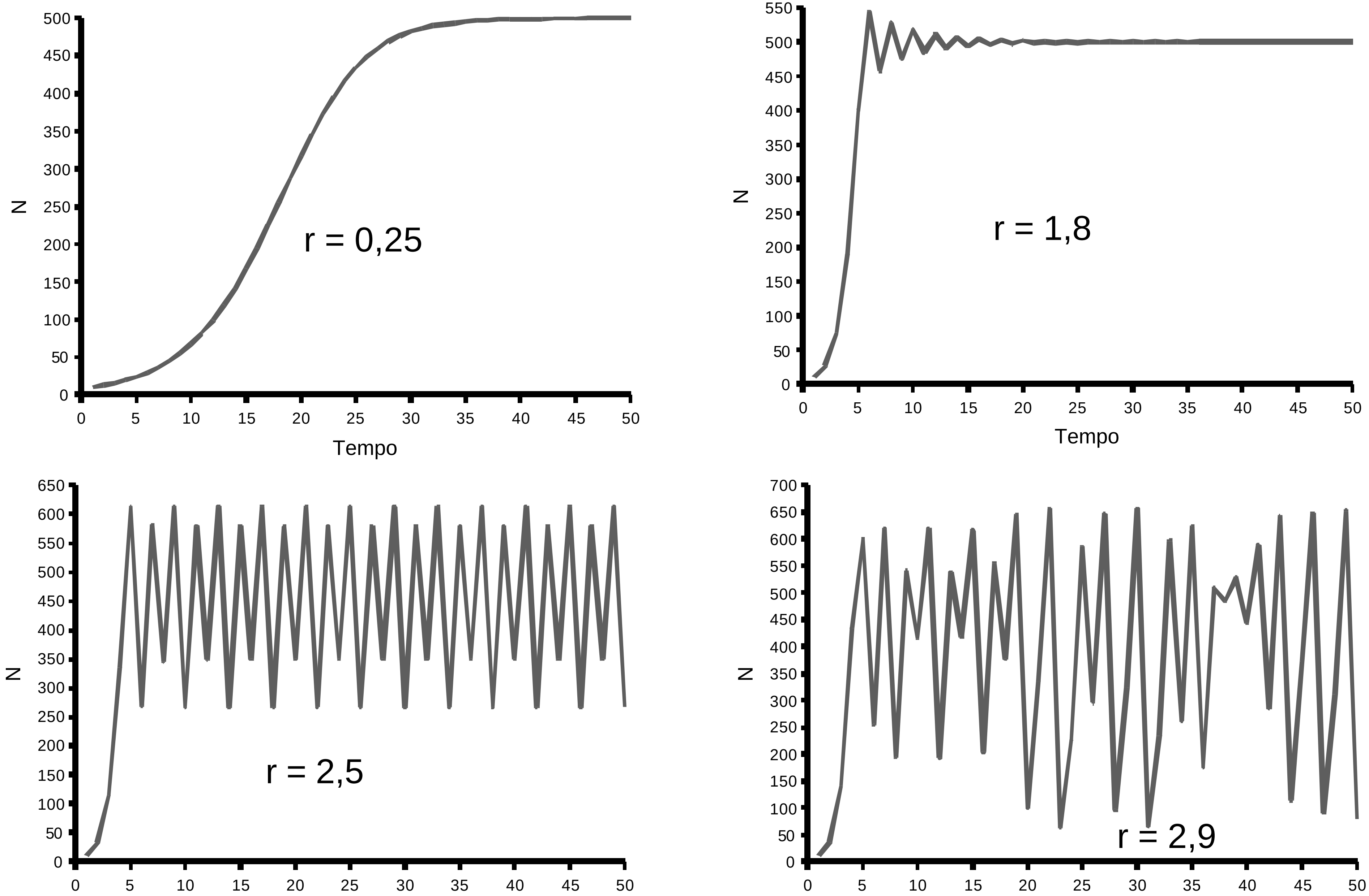
$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N \left(1 - \frac{N}{K} \right)$$

- Crescimento discreto
- Crescimento sem limite
- Sem estrutura genética, espacial ou etária
- População fechada
- Taxa de crescimento é sempre a mesma
- Panmixia

