

# Aulas 13: Dinâmica populacional



# Dinâmica populacional

## Conceitos fundamentais

► **População:** conjunto de organismos de uma espécie que vivem em uma mesma área e no mesmo período de tempo.

Ex.: elefantes do parque nacional Addo (África do sul).

# Níveis de organização dos seres vivos



# Dinâmica populacional

## Conceitos fundamentais

► **População:** conjunto de organismos de uma espécie que vivem em uma mesma área e no mesmo período de tempo.

► **Densidade:** relação entre o número de organismos de uma mesma espécie e o espaço (área ou volume) ocupado por eles.

Ex.: número de araucárias por quilômetro quadrado (km<sup>2</sup>) em Campos do Jordão e o número de tilápias por metro cúbico (m<sup>3</sup>) no lago do professor Shesterson.



$$D = N/A$$

D = densidade populacional

N = número de organismos da população

A = área ou volume ocupado por eles

# Dinâmica populacional

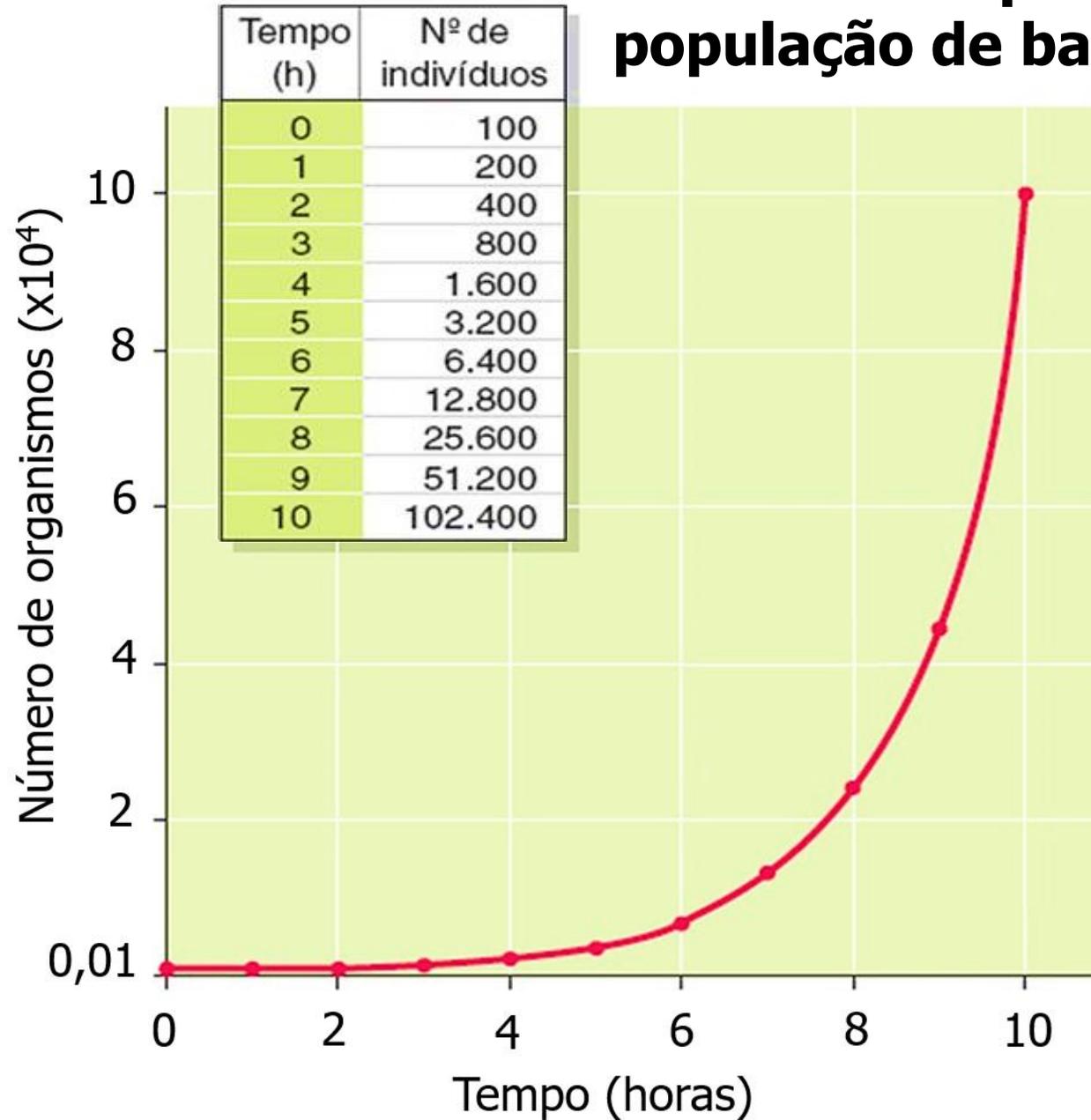
## Conceitos fundamentais

- ▶ **População:** conjunto de organismos de uma espécie que vivem em uma mesma área e no mesmo período de tempo.
- ▶ **Densidade:** relação entre o número de organismos de uma mesma espécie e o espaço (área ou volume) ocupado por eles.
- ▶ **Potencial biótico:** capacidade máxima de crescimento de uma população em condições ideais, ou seja, sem resistência ambiental.

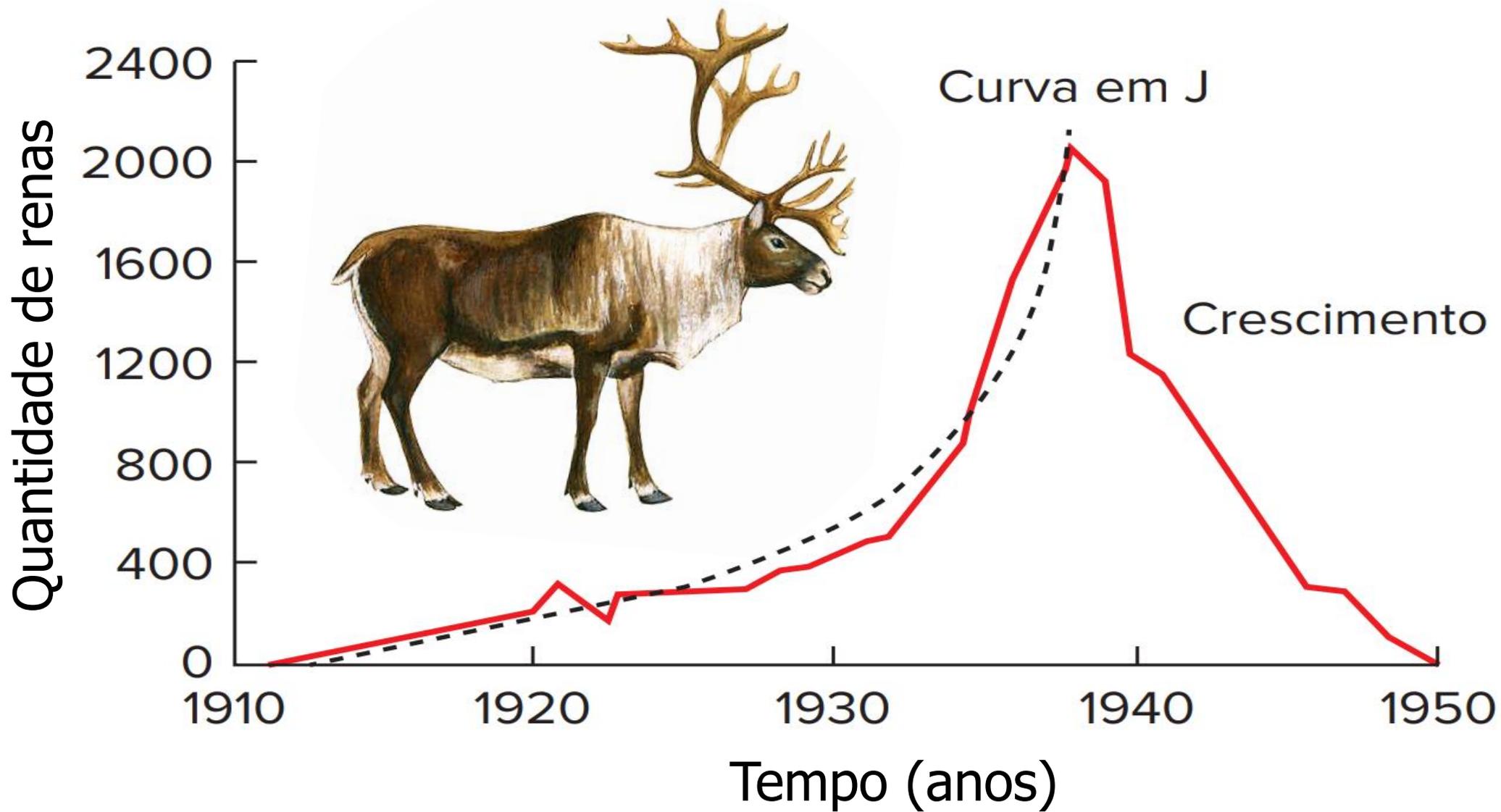
## Curva de potencial biótico de uma população de bactérias em tubo de ensaio

Tempo (h)	Nº de indivíduos
0	100
1	200
2	400
3	800
4	1.600
5	3.200
6	6.400
7	12.800
8	25.600
9	51.200
10	102.400

