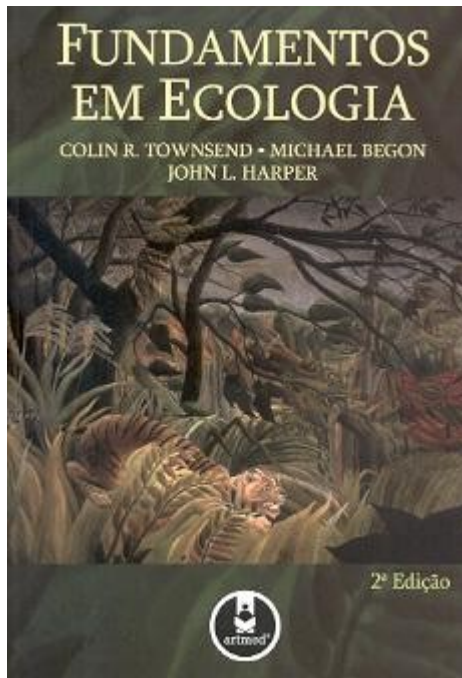
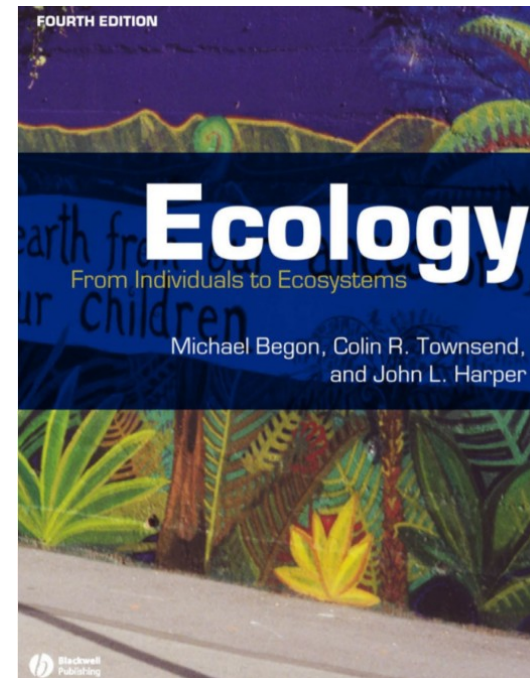


Natalidade, Mortalidade e Dispersão



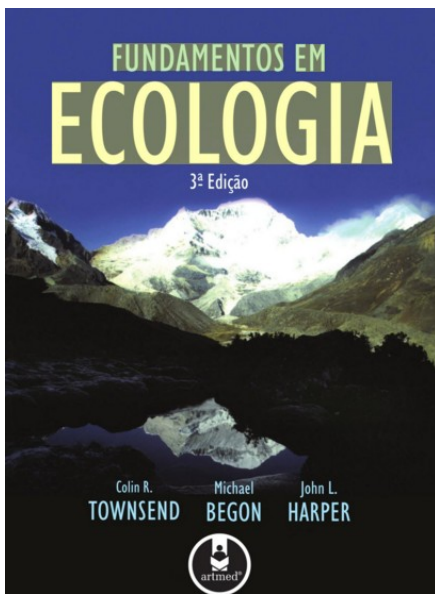
Cap. 5: pp. 171 – 210



Cap. 4: pp. 89 – 131
Cap. 6: pp. 163 – 185

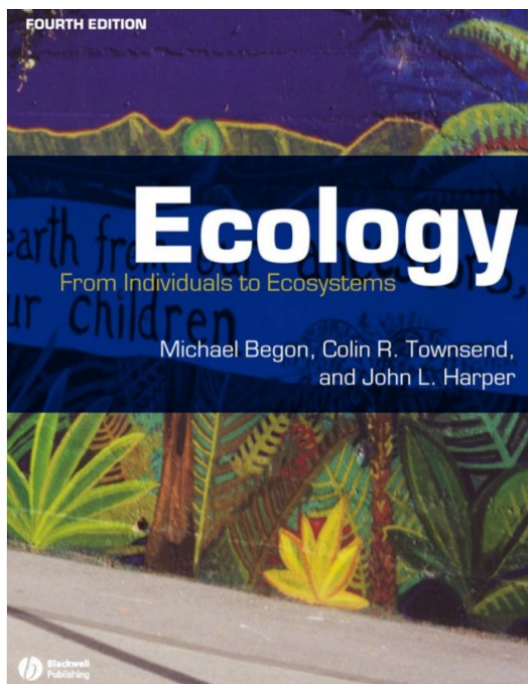
O que veremos hoje?

- O que são Populações Biológicas?
- Ciclos de Vida
- Natalidade, mortalidade e equilíbrio dinâmico
- Dispersão, migração e metapopulações



Parte III Indivíduos, Populações, Comunidades e Ecossistemas

5	Natalidade, mortalidade e movimento	171
5.1	Introdução	172
5.2	Ciclos de vida	177
5.3	Monitorando natalidade e mortalidade: tabelas de vida e padrões de fecundidade	183
5.4	Dispersão e migração	192
5.5	Impacto da competição intraespecífica sobre as populações	197
5.6	Padrões de história de vida	203



Part 1: Organisms

- 1 Organisms in their Environments: the Evolutionary Backdrop, 3
- 2 Conditions, 30
- 3 Resources, 58
- 4 Life, Death and Life Histories, 89
- 5 Intraspecific Competition, 132
- 6 Dispersal, Dormancy and Metapopulations, 163
- 7 Ecological Applications at the Level of Organisms and Single-Species Populations: Restoration, Biosecurity and Conservation, 186

O que são indivíduos?