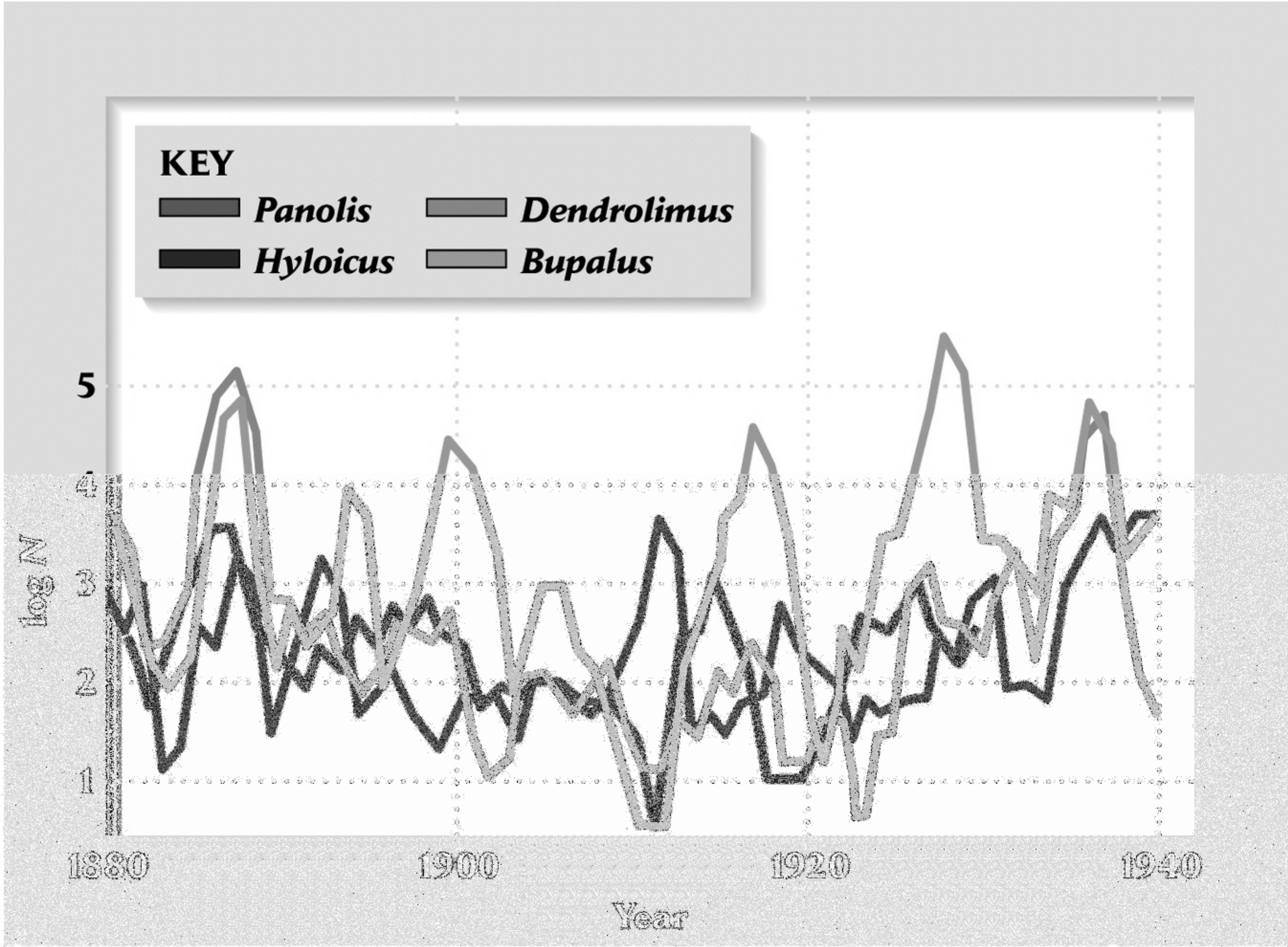
Será que funciona?



Modelos logísticos discretos: ops ...



O caos não é tão caótico assim?