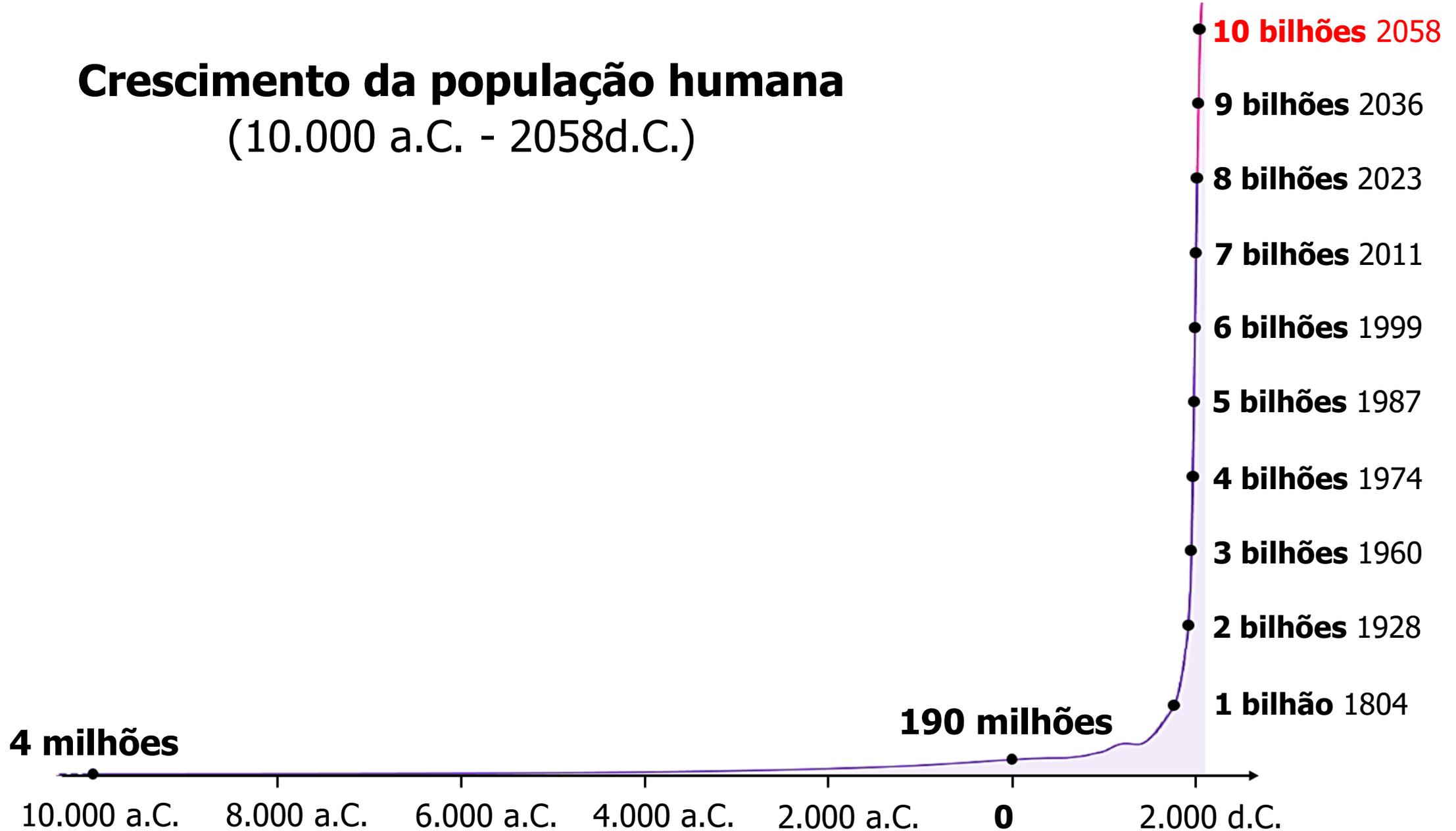
# Curva de potencial biótico de uma população de bactérias em tubo de ensaio



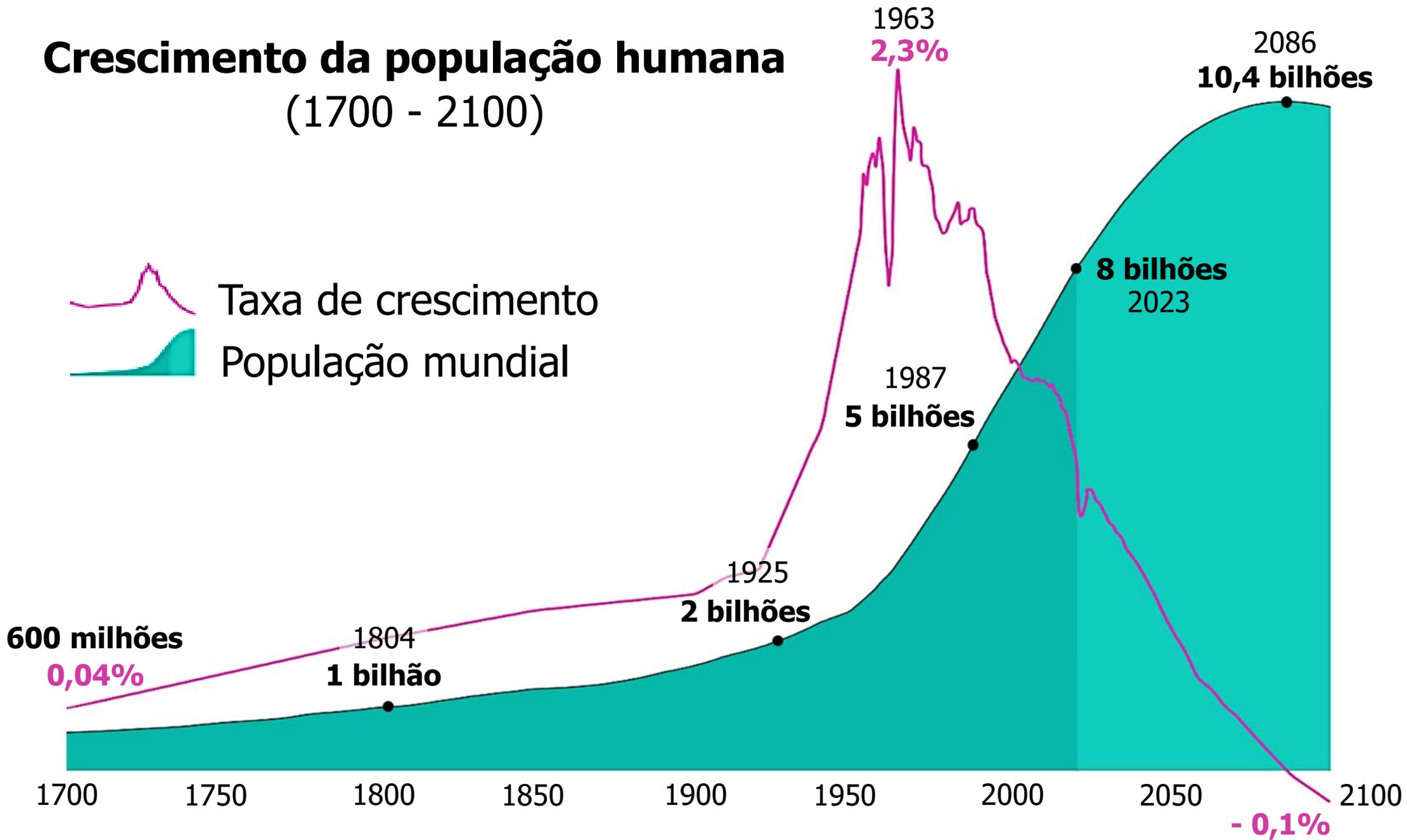
## Curva de crescimento da população de renas da Ilha Saint Paul (Alasca)



# Crescimento da população humana (10.000 a.C. - 2058d.C.)



# Crescimento da população humana (1700 - 2100)



# Dinâmica populacional

## Conceitos fundamentais

- ▶ **População:** conjunto de organismos de uma espécie que vivem em uma mesma área e no mesmo período de tempo.
- ▶ **Densidade:** relação entre o número de organismos de uma mesma espécie e o espaço (área ou volume) ocupado por eles.
- ▶ **Potencial biótico:** capacidade máxima de crescimento de uma população em condições ideais, ou seja, sem resistência ambiental.
- ▶ **Resistência ambiental:** conjunto de fatores que regulam o crescimento populacional, evitando o surgimento de superpopulações.