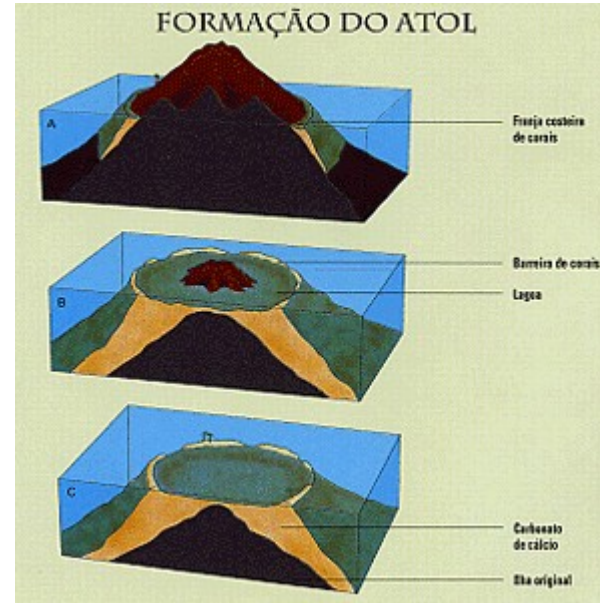
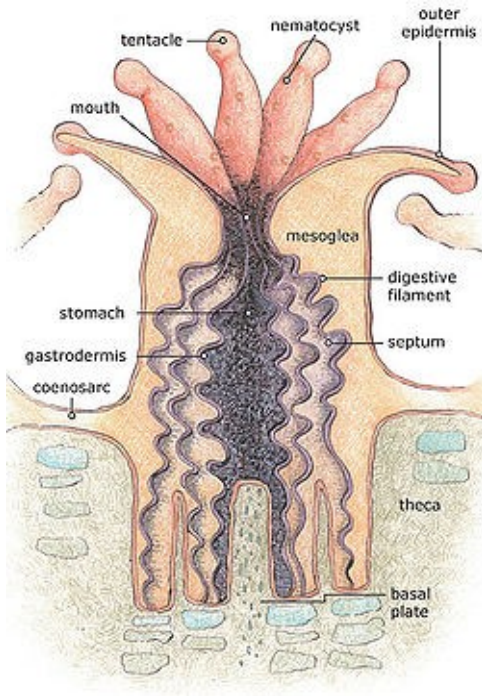
Alguns podem ser contados ...



Outros não...



Outros não...



Podemos contar suas colônias ...



Que pode corresponder a um único indivíduo reprodutor!

>> SOCIEDADE ALTERNATIVA

Como é a vida num cupinzeiro?

Os cupins formam uma sociedade altamente organizada e passam a maior parte do dia trabalhando em seu ninho.

"A população de um cupinzeiro pode chegar a milhões de indivíduos e está dividida em três castas básicas: casal real, soldados e operários", afirma o biólogo Francisco José Zorzenon, especialista em cupins do Instituto Biológico de São Paulo. Cada uma dessas castas tem uma função bem específica na vida da colônia, como a gente mostra nestas páginas. Essas funções são mais ou menos as mesmas nas quase 3 mil espécies de cupins conhecidas no mundo. Por volta de 300 delas são encontradas no Brasil, sendo que a espécie *Coptotermes gestroi* é uma das mais comuns. Altamente adaptáveis, esses pequenos insetos habitam a Terra há muito mais tempo que o homem – já foram encontrados restos fossilizados de cupins com 55 milhões de anos. Ao contrário do que se possa pensar, eles não se alimentam só de madeira, mas também de plantas e fungos. Por isso, exercem um papel importante na decomposição da matéria orgânica, contribuindo para deixar o solo mais fértil. Os tipos de ninho variam de uma espécie para outra, sendo os mais comuns os subterrâneos, os arborícolas (construídos em galhos e troncos de árvores), os em madeira e os ninhos de montículo, que ficam no solo e podem ser vistos em pastagens. São esses últimos que usamos como referência para o infográfico ao lado. -/

YURI VASCONCELOS / SATU
DANIELE DOMEIDA

MONTANHA VIVA

Ninho é cheio de túneis, tem andares embaixo da terra e pode durar 80 anos

CONSTRUÇÃO FIRME

O tamanho do cupinzeiro depende da população da colônia, mas, em média, atinge 60 cm de altura. Ele é feito de terra, areia, saliva e excrementos dos próprios cupins. A construção é tão sólida na parte externa que alguns cupinzeiros se mantêm por até 80 anos!

LABIRINTO INTERNO

Por fora, um cupinzeiro do tipo montículo parece um monte de terra ressecada, sem vida. Dentro, porém, ele tem vários túneis e câmaras interligados por onde circulam milhões de cupins. As câmaras têm diversos usos, de depósito de alimento a berçário para ovos

EM CAMADA

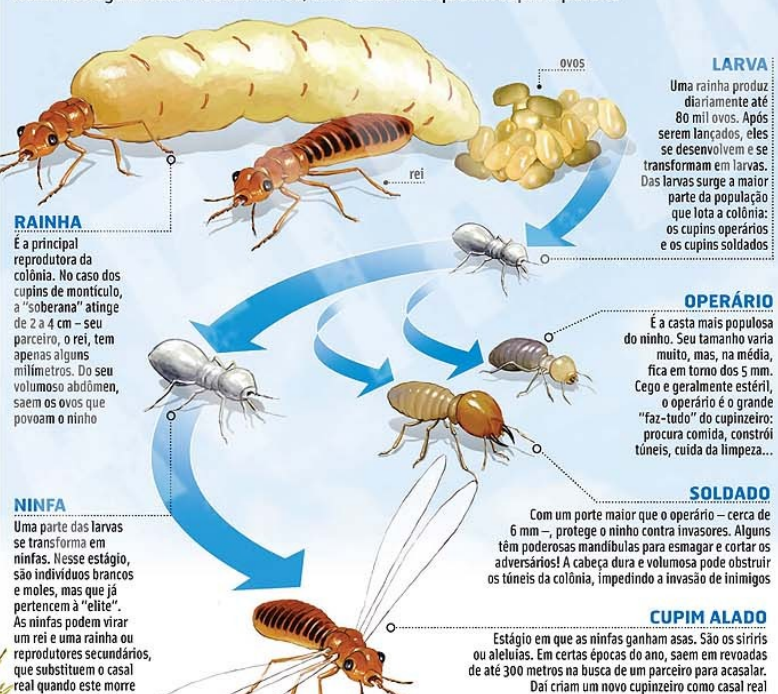
O cupinzeiro é erguido por compartimentos e ganha "andar por andar". O ninho cresce tanto para cima como para baixo da terra – cerca de 25% do tamanho total do cupinzeiro pode ser subterrâneo. Os "andares" mais novos são mais úmidos e não tão sólidos