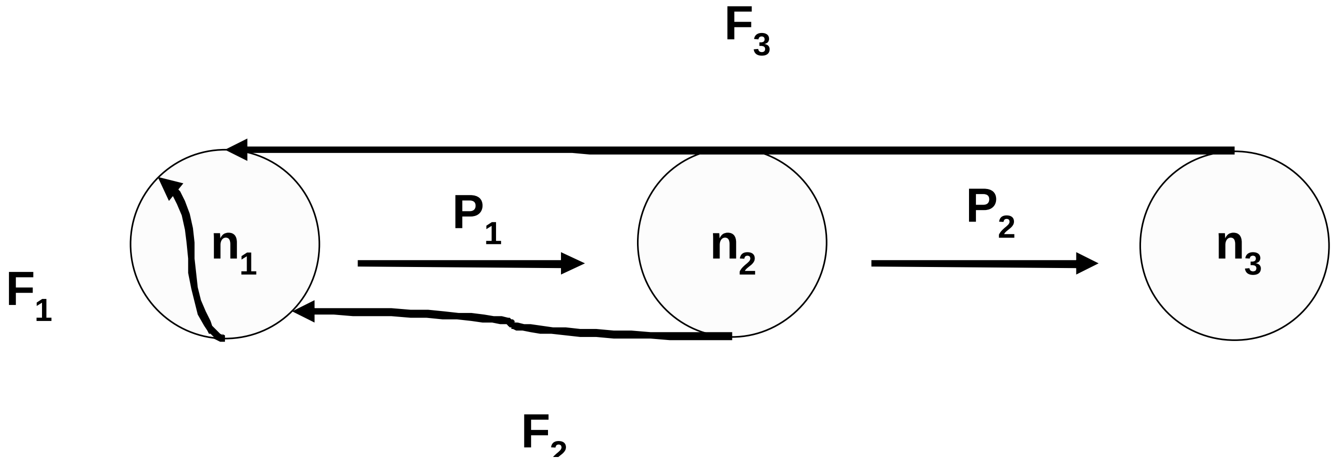
Para saber mais

Fernandez, F. 2000. **O Poema Imperfeito – Crônicas de Biologia, Conservação da Natureza, e seus Heróis.** (Cap.3). Ed. UFRPR, Curitiba.

May, R.M. 1976. Simple mathematical models with very complicated dynamics. **Nature 261**: 459-467.

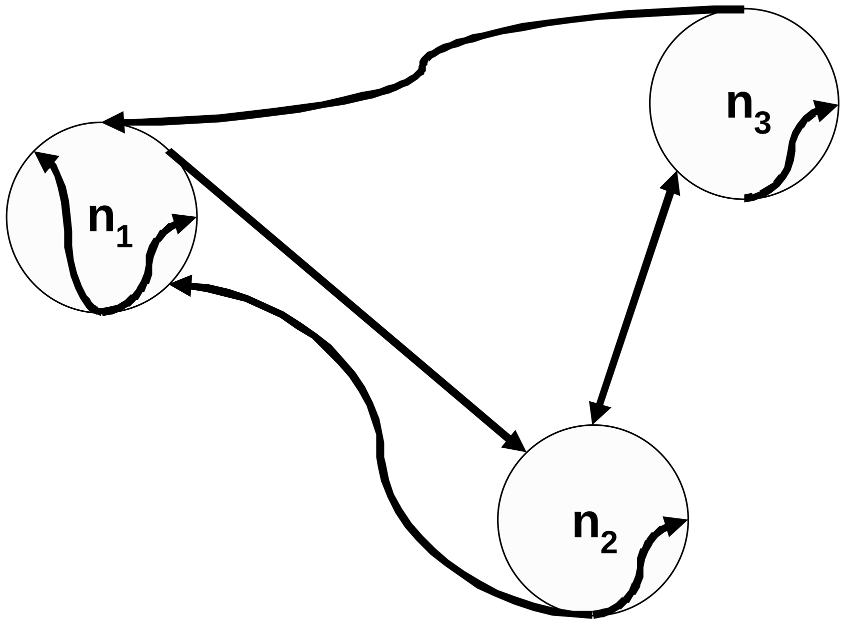
Modelos de matrizes de transição

$$\begin{bmatrix} F_1 & F_2 & F_3 \\ P_1 & 0 & 0 \\ 0 & P_2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} n_{1t1} \\ n_{2t1} \\ n_{3t1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n_{1t2} \\ n_{2t2} \\ n_{3t2} \end{bmatrix}$$