Ex.: \_ clima

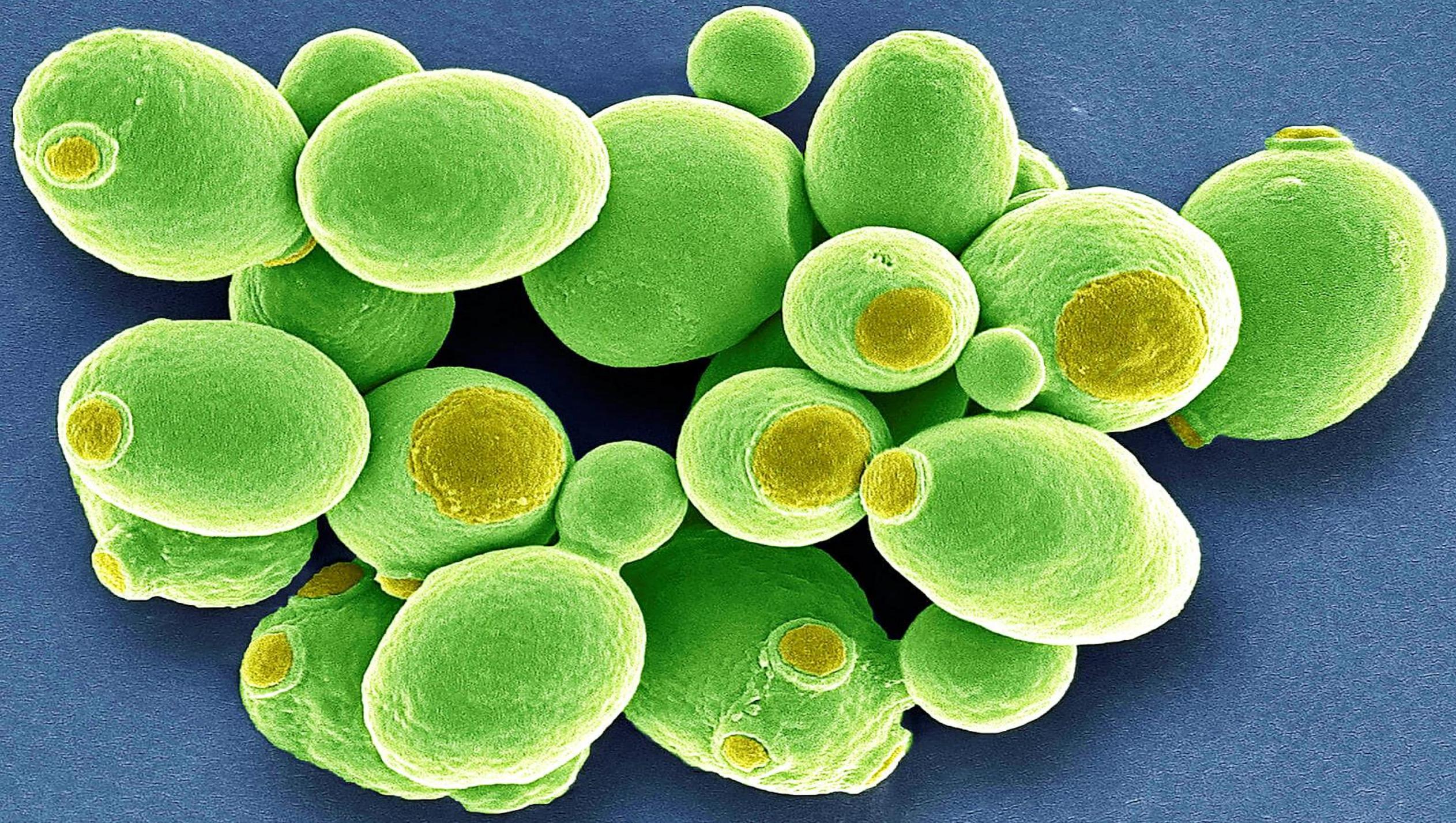
\_ território



# Dinâmica populacional

## Conceitos fundamentais

- ▶ **População:** conjunto de organismos de uma espécie que vivem em uma mesma área e no mesmo período de tempo.
- ▶ **Densidade:** relação entre o número de organismos de uma mesma espécie e o espaço (área ou volume) ocupado por eles.
- ▶ **Potencial biótico:** capacidade máxima de crescimento de uma população em condições ideais, ou seja, sem resistência ambiental.
- ▶ **Resistência ambiental:** conjunto de fatores que regulam o crescimento populacional, evitando o surgimento de superpopulações.  
Ex.: \_ clima      \_ alimento      \_ fatores fisiológicos  
      \_ território    \_ competição    \_ resíduos metabólicos



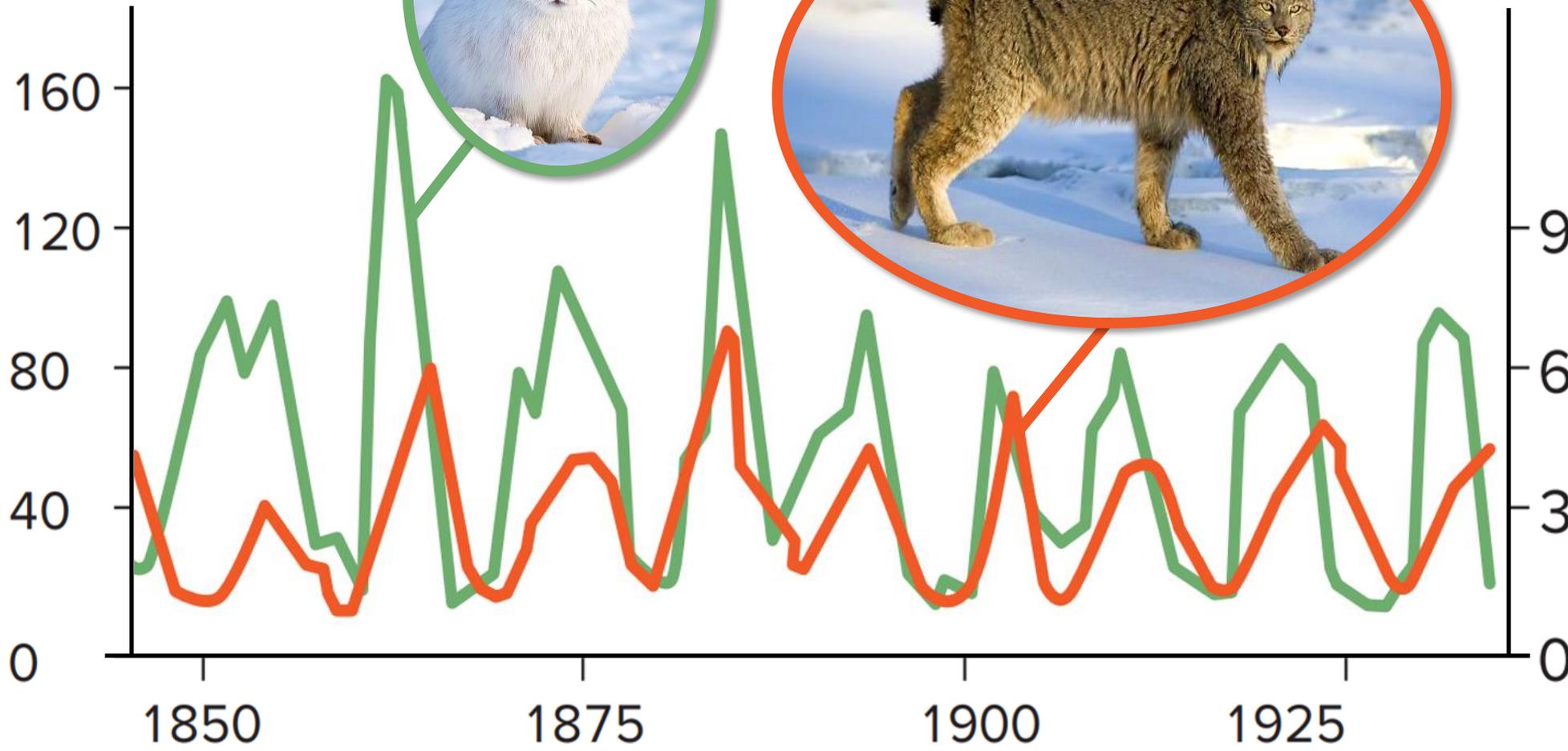
# Dinâmica populacional

## Conceitos fundamentais

- ▶ **População:** conjunto de organismos de uma espécie que vivem em uma mesma área e no mesmo período de tempo.
- ▶ **Densidade:** relação entre o número de organismos de uma mesma espécie e o espaço (área ou volume) ocupado por eles.
- ▶ **Potencial biótico:** capacidade máxima de crescimento de uma população em condições ideais, ou seja, sem resistência ambiental.
- ▶ **Resistência ambiental:** conjunto de fatores que regulam o crescimento populacional, evitando o surgimento de superpopulações.  
Ex.: \_ clima      \_ alimento      \_ fatores fisiológicos      \_ parasitismo  
\_ território      \_ competição      \_ resíduos metabólicos      \_ predatismo

# Predatismo e ciclos populacionais

Número de **lebres** (milhares)



Número de **linces** (milhares)



Tempo (anos)

## Foco no Vestibular

**UNESP 2023** Leia o trecho do livro *On the origin of species by means of natural selection*, escrito por Charles Darwin e publicado em 1859.

A struggle for existence inevitably follows from the high rate at which all organic beings tend to increase. Every being, which during its natural lifetime produces several eggs or seeds, must suffer destruction during some period of its life, and during some season or occasional year, otherwise, on the principle of geometrical increase, its numbers would quickly become so inordinately great that no country could support the product.

O excerto remete diretamente a conceitos biológicos já consolidados. São eles:

- a) cadeias alimentares e níveis tróficos.
- b) comunidade e competição interespecífica.
- c) potencial biótico e resistência do meio.
- d) adaptação e princípio do fundador.
- e) sucessão ecológica primária e sucessão ecológica secundária.

## Foco no Vestibular

**UNESP 2023** Leia o trecho do livro *On the origin of species by means of natural selection*, escrito por Charles Darwin e publicado em 1859.

A struggle for existence inevitably follows from the high rate at which all organic beings tend to increase. Every being, which during its natural lifetime produces several eggs or seeds, must suffer destruction during some period of its life, and during some season or occasional year, otherwise, on the principle of geometrical increase, its numbers would quickly become so inordinately great that no country could support the product.