CAMAROTE VIP

Entre as milhares de câmaras, uma se destaca: a câmara real. Nela vivem a rainha e o rei da colônia, responsáveis pela fundação do ninho e pela multiplicação dos cupins. O casal real vive, em média, de 15 a 20 anos e pode ser substituído por outros pares secundários

QUEM É QUEM NA COLÔNIA

Rainha chega a medir 4 centímetros, oito vezes mais que um cupim operário



entrada do cupinzeiro

cupim soldado

cupim operário

ENTRADA VIGIADA

O acesso ao ninho é feito por túneis subterrâneos que desembocam no solo. É por eles que os cupins operários saem para coletar comida. Nessas missões, são protegidos de inimigos, como formigas e vespas, pelos cupins soldados, que fazem uma "escolta"



Confira a guerra contra os cupins urbanos em Edição do Mês > Conteúdo Extra

E às vezes fica difícil estabelecer limites!



Indivíduos unitários x modulares

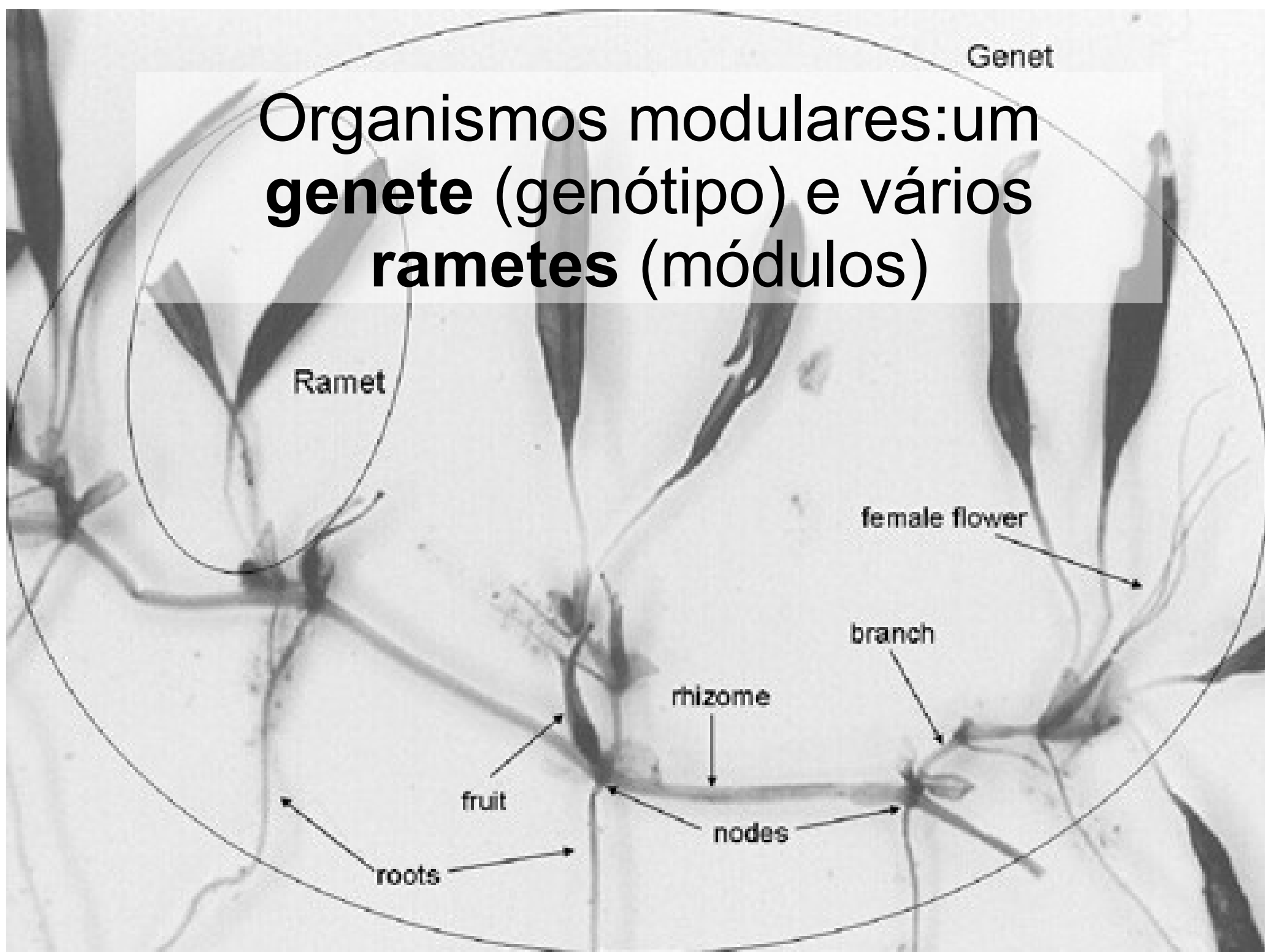


Crescimento limitado:
desenvolvimento
ontogenético
determinado



Crescimento ilimitado:
Desenvolvimento ontogenético
indeterminado

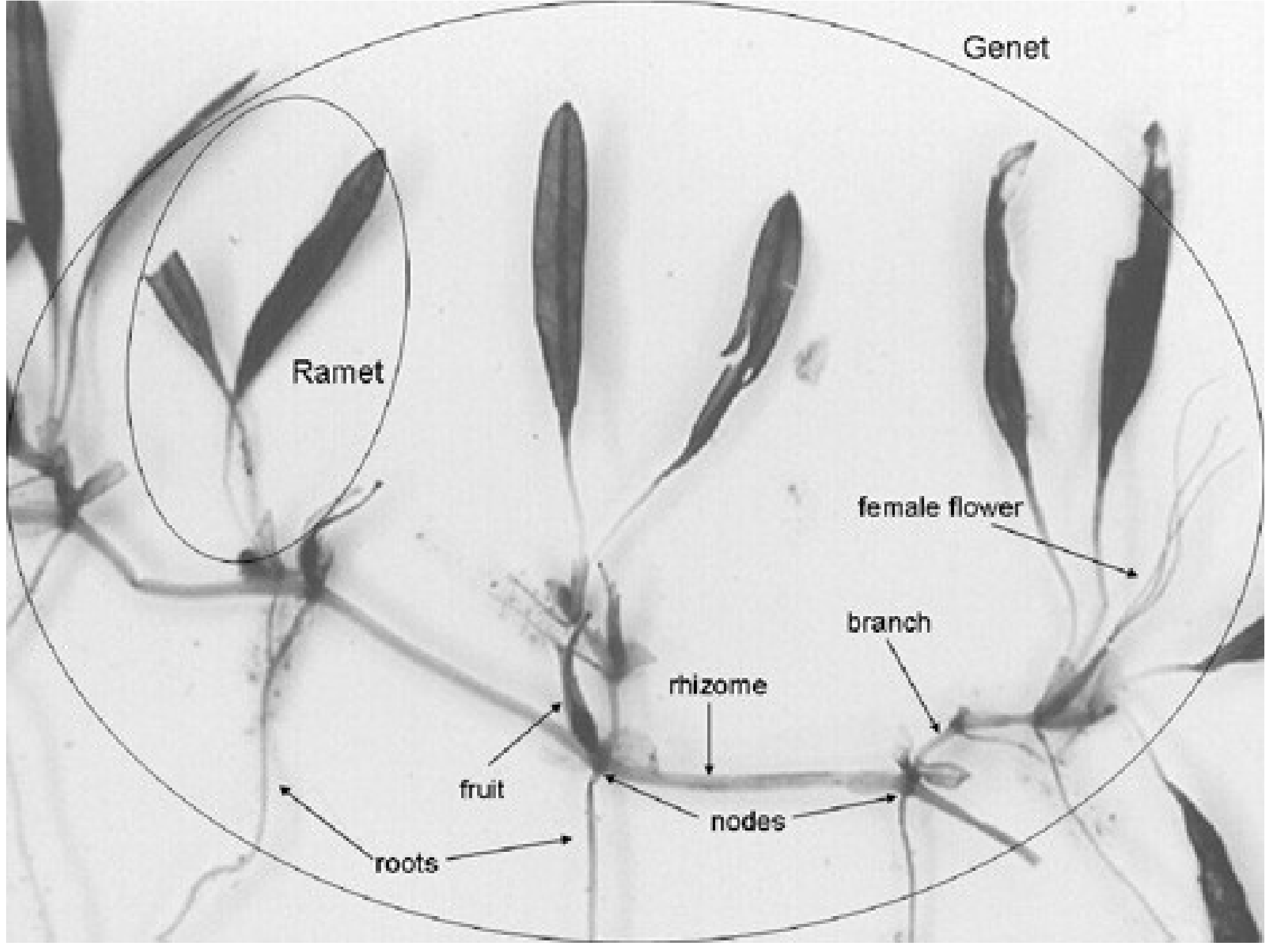
Organismos modulares: um
genete (genótipo) e vários
rametes (módulos)



Organismos modulares

Genetes são organismos com genótipos distintos, resultantes de sementes distintas

Rametes são módulos resultantes do mesmo genótipo, muitas vezes a partir de reprodução assexual como brotamento



