

ECOLOGIA DE POPULAÇÕES

IFSul – Campus Bagé

Populações

Qual é a definição de população?

Grupo de indivíduos da mesma espécie que vivem na mesma área, ao mesmo tempo.

Populações



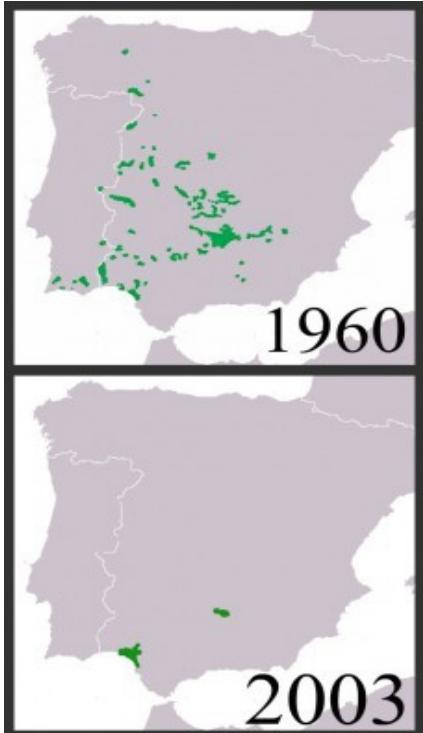
Populações

- Cada população é formada por grupos de organismos dentro dos quais as chances de cruzamento são **maiores do que com organismos de uma outra população**

Populações

- Cada espécie possui, frequentemente, várias populações ao longo de sua distribuição geográfica;
- As populações vivem em “manchas” de habitat favorável ao longo de sua área de distribuição geográfica.

Populações – subpopulações



- Hábitats favoráveis existem como um mosaico de manchas de qualidade diferente:
- Portanto, muitas populações estão divididas em “**subpopulações**” ou “**populações locais**”, com algum grau de isolamento entre si.

Populações como sistemas



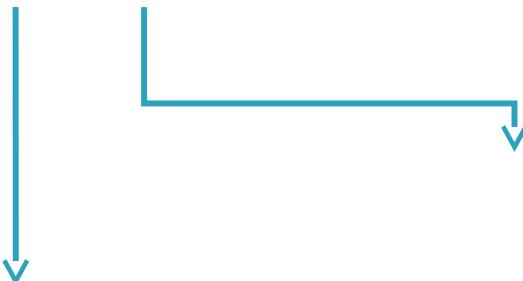
Lago - não há migração



Há migração

Populações - estrutura

Como os organismos de uma população estão organizados ?



No estudo **da estrutura** das populações avaliamos a interação entre o **indivíduo e seu meio ambiente**;



Populações - estrutura

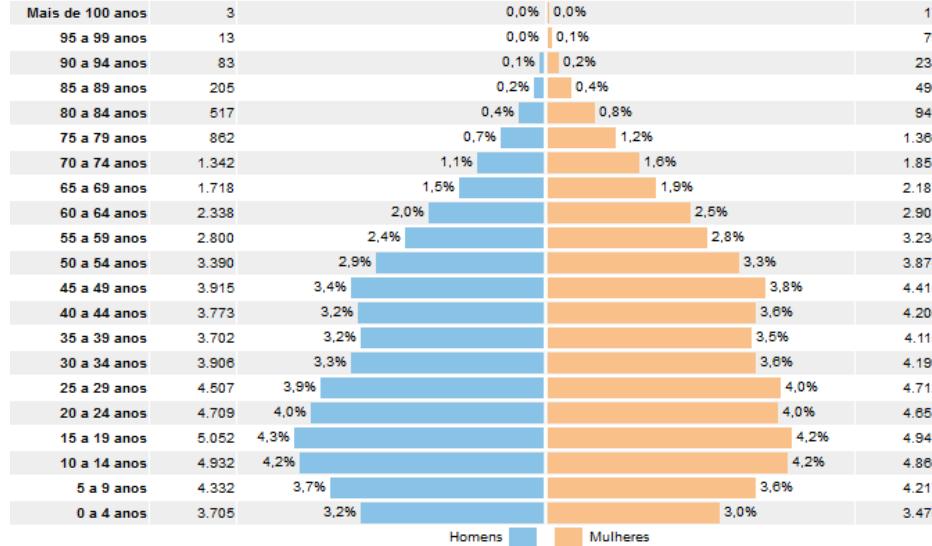
- **Genética:** Variação na freqüência alélica e genotípica;
- **Etária:** Indivíduos jovens e velhos;
- **Ontogenética:** Estádios diferentes;
- **Tamanho:** indivíduos pequenos e grandes ;
- **Espacial:** densidade, distribuição, dispersão.