Uma notação muito flexível

$$\begin{bmatrix} F_1 ? P_{11} & F_2 & F_3 \\ P_{12} & P_{22} & P_{32} \\ 0 & P_{23} & P_{33} \end{bmatrix}$$



Distribuição estável de estágios

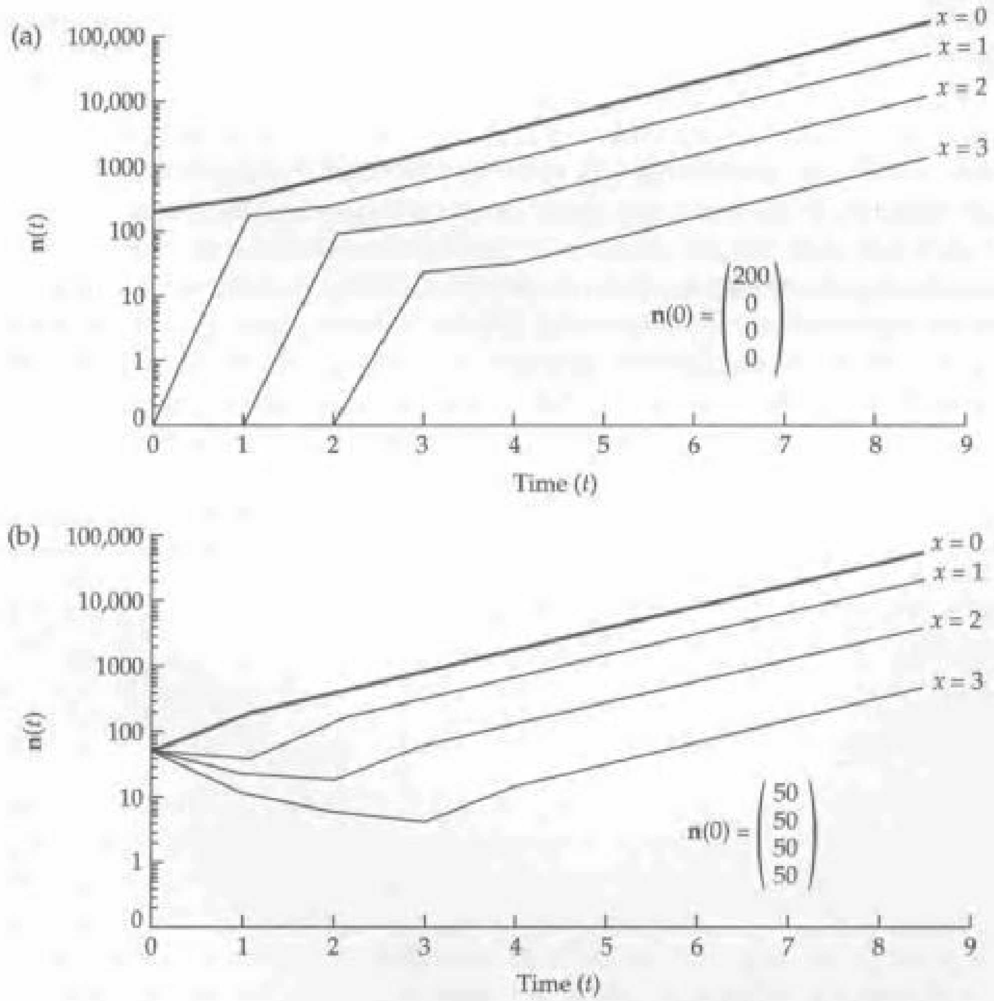


Figure 3.3 Stable age distributions, showing the effects of initial age structure on population growth. Each line represents a different age class, growing according to the birth and death schedules of Table 3.1. In (a), the initial age distribution was 200 newborns. In (b), the initial age distribution was 50 individuals in each age class. After some initial fluctuations, both populations settle into identical stable age distributions. On the logarithmic scale, the straight line for each age class indicates exponential increase.