Genet

Ramet

female flower

branch

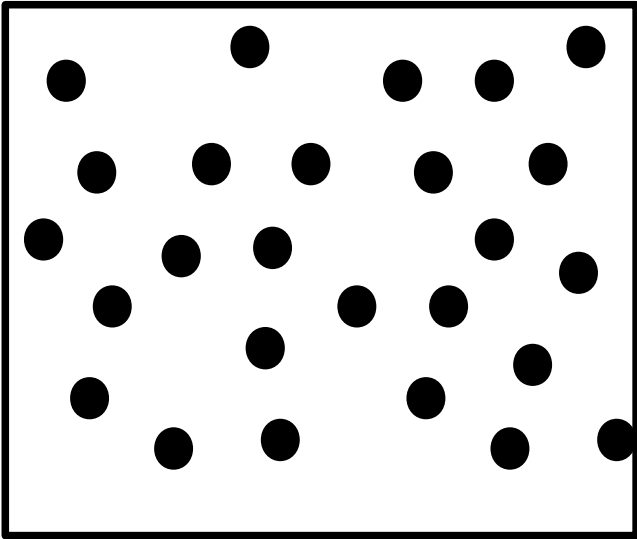
rhizome

nodes

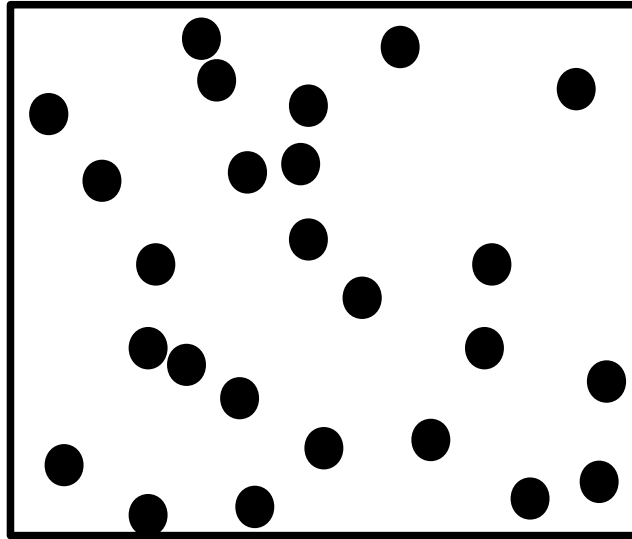
fruit

roots

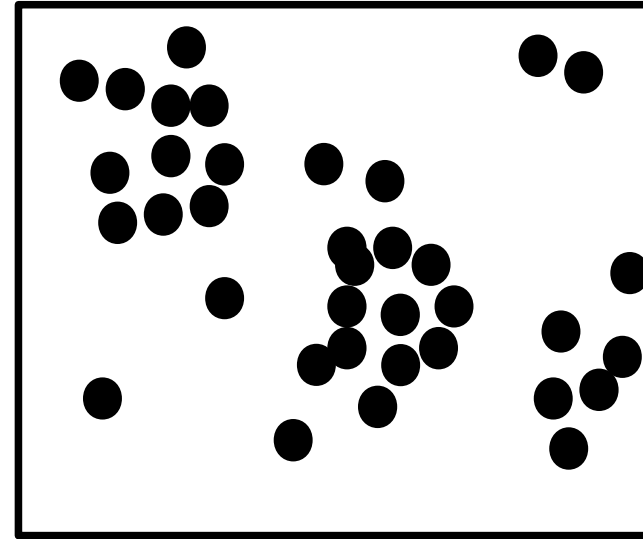
Distribuição ou Dispersão Espacial



Regular

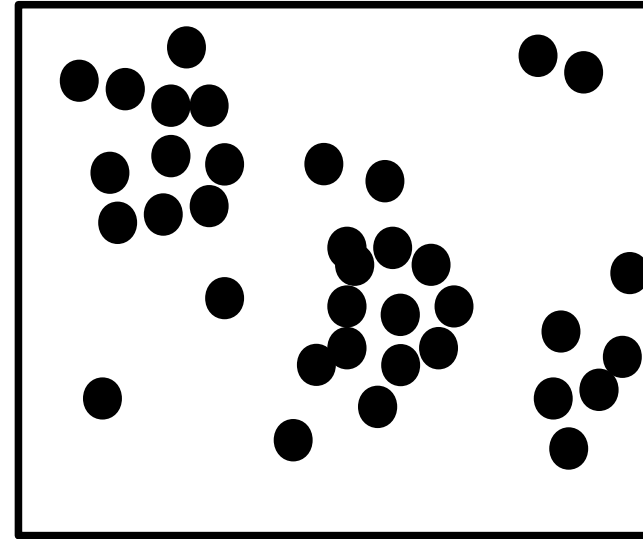
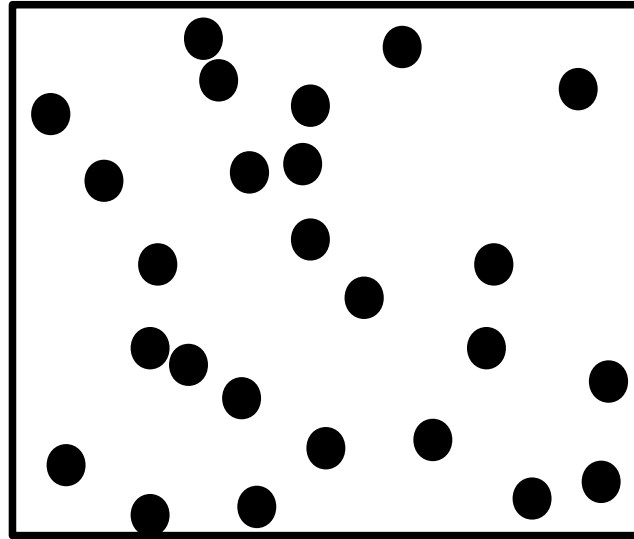
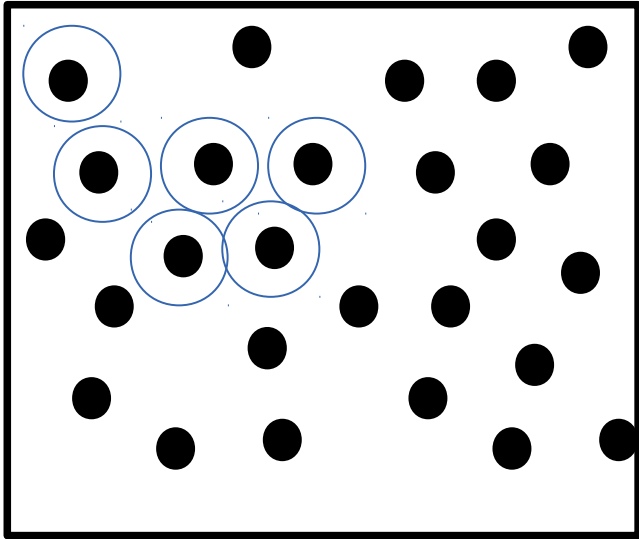