Populações - estrutura

- **Pool gênico em uma população:** todos as cópias de todos os genes em uma população
- **Frequência genotípica:** frequência na qual um genótipo aparece na população
- **Frequência alélica:** frequência com que aparece um determinado alelo na população
- FREQUÊNCIA DO ALELO A = N de cópias do alelo A na população
N total de cópias do gene na população

Populações - estrutura

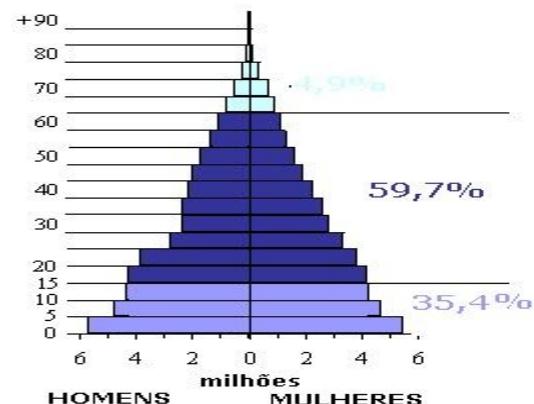
Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade
Brasil (RS) - 2010



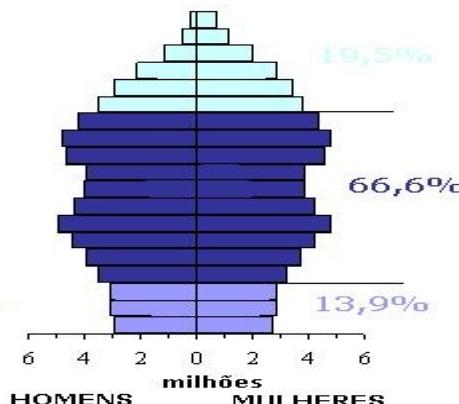
Populações - estrutura

EVOLUÇÃO DA PIRÂMIDE ETÁRIA JAPONESA

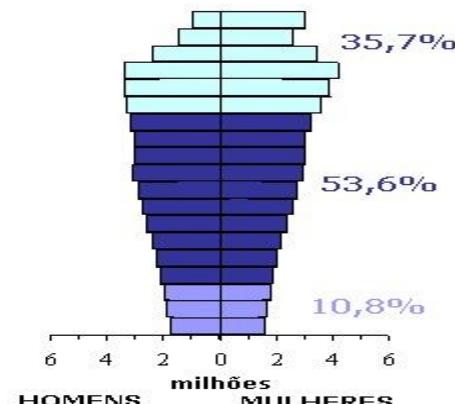
1950



2004



2050



Expansão

Equilíbrio

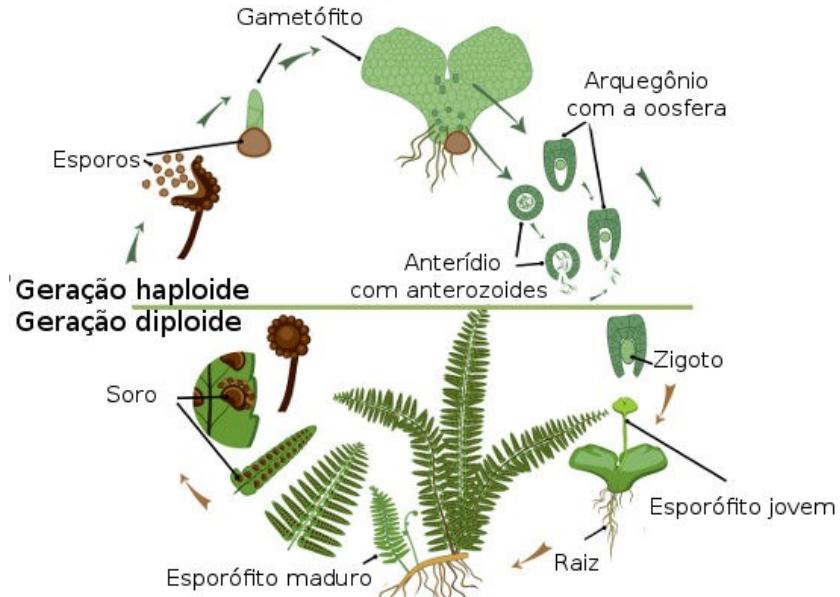
Declínio?