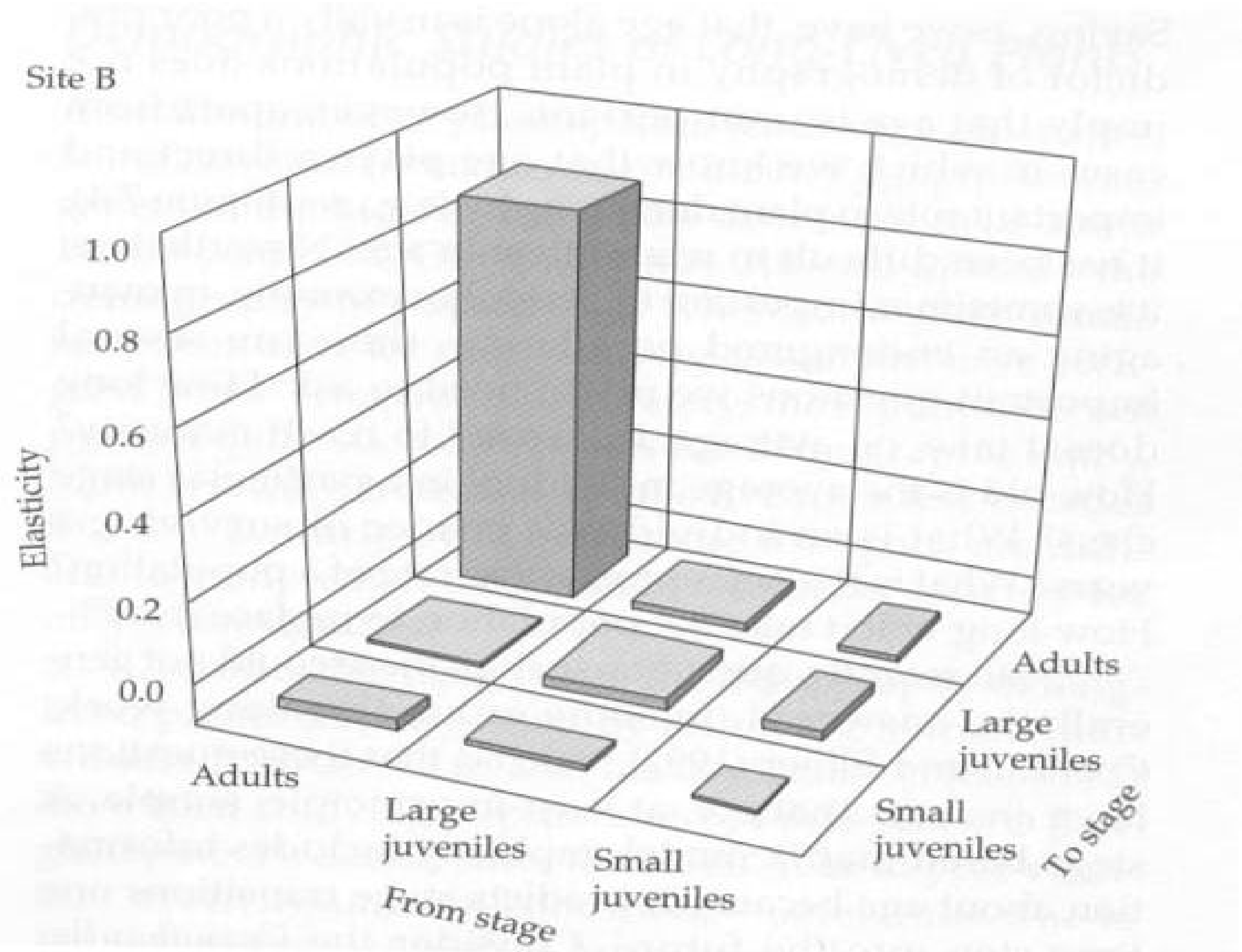
Análise de sensibilidade

B

	Small juveniles	Large juveniles	Adults
Small juveniles	0.023	0.001	0.021
Large juveniles	0.912	0.043	0.820
Adults	1.038	0.049	0.934

Sensibilidade: aumento na taxa de crescimento populacional (??com o aumento de uma unidade de cada elemento da matriz

Análise de elasticidade



Matrizes de transição: premissas

$$\begin{bmatrix} F_1 & F_2 & F_3 \\ P_1 & 0 & 0 \\ 0 & P_2 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} n_{1t1} \\ n_{2t1} \\ n_{3t1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} n_{1t2} \\ n_{2t2} \\ n_{3t2} \end{bmatrix}$$

- Crescimento discreto
- Crescimento sem limite
- Sem estrutura genética, espacial ou etária
- População fechada
- Taxa de crescimento é sempre a mesma
- Panmixia