Aleatória



Agregada

Distribuição ou Dispersão Espacial

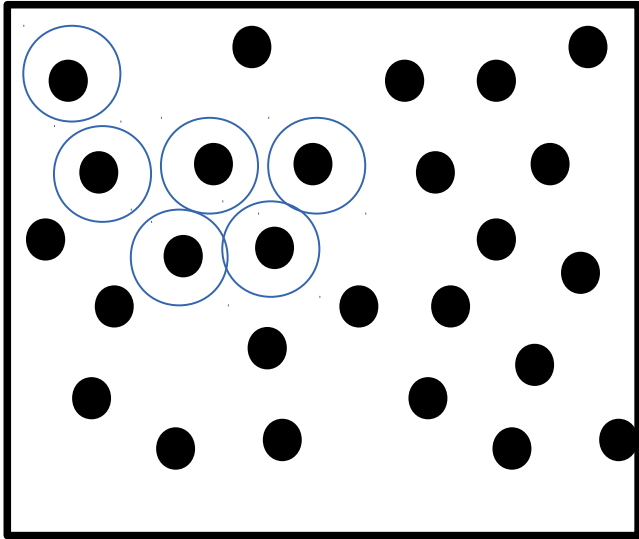


Regular: competição

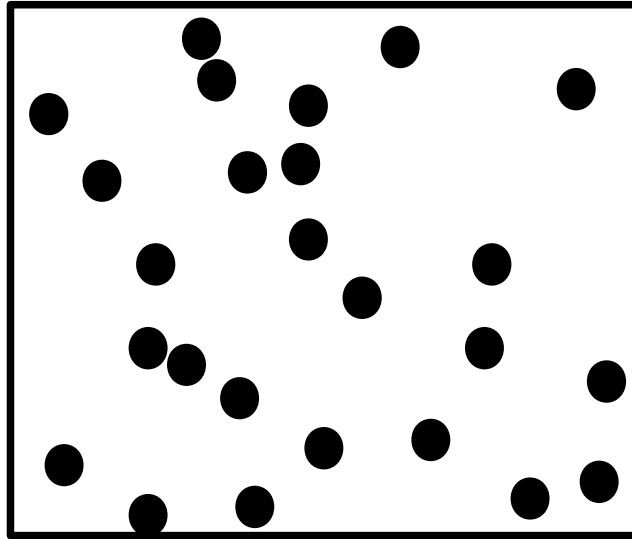
Aleatória

Agregado

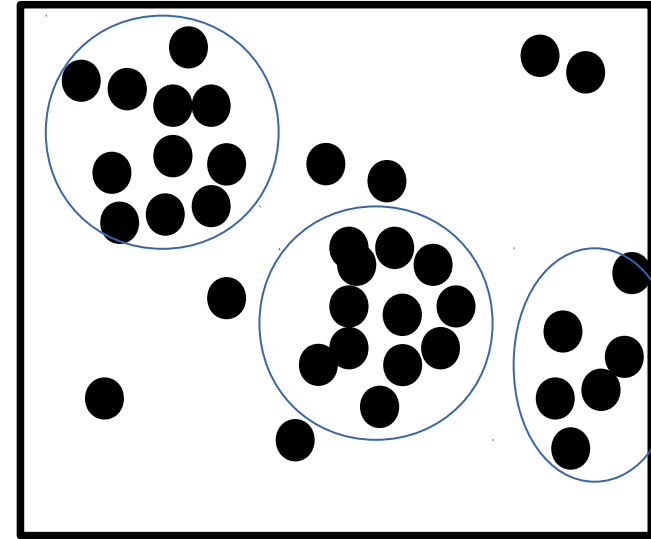
Distribuição ou Dispersão Espacial



Regular: competição

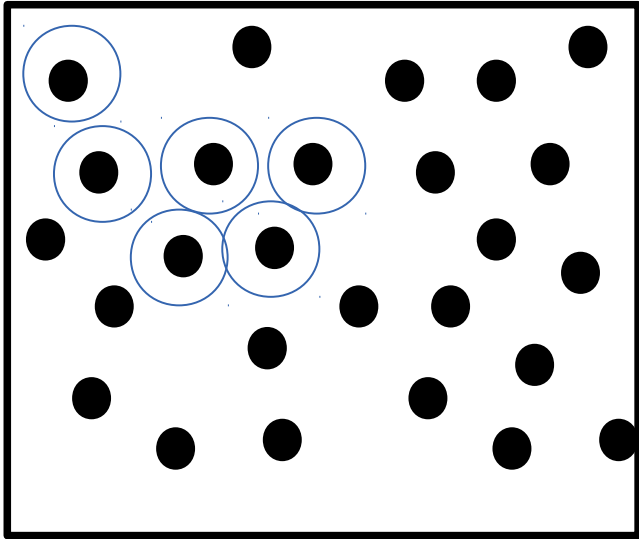


Aleatória

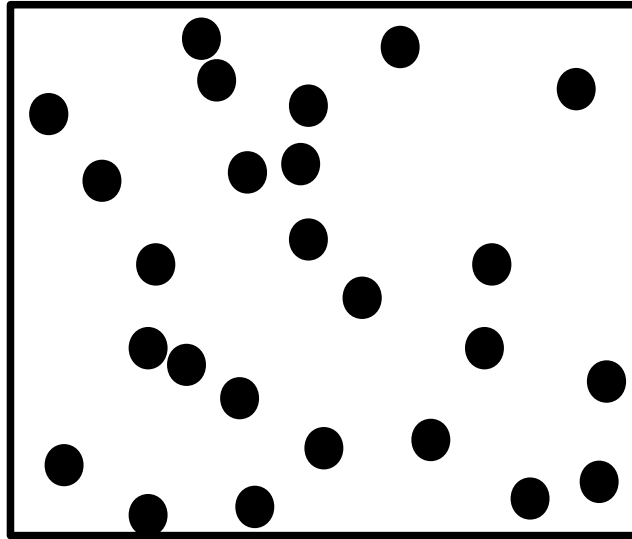