Fonte: Statistics Bureau, MIC; Ministry of Health, Labour and Welfare.

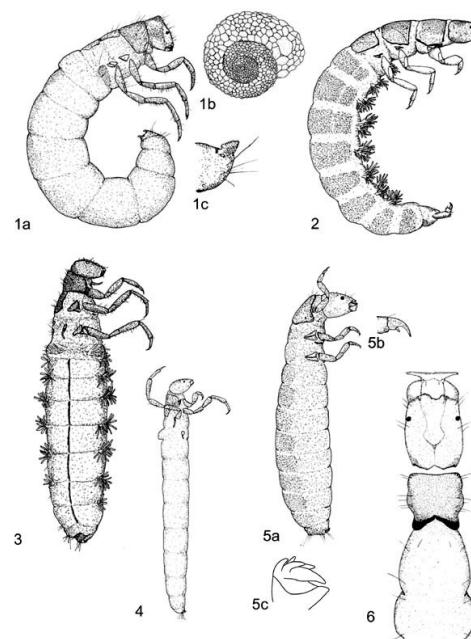
Populações - estrutura

- **Ontogenética:** Estágios diferentes;

Plantas vasculares sem sementes



TRICOPTERA - *Notalina*

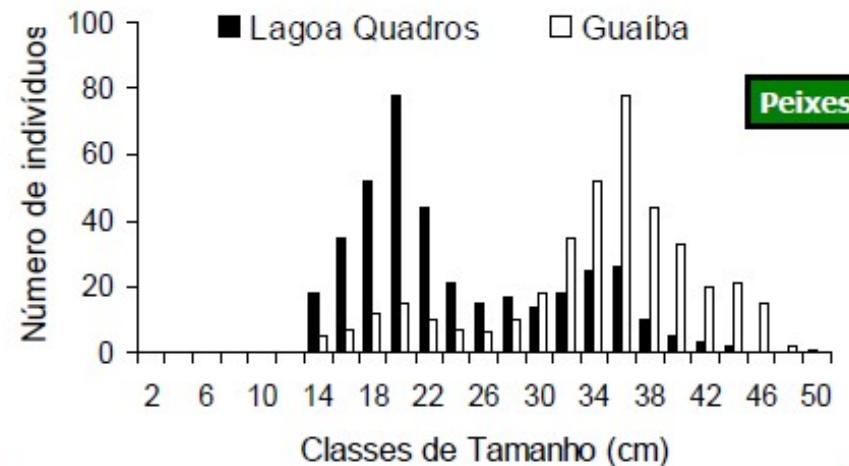


Populações - estrutura

- Tamanho: indivíduos pequenos e grandes ;



Dimorfismo sexual



Genética, dieta e comportamento de dominância

Populações - estrutura

- **Espacial:** densidade, distribuição, dispersão.
- Densidade: número de indivíduo por área ou volume ocupado;
- Distribuição : área total de ocorrência dos indivíduos de uma espécie; espaçamento entre os indivíduos de uma população.
- Dispersão: forma de se disseminar pelo ambiente

Populações - estrutura

- **Densidade:** número de indivíduo por área ou volume ocupado;



Bagé:
116.792 habitantes em 4.095 Km²
Densidade: 28,52



Dharavi, Bombaim
700.000 habitantes em 2,1 Km²
Densidade: 277.000

Populações - estrutura

Distribuição:

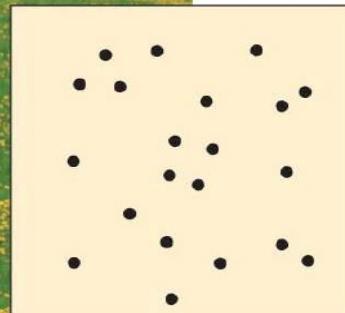
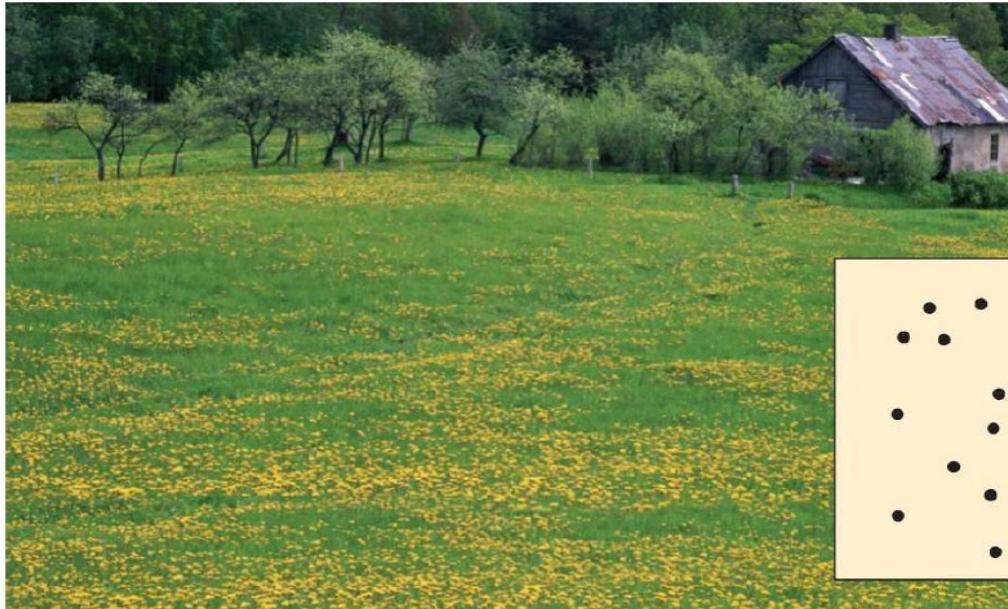
Agregada: Indivíduos tendem a ser atraídos a uma determinada parte do ambiente ;

Aleatória : existe igual probabilidade de um organismo ocupar qualquer ponto do espaço ou um indivíduo atrai o outro para sua proximidade;

Regular/uniforme: um indivíduo tem a tendência de evitar outro indivíduo ou Indivíduos que estavam próximo de outro morrem(os organismos são mais bem distribuídos do que ao acaso)