O excerto remete diretamente a conceitos biológicos já consolidados. São eles:

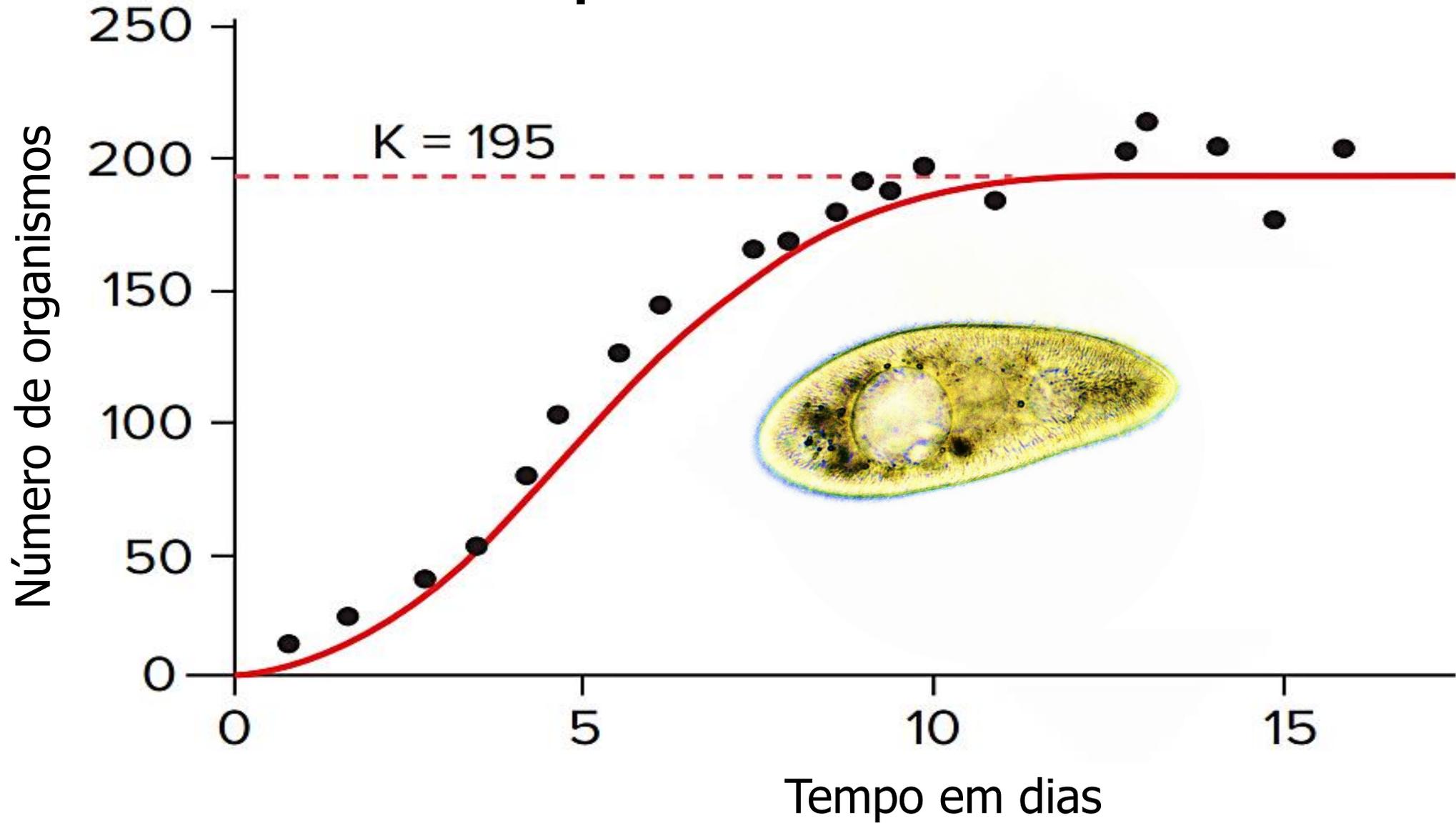
- a) cadeias alimentares e níveis tróficos.
- b) comunidade e competição interespecífica.
- c) potencial biótico e resistência do meio.**
- d) adaptação e princípio do fundador.
- e) sucessão ecológica primária e sucessão ecológica secundária.

# Dinâmica populacional

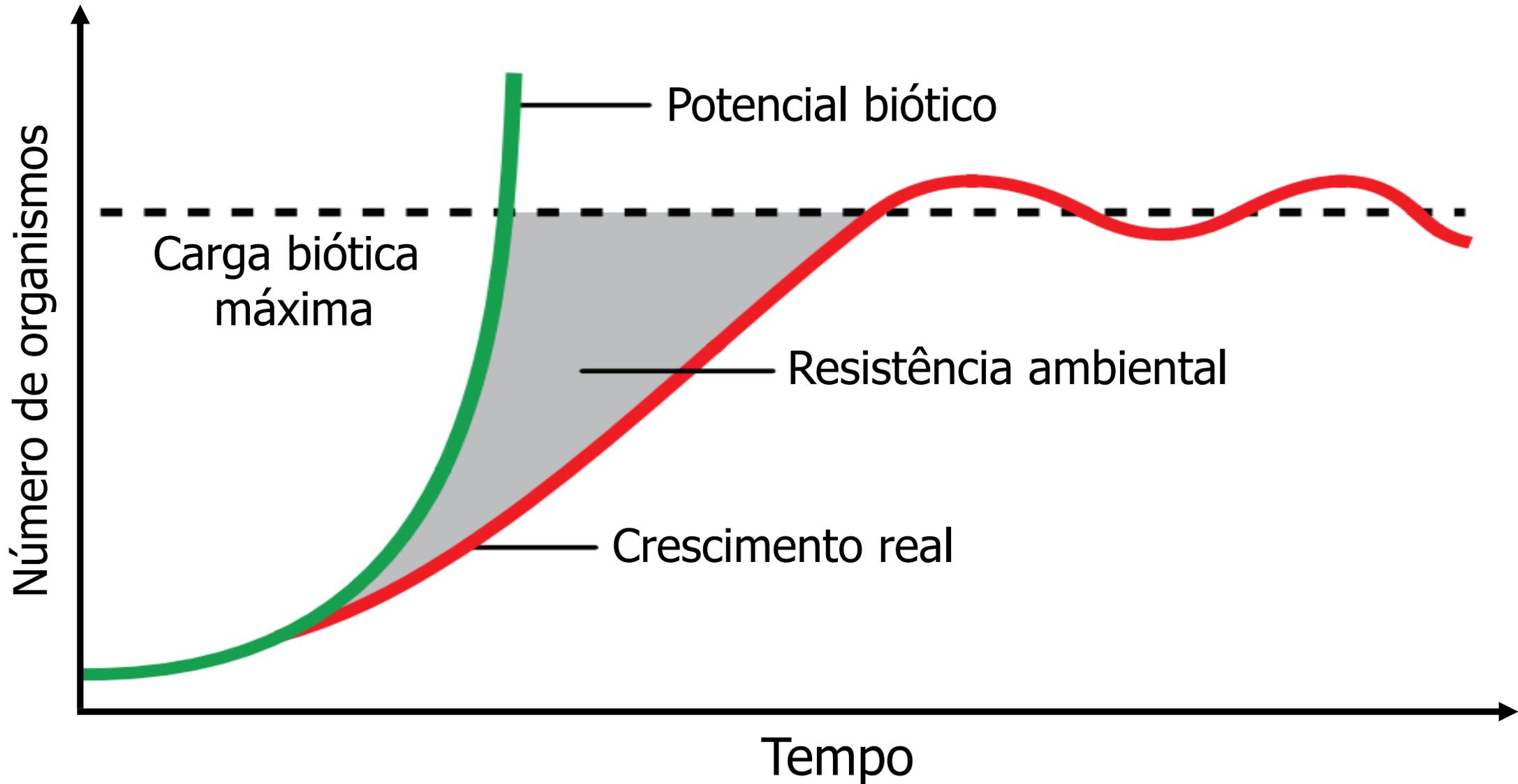
## Conceitos fundamentais

- ▶ **População:** conjunto de organismos de uma espécie que vivem em uma mesma área e no mesmo período de tempo.
- ▶ **Densidade:** relação entre o número de organismos de uma mesma espécie e o espaço (área ou volume) ocupado por eles.
- ▶ **Potencial biótico:** capacidade máxima de crescimento de uma população em condições ideais, ou seja, sem resistência ambiental.
- ▶ **Resistência ambiental:** conjunto de fatores que regulam o crescimento populacional, evitando o surgimento de superpopulações.  
Ex.: \_ clima      \_ alimento      \_ fatores fisiológicos      \_ parasitismo  
\_ território      \_ competição      \_ resíduos metabólicos      \_ predatismo
- ▶ **Carga biótica máxima:** número máximo de organismos que o ambiente suporta para determinada população.