Agregado: recursos ou gregarismo

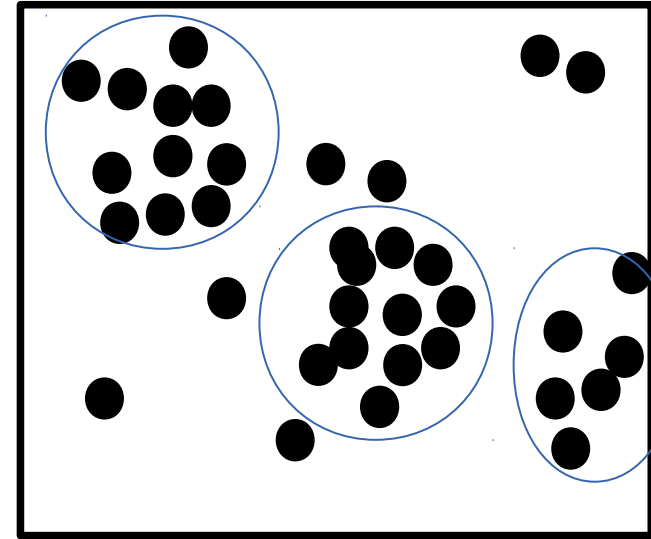
Distribuição ou Dispersão Espacial



Regular: competição

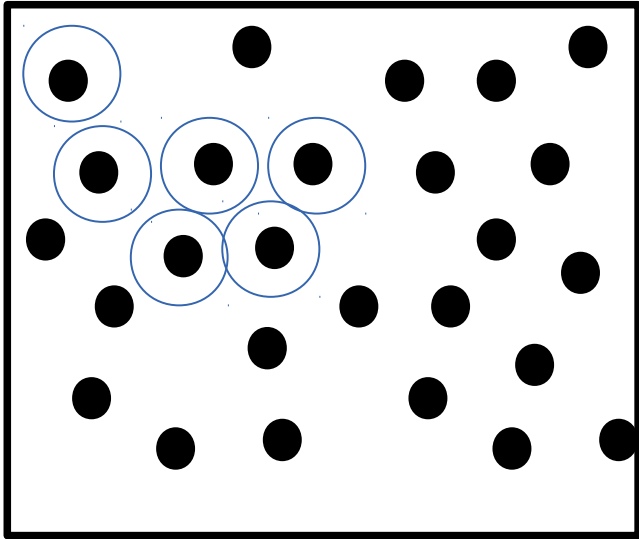


Aleatória

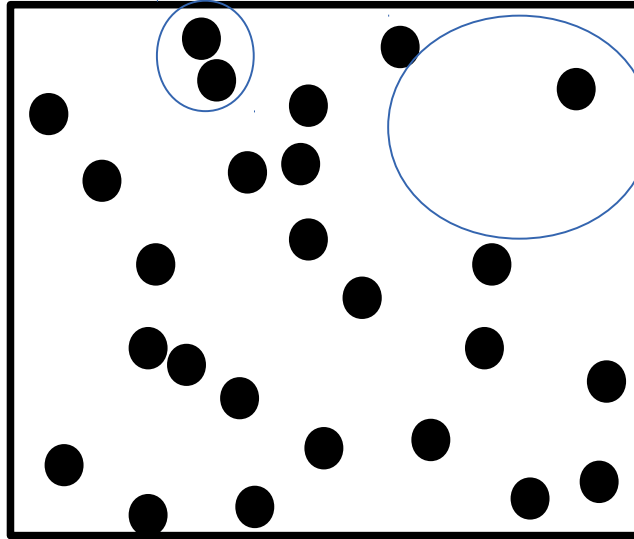


Agregado: recursos ou gregarismo

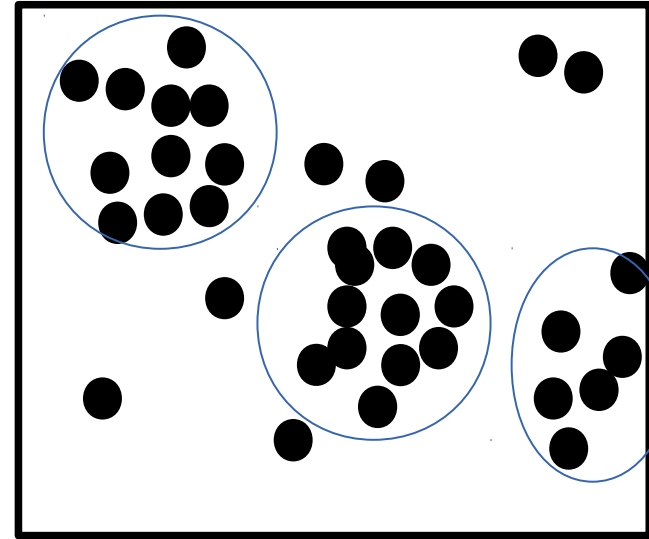
Distribuição ou Dispersão Espacial



Regular: competição