Populações - estrutura

Distribuição Aleatória

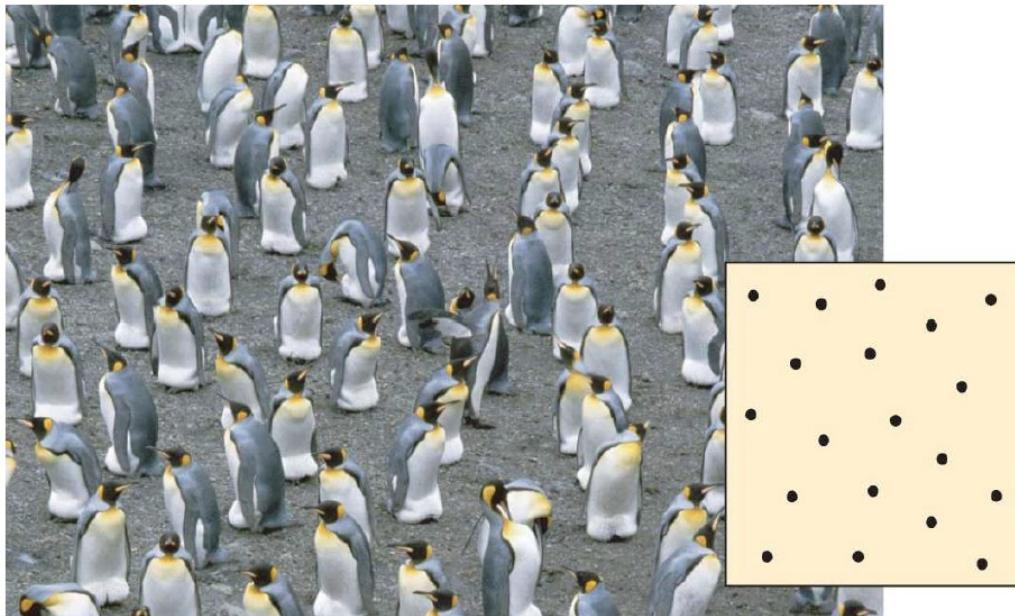


Variância (σ^2) ≈ 0

Variância (σ^2)/ Média (x) < 1

Populações - estrutura

Distribuição Uniforme



$$\text{Variância } (\sigma^2) = \text{Média } (x)$$

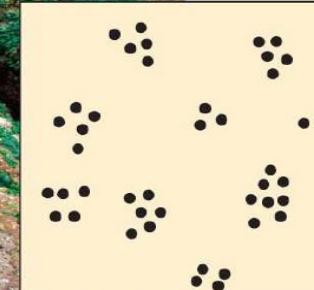
$$\text{Variância } (\sigma^2)/ \text{Média } (x) = 1$$

Populações - estrutura

Distribuição Agregada



Variância (σ^2) > Média (x)



Variância (σ^2)/ Média (x) > 1

Populações - estrutura

O Padrão de distribuição depende de alguns fatores como RECURSOS, CONDIÇÕES E INTERAÇÕES entre os organismos

Populações – dinâmica

Na **dinâmica**, trabalharemos com o **número de indivíduos** e os processos que levam a sua alteração ao longo do tempo

Crescimento populacional: Dinâmica e Demografia

Populações – dinâmica

Os fatores que influenciam as populações são discriminados em duas categorias:



Independente da densidade:

taxas de nascimento e mortalidade não dependem do tamanho da população.

Ex.: evento climático como geada (o modelo que melhor representa é o **crescimento exponencial**).



Dependente da densidade:

taxas de nascimento e mortalidade dependem do tamanho da população.

Ex.: Densidade de peixes em tanque rede (melhor modelo **crescimento logístico**)

Populações – dinâmica

Natalidade +



O que determina o tamanho de uma população?

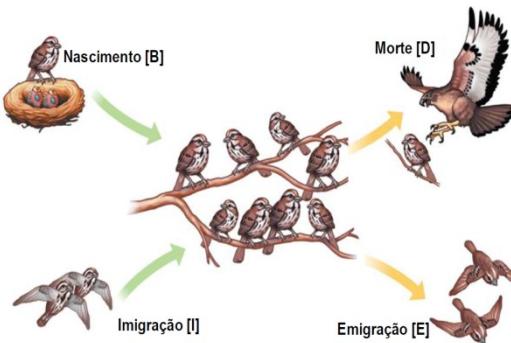
Mortalidade -



Imigração +



Emigração -



Populações – dinâmica

Parâmetros populacionais:

- Natalidade (N)
- Mortalidade (M)
- Movimento dos indivíduos:
Emigração (E) Imigração (I)

Populações – dinâmica

Parâmetros populacionais:

$$N_{futuro} = N_{agora} + NASC - MORT + IMIGR - EMIGR$$

$$N_1 = N_0 + N + I - M - E$$

Populações – dinâmica

$$N = B - D + I - E$$

Natalidade + Imigração > Mortalidade + Emigração

População em Crescimento

Natalidade + Imigração < Mortalidade + Emigração

População em Declínio

Natalidade + Imigração = Mortalidade + Emigração

População em Equilíbrio

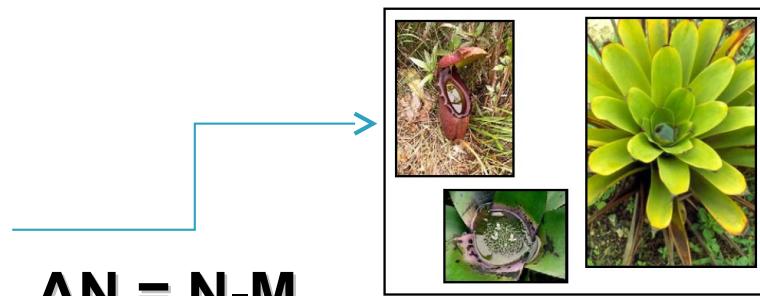


Populações – dinâmica

Crescimento populacional simples

População fechada (sem movimento)