# Curva logística de crescimento da população de paramécios em tubo de ensaio



# Relação entre potencial biótico, resistência ambiental e curva de crescimento populacional



**Mortalidade**



**Imigração**



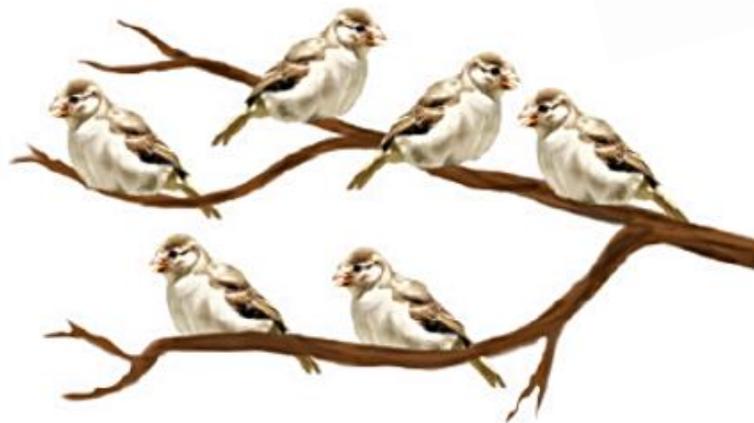
**Natalidade**



**Emigração**



Tamanho da  
população



# Dinâmica populacional

## Crescimento populacional

► **Fatores considerados:** natalidade, mortalidade, imigração e emigração.

$$P_1 = P_0 + (N + I) - (M + E)$$

$P_1$  = número de organismos no tempo 1.

$P_0$  = número de organismos no tempo 0.

$N$  = número de nascimentos entre os tempos 0 e 1.

$M$  = números de mortes entre os tempos 0 e 1.

$I$  = número de imigrantes entre os tempos 0 e 1.

$E$  = número de emigrantes entre os tempos 0 e 1.

$N + I > M + E$  → População em crescimento

$N + I = M + E$  → População em equilíbrio

$N + I < M + E$  → População em declínio

# Dinâmica populacional

## Crescimento populacional

► **Fatores considerados:** natalidade, mortalidade, imigração e emigração.

$$P_1 = P_0 + (N + I) - (M + E)$$

Ano	Natalidade	Mortalidade	Imigração	Emigração
2020	50	30	70	10
2021	100	70	50	100
2022	30	50	100	20

$P_{2019} = 2000$  organismos.

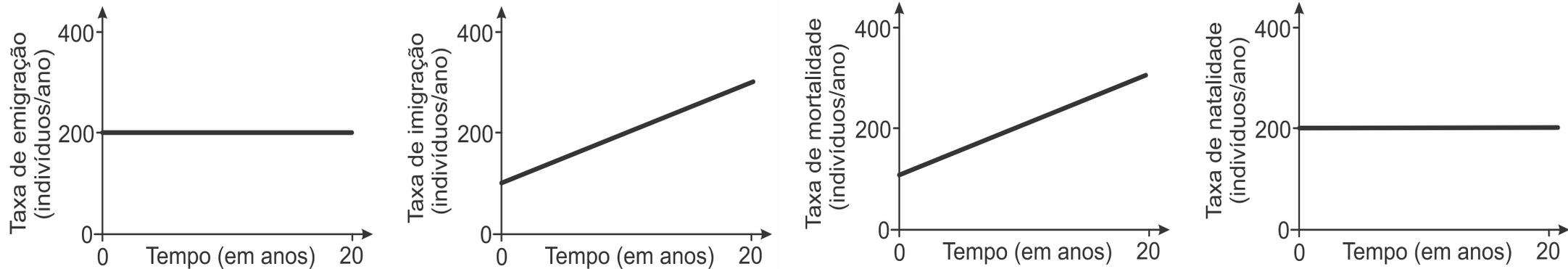
$P_{2020} = 2000 + (50+70) - (30+10) = 2080$  organismos.

$P_{2021} = 2080 + (100+50) - (70+100) = 2060$  organismos.

$P_{2022} = 2060 + (30+100) - (50+20) = 2120$  organismos.

# Foco no Vestibular

**Fuvest-SP 2021** Os gráficos mostram a variação nas taxas de emigração, imigração, mortalidade e natalidade de uma dada população de mamíferos ao longo de 20 anos.

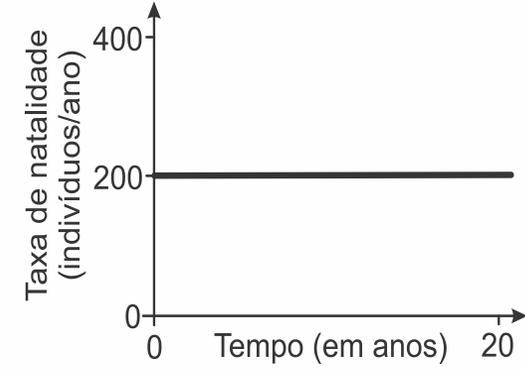
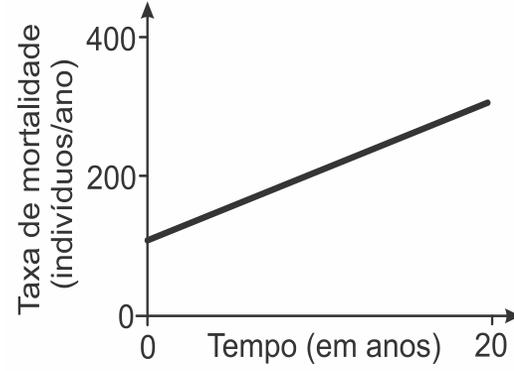
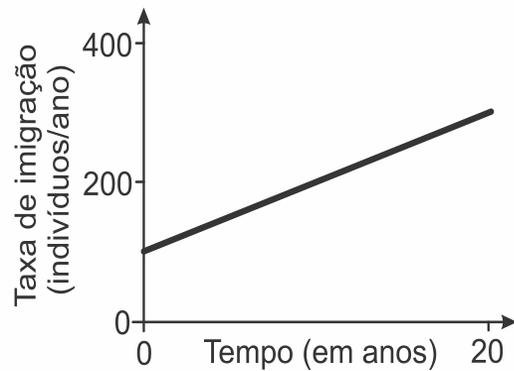
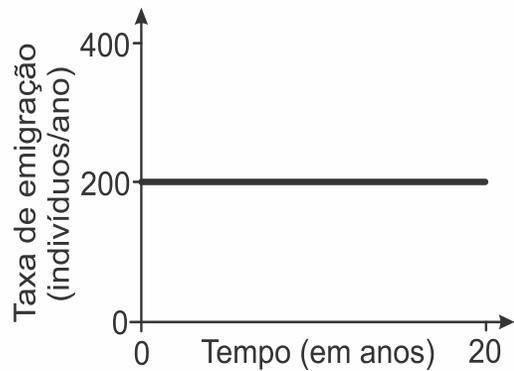


Com base nesses gráficos, o tamanho dessa população deve

- a) diminuir nos 5 primeiros anos e manter-se constante no restante do período considerado.
- b) manter-se constante nos 5 primeiros anos e diminuir no restante do período considerado.
- c) diminuir continuamente ao longo do período considerado.
- d) manter-se constante ao longo do período considerado.
- e) aumentar nos 5 primeiros anos e diminuir no restante do período considerado.

# Foco no Vestibular

**Fuvest-SP 2021** Os gráficos mostram a variação nas taxas de emigração, imigração, mortalidade e natalidade de uma dada população de mamíferos ao longo de 20 anos.