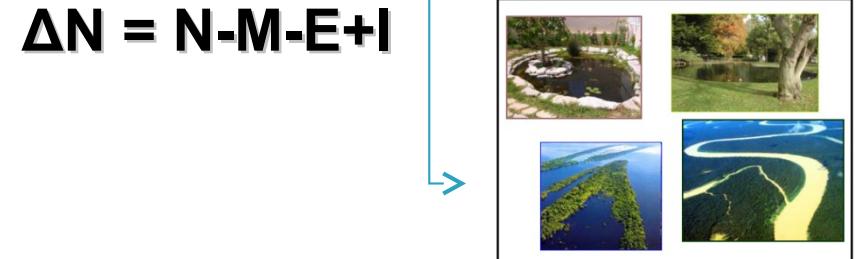
$$N_1 = N_0 + N - M$$



$$\Delta N = N - M$$

População aberta (com movimento)

$$N_1 = N_0 + N - M - E + I$$



$$\Delta N = N - M - E + I$$

Populações – dinâmica

Nem todas as populações apresentam taxa reprodutiva por unidade de tempo iguais e os crescimentos podem variar em função da sua capacidade reprodutiva (**r – taxa de crescimento instantânea=taxa intrínseca de crescimento = parâmetro Malthusiano**)

Geralmente “ r ” é proporcional ao tamanho do corpo dos organismos:

Ratos

Primates

Bactérias

Elefantes

Protozoários

Tubarões

“ r ” maior ← → “ r ” menor

Populações – dinâmica

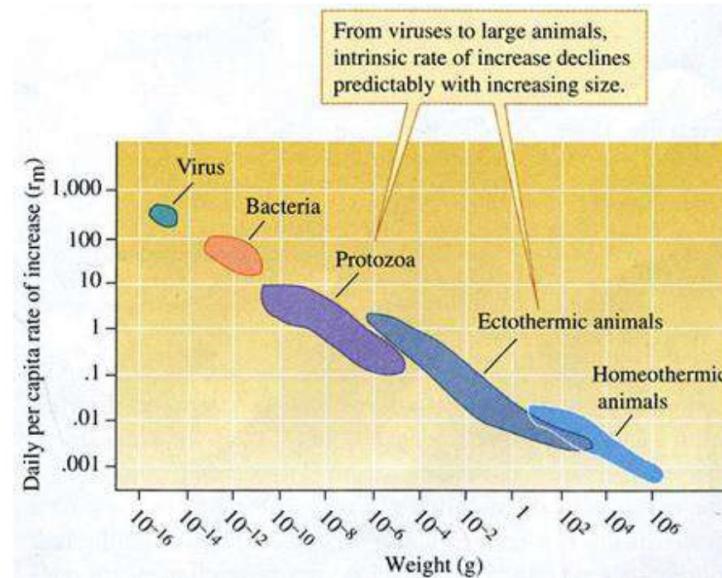
Geralmente “r” é proporcional ao tamanho do corpo dos organismos:

Ratos
Bactérias
Protozoários

“r” maior

Primates
Elefantes
Tubarões

“r” menor



Populações – dinâmica

Modelos matemáticos aplicados para crescimento populacional:

Exponencial (Contínuo ou Discreto)

Logístico

Populações – dinâmica

TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

$$\frac{dN}{dT} = rN$$

Número de indivíduos

Tempo

Taxa de crescimento per capita

Populações – dinâmica

Quando a taxa de crescimento per capita de crescimento (r) assume o mesmo valor positivo, independente do valor da população, teremos **crescimento exponencial**

Quando a taxa per capita de crescimento (r) diminui à medida que a população aumenta em direção ao seu limite máximo, então temos um **crescimento logístico**.

Populações – dinâmica

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

Crescimento exponencial

A taxa de crescimento per capita (r) não muda, mesmo se a população aumentar muito.

$$\frac{dN}{dt} = r_{\text{máx}} N$$

Crescimento logístico

A taxa de crescimento per capita (r) diminui à medida que a população se aproxima de seu tamanho máximo.

$$\frac{dN}{dt} = r_{\text{máx}} \left(\frac{K - N}{K} \right) N$$

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO EXPONENCIAL

Pode ocorrer durante um determinado período
Entretanto, não é sustentável

Por quê?

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO EXPONENCIAL

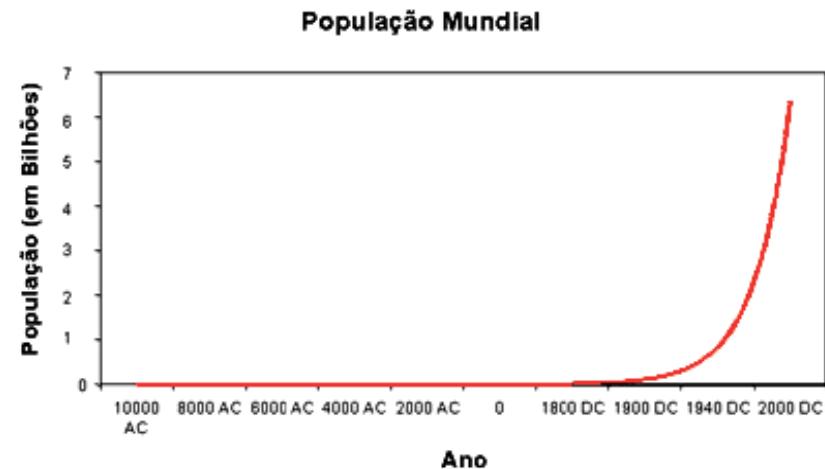
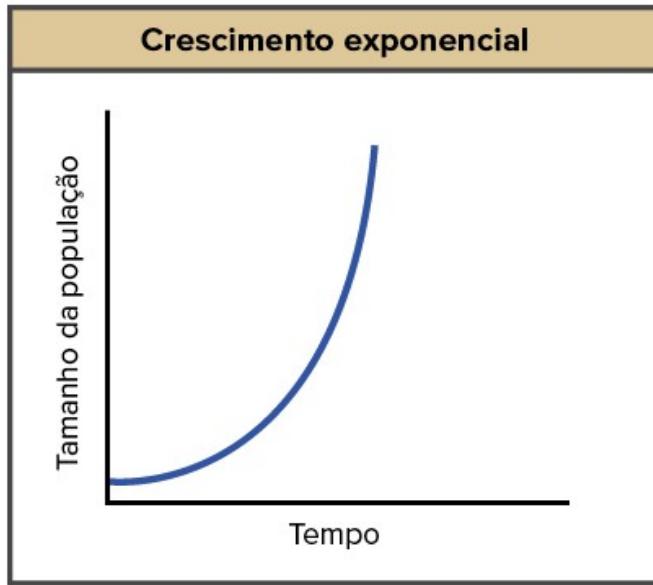
Limite de recursos!

Para o crescimento exponencial se manter, os recursos teriam que ser infinitos
Isso não ocorre na Natureza

O crescimento exponencial pode ocorrer por algum tempo, quando temos poucos indivíduos e bastante recursos

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO EXPONENCIAL



2001: 6.1 c/ 4.1 -des. 1.2 + des. 2050: 9.3 c/ 8.1 -des. 1.2 + des.

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO EXPONENCIAL

Ex: colônia inicial de 1.000 bactérias em uma solução nutritiva infinita
Reprodução por fissão binária
1 evento reprodutivo por hora

Em 24 horas (24 ciclos) → Quantas bactérias teremos?

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO EXPONENCIAL

16 BILHÕES DE BACTÉRIAS

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO LOGÍSTICO

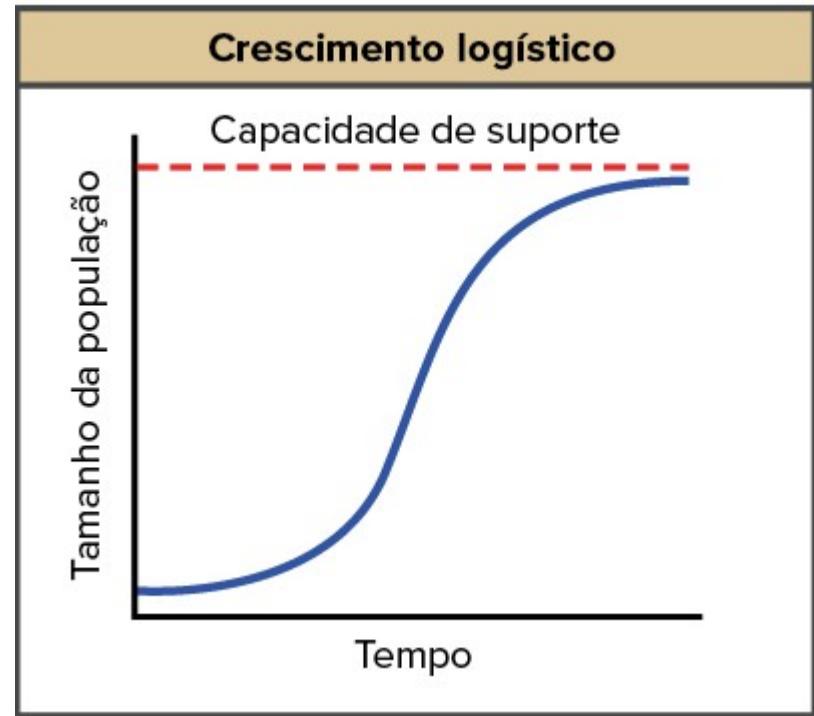
Nesse caso, os recursos se tornam limitantes
E, por conseguinte, a taxa de crescimento diminui