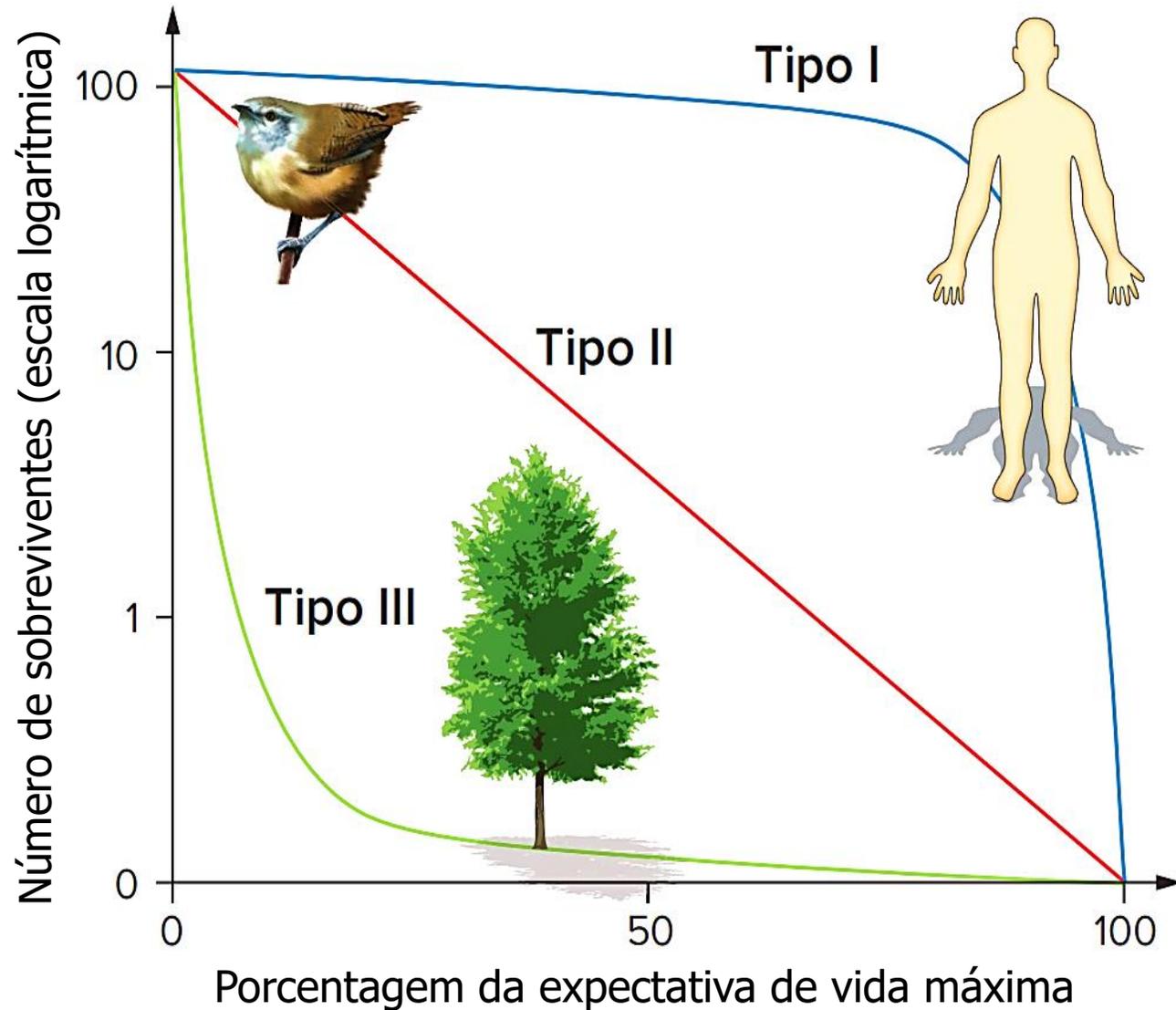


Com base nesses gráficos, o tamanho dessa população deve

- a) diminuir nos 5 primeiros anos e manter-se constante no restante do período considerado.
- b) manter-se constante nos 5 primeiros anos e diminuir no restante do período considerado.
- c) diminuir continuamente ao longo do período considerado.
- d) manter-se constante ao longo do período considerado.**
- e) aumentar nos 5 primeiros anos e diminuir no restante do período considerado.

# Dinâmica populacional

## Curvas de sobrevivência



### Tipo I

- ▶ Poucos descendentes.
  - ▶ Alto cuidado parental.
- Ex.: cangurus.

### Tipo II

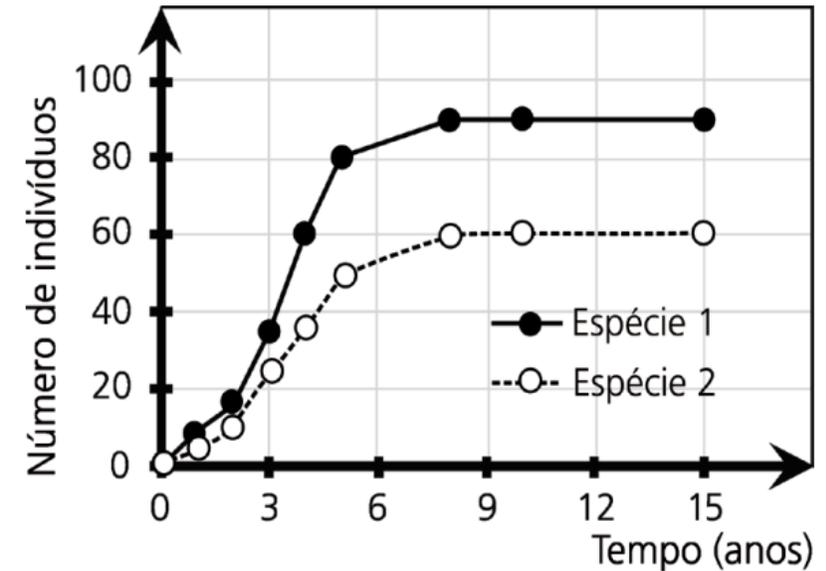
- ▶ Alguns descendentes.
  - ▶ Médio cuidado parental.
- Ex.: roedores.

### Tipo III

- ▶ Muitos descendentes.
  - ▶ Nenhum cuidado parental.
- Ex.: crustáceos.

## Foco no Vestibular

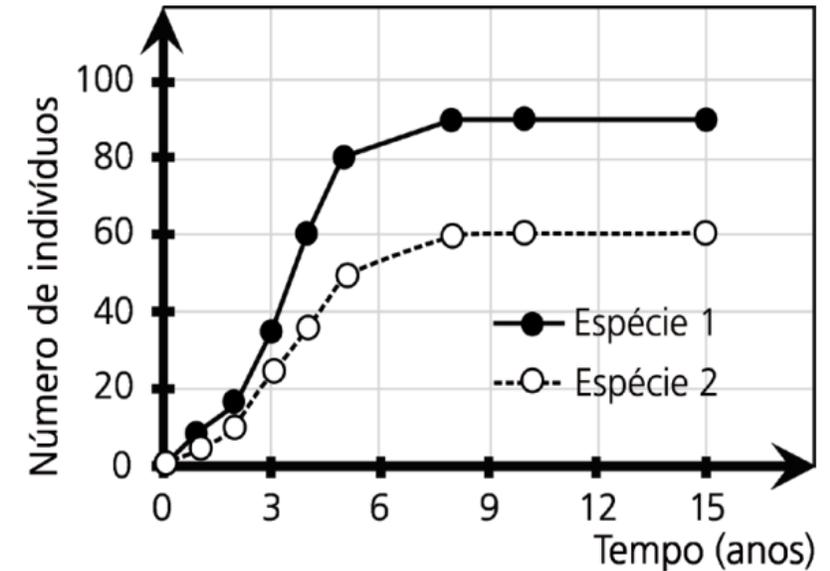
**Unicamp-SP 2024** A dinâmica populacional de duas espécies que compartilham o mesmo habitat é representada na figura a seguir. O tamanho máximo da população de cada espécie é limitado pela disponibilidade de recursos no habitat. Considerando seus conhecimentos e os dados apresentados, é correto afirmar que as espécies



- a) competem por recursos e apresentam diferenças na eficiência de utilização do alimento disponível.
- b) ocupam nichos ecológicos distintos e têm crescimento populacional até o limite imposto pela resistência ambiental.
- c) são generalistas e assim têm nichos ecológicos mais restritos, o que diminui a competição entre elas.
- d) apresentam uma relação de cooperação, facilitando o crescimento populacional na ausência da resistência ambiental.

## Foco no Vestibular

**Unicamp-SP 2024** A dinâmica populacional de duas espécies que compartilham o mesmo habitat é representada na figura a seguir. O tamanho máximo da população de cada espécie é limitado pela disponibilidade de recursos no habitat. Considerando seus conhecimentos e os dados apresentados, é correto afirmar que as espécies



- a) competem por recursos e apresentam diferenças na eficiência de utilização do alimento disponível.
- b) ocupam nichos ecológicos distintos e têm crescimento populacional até o limite imposto pela resistência ambiental.**
- c) são generalistas e assim têm nichos ecológicos mais restritos, o que diminui a competição entre elas.
- d) apresentam uma relação de cooperação, facilitando o crescimento populacional na ausência da resistência ambiental.

# Aulas 14, 15 e 16: Relações ecológicas



<b>Relações intraespecíficas</b> (mesma espécie)	Harmônicas (sem prejuízo)	Colônia (+/+)	Corais

## Colônia (+/+)

► Relação ecológica intraespecífica harmônica na qual organismos da mesma espécie interagem de forma mutuamente vantajosa e permanecem fisicamente aderidos uns aos outros, pois ocorre uma **ligação anatômica** entre eles.

Ex.: bactérias, algas, esponjas-do-mar, corais e caravela-portuguesa.

**Colônia heteromorfa**



**Colônia isomorfa**



# Colônia isomorfa



<b>Relações intraespecíficas</b> (mesma espécie)	Harmônicas (sem prejuízo)	Colônia (+/+)	Corais
		Sociedade (+/+)	Abelhas

## Sociedade (+/+)

► Relação ecológica intraespecífica harmônica na qual os organismos interagem de forma mutuamente vantajosa e vivem juntos, porém **sem ligação anatômica** entre eles.

Ex.: abelhas, cupins e formigas.