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO LOGÍSTICO

$$\frac{dN}{dt} = r_{\max} \left(\frac{K - N}{K} \right) N$$

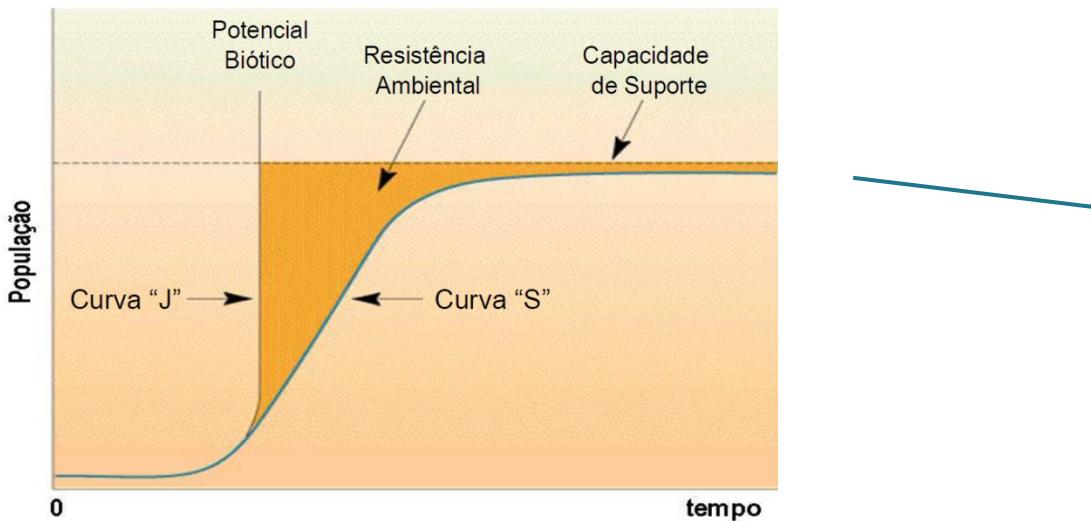
K = capacidade de suporte (carga) do ecossistema



Populações – dinâmica

CRESCIMENTO LOGÍSTICO

As premissas desse modelo são as mesma do crescimento exponencial, porém com duas novas premissas mais realística **pois trabalha com a CAPACIDADE DE SUPORTE do ambiente e a DENSIDADE LINEAR**



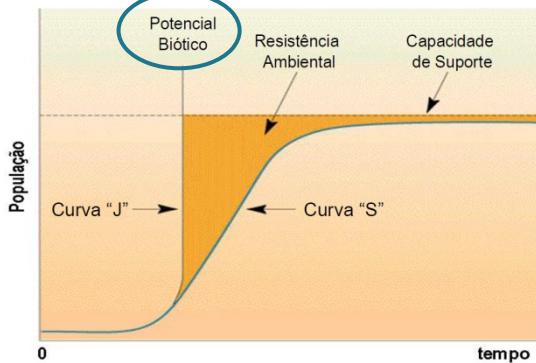
Representa mais a realidade de uma população em um ambiente ecologicamente equilibrado

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO LOGÍSTICO

“poder inerente que os organismos tem de reproduzir e sobreviver”

(Chapman, 1925)



“capacidade reprodutiva máxima de uma população sob condições ambientais ótimas”

(Odum, 1983)

Populações – dinâmica

CRESCIMENTO LOGÍSTICO