**Soldado**



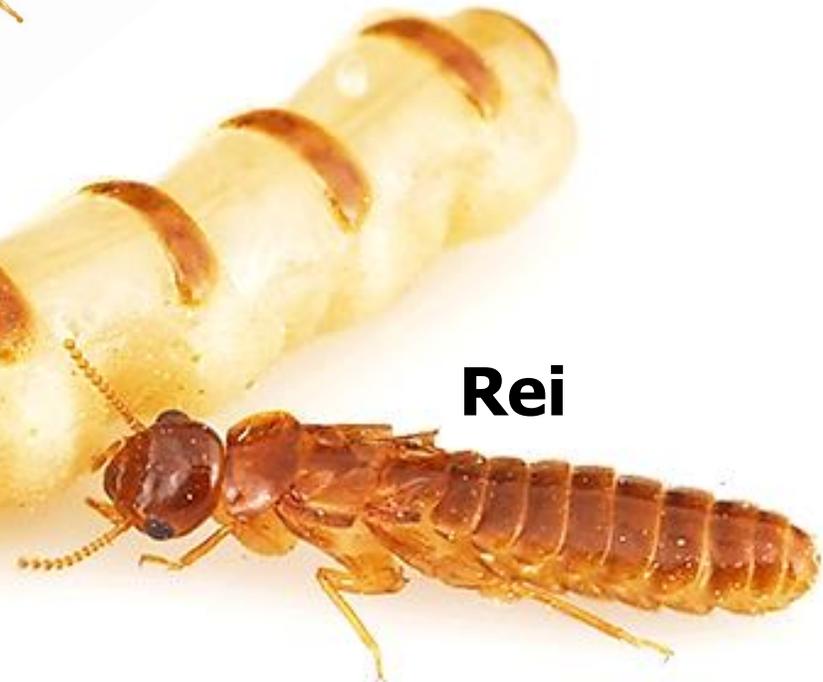
**Operária**



**Rainha**



**Rei**



# Sociedade das abelhas



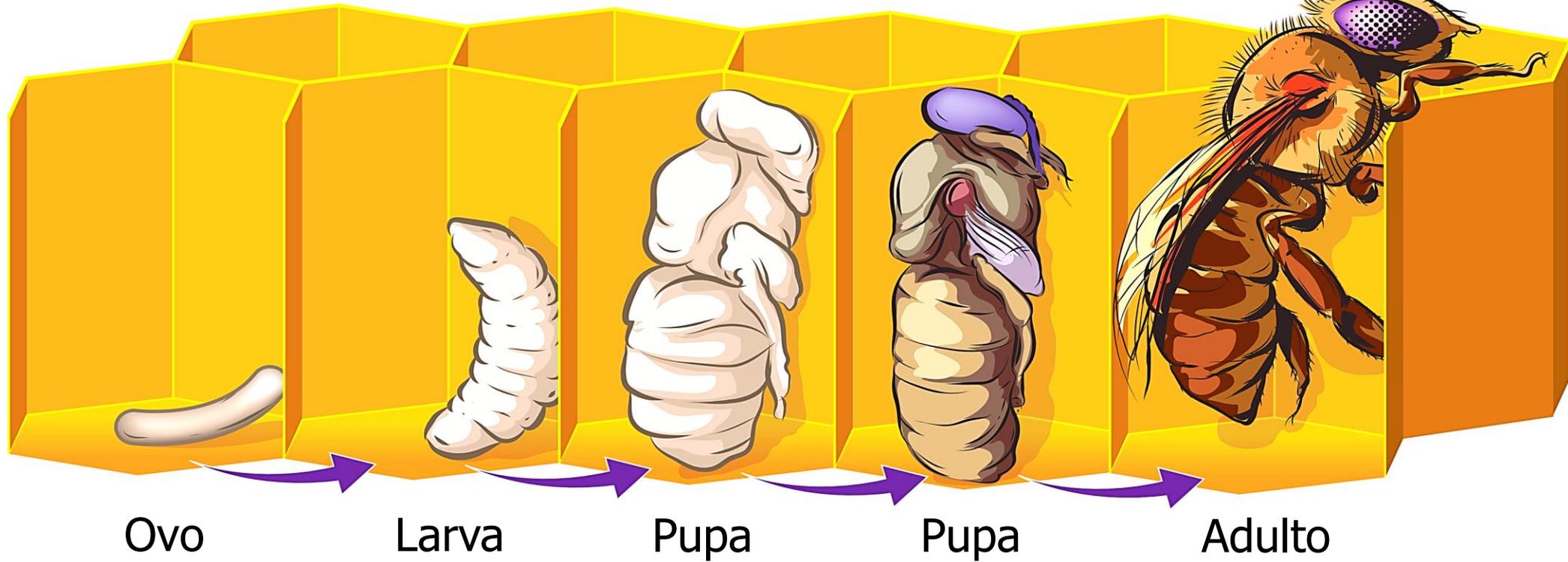
Rainha



Operária



Zangão



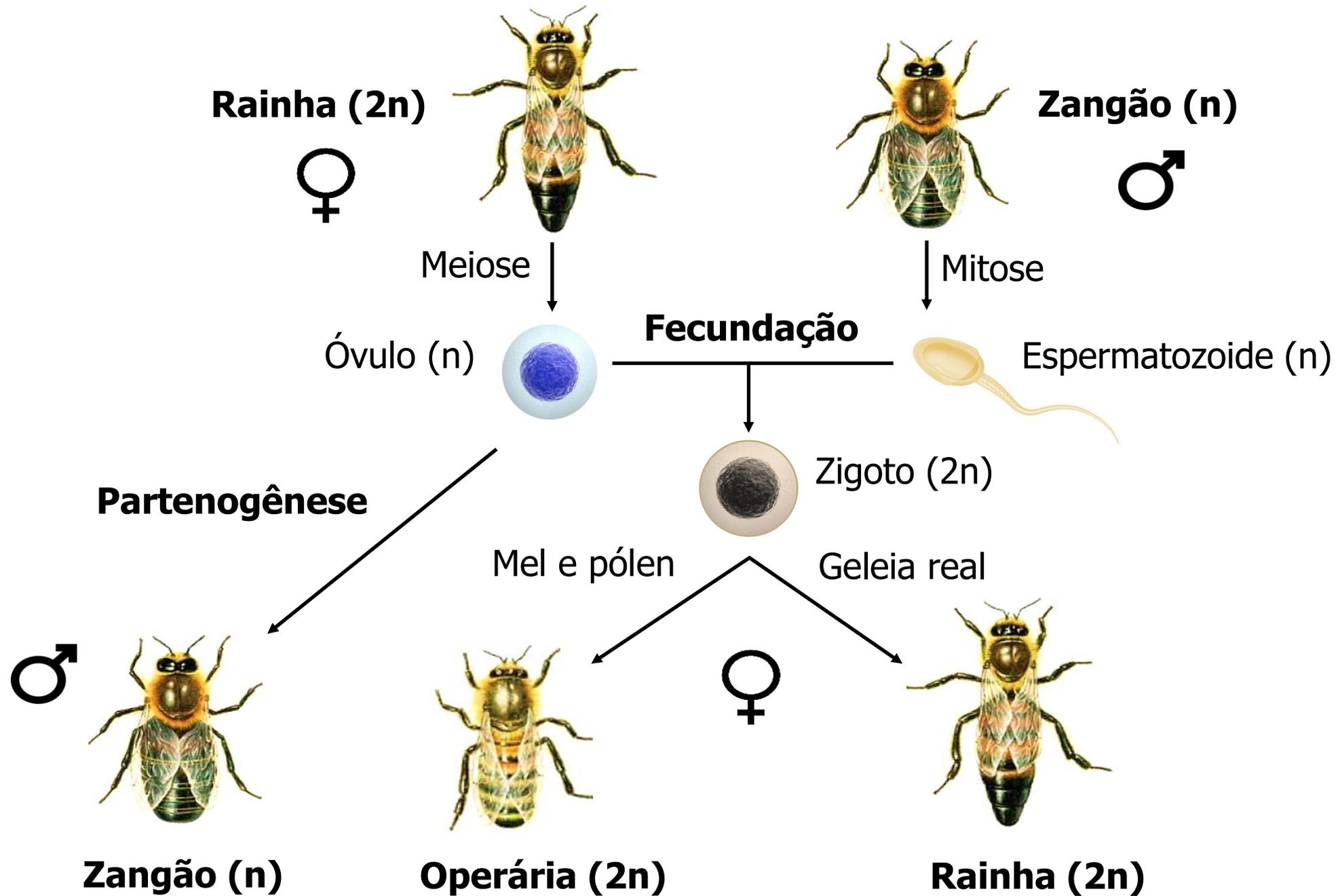
Ovo

Larva

Pupa

Pupa

Adulto



## Foco no Vestibular

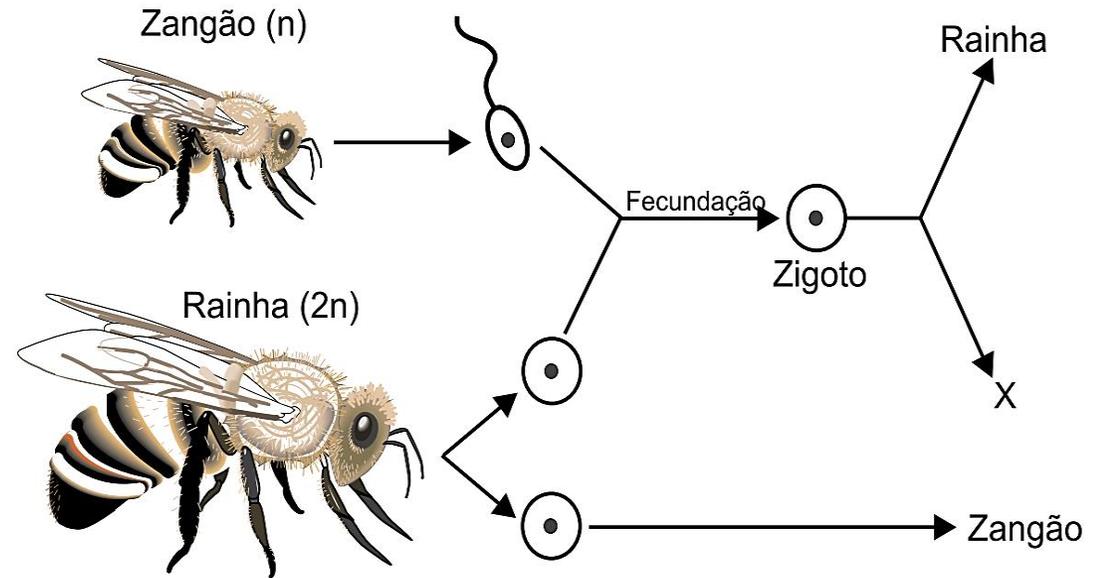
**Santa Marcelina 2023** Considere a formação de castas (rainha, zangão e casta X) no interior de uma colmeia de abelhas melíferas, conforme ilustrado na figura.

**a)** Qual a ploidia do zigoto? Cite a casta a que pertence o indivíduo representado pela letra X na figura.

Zigoto é diploide ( $2n$ ). Casta X: operária.

**b)** Cite a divisão celular que gera espermatozoides no zangão. Supondo que uma rainha seja duplo-heterozigota ( $AaBb$ ) para genes que estão em cromossomos diferentes, qual a probabilidade de ela gerar zangões portadores apenas de alelos recessivos?

Divisão mitótica.  $P(\text{zangão } ab) = \frac{1}{4}$ .



<b>Relações intraespecíficas</b> (mesma espécie)	Harmônicas (sem prejuízo)	Colônia (+/+)	Corais
		Sociedade (+/+)	Abelhas
	Desarmônicas (com prejuízo)	Canibalismo (+/-)	Aranhas

## Canibalismo (+/-)

► Relação ecológica intraespecífica desarmônica na qual um organismo **se alimenta de outro da mesma espécie**.

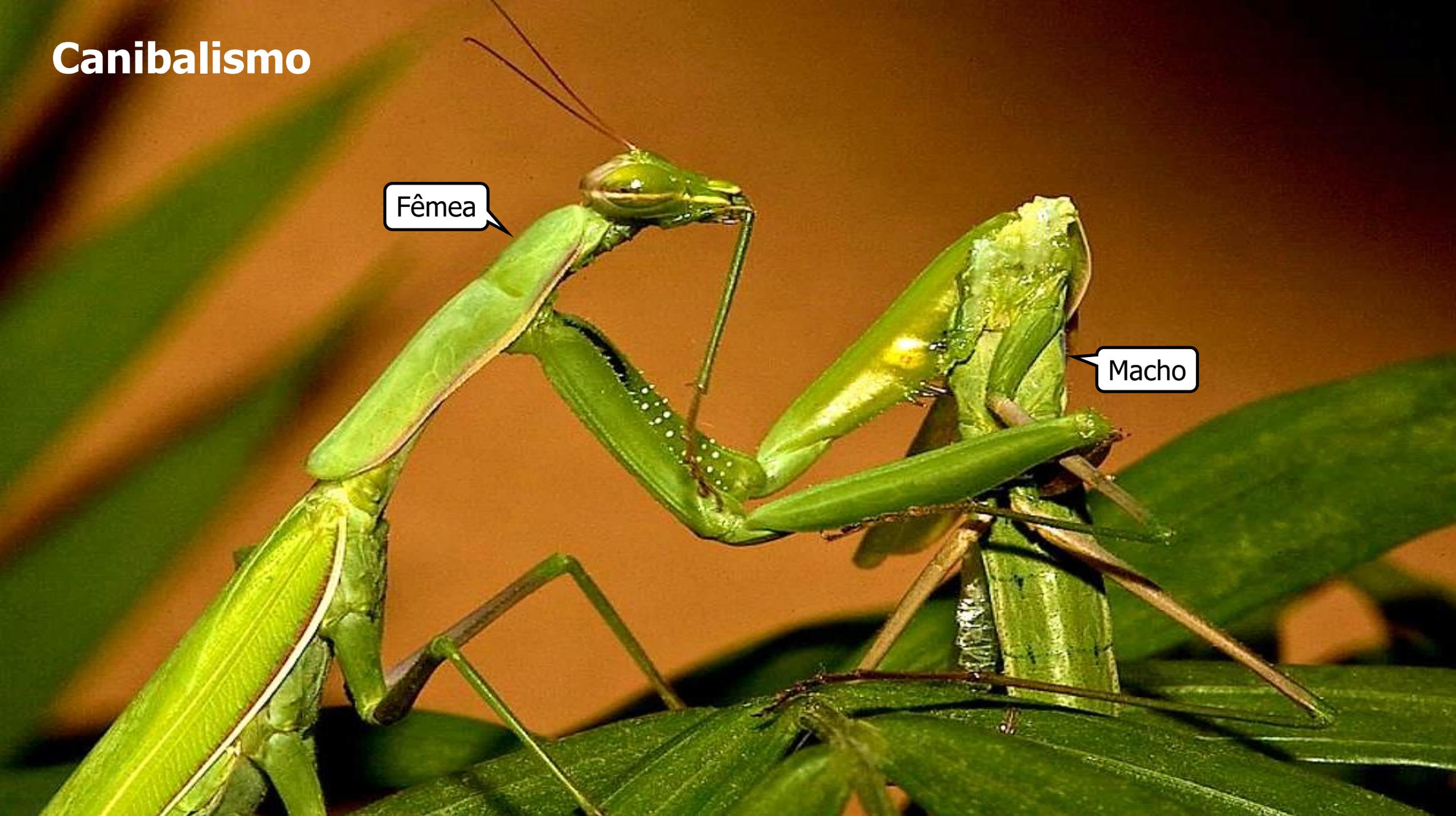
Ex.: aranhas (viúva-negra) e roedores.



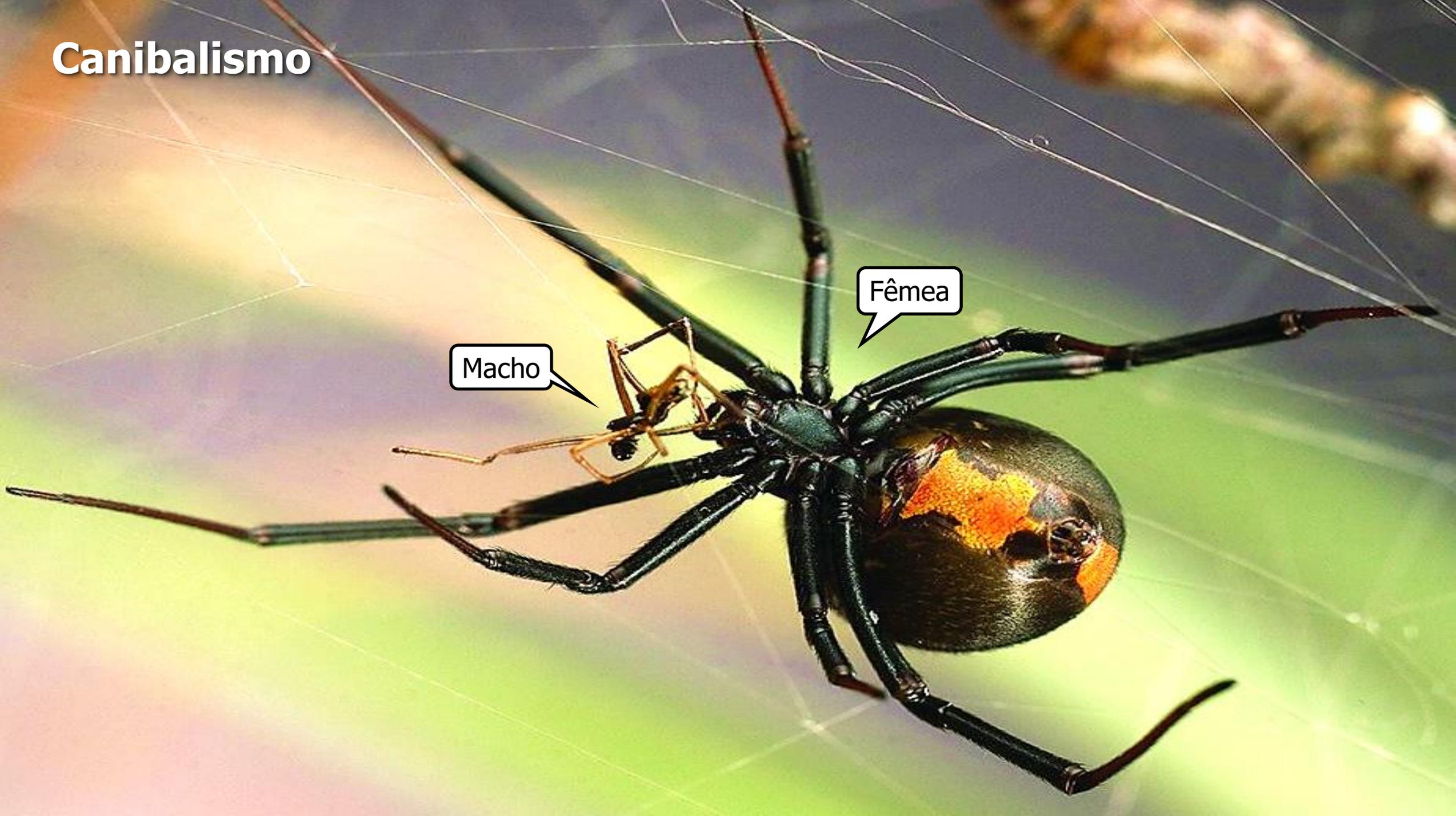
# Canibalismo

Fêmea

Macho



# Canibalismo



Macho

Fêmea

<b>Relações intraespecíficas</b> (mesma espécie)	Harmônicas (sem prejuízo)	Colônia (+/+)	Corais
		Sociedade (+/+)	Abelhas
	Desarmônicas (com prejuízo)	Canibalismo (+/-)	Aranhas
		Competição (-/-)	Leões entre si

## Competição intraespecífica (-/-)

► Relação ecológica desarmônica na qual **organismos da mesma espécie disputam** por recursos, como água, alimento, território, luz e minerais, ou parceiros para reprodução.  
Ex.: leões entre si.





**Bons estudos!**  
Prof. Dr. Shesterson Aguiar