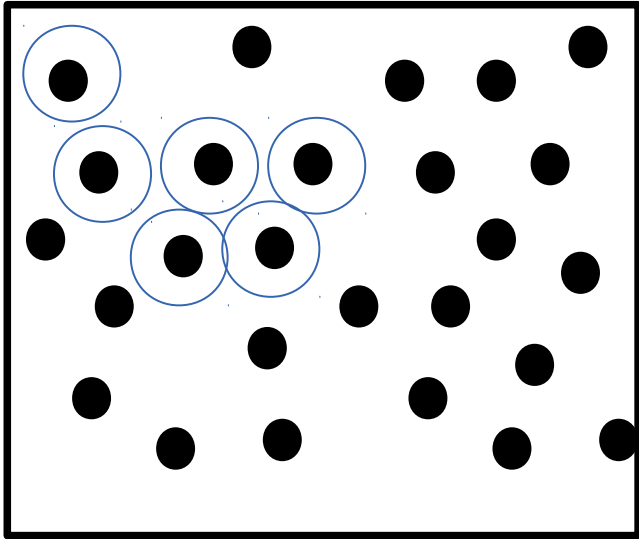


Aleatória: habitat
homogêneo

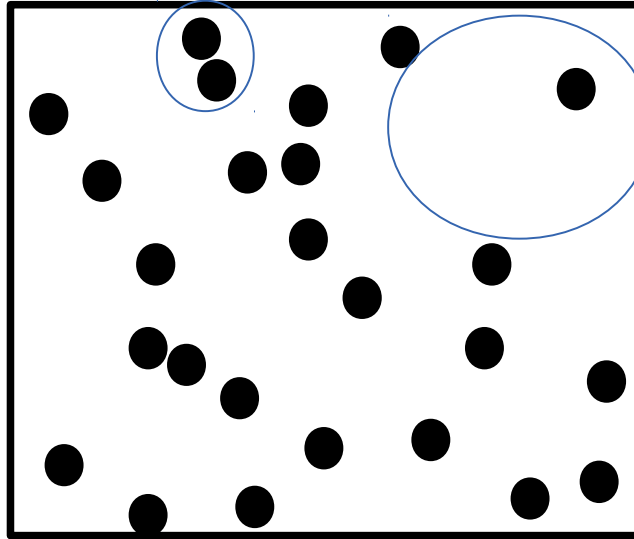


Agregado: recursos ou
gregarismo

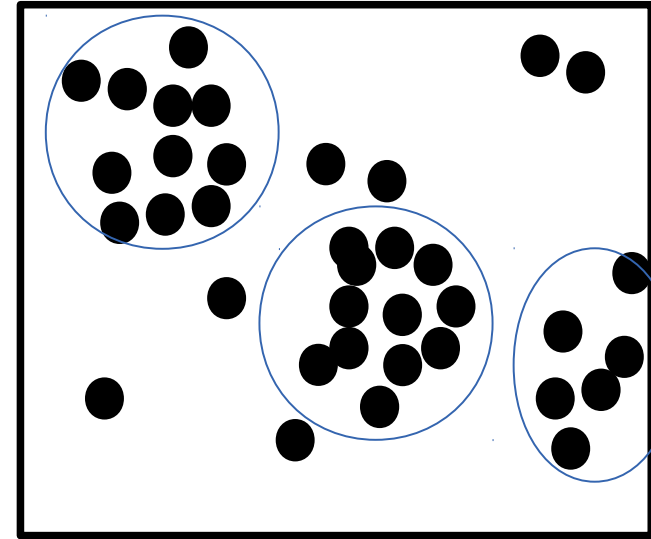
Distribuição ou Dispersão Espacial



Regular:
Há uma distância
mínima entre vizinhos
mais próximos

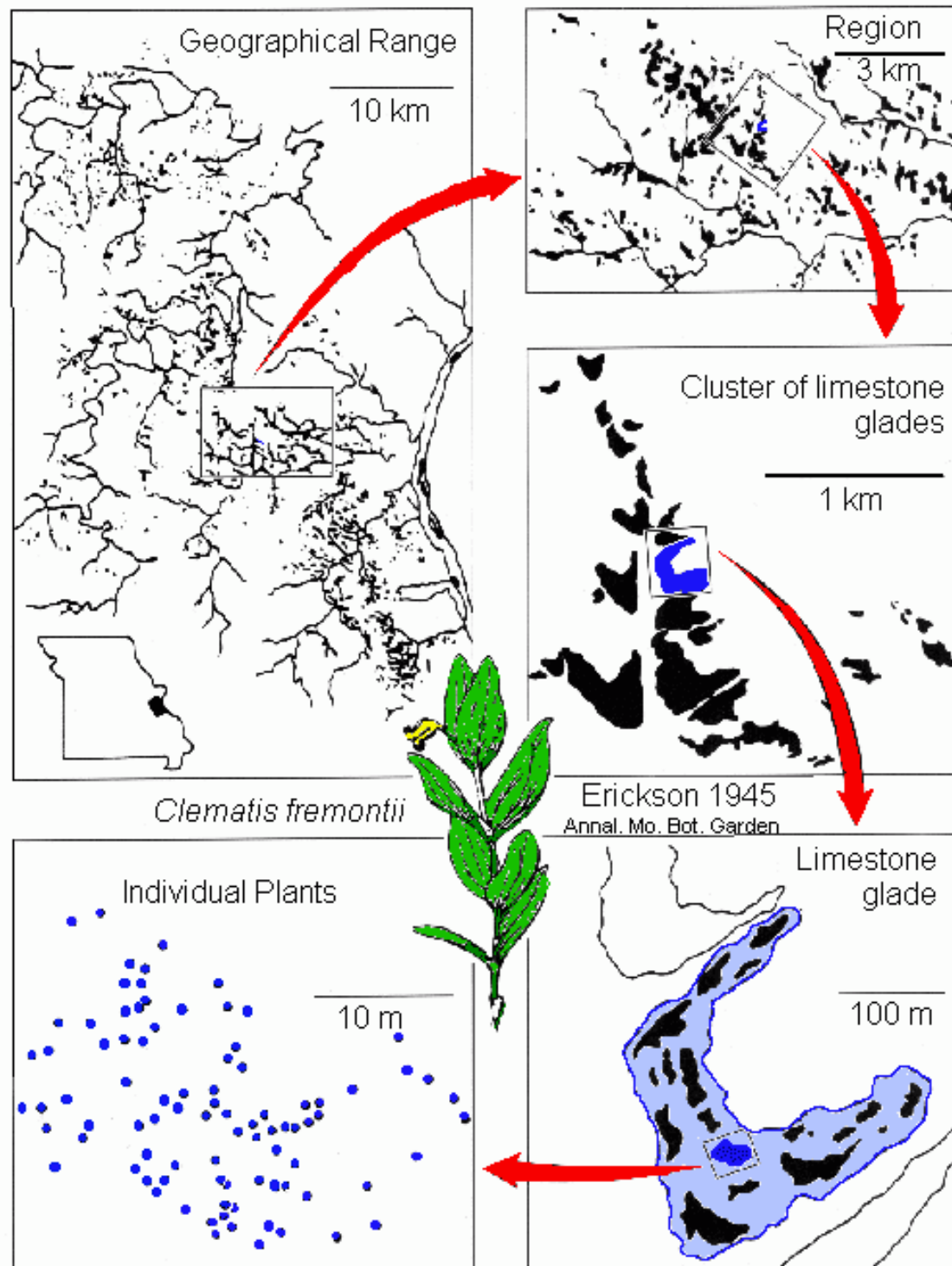


Aleatória:
A probabilidade de
encontrar indivíduos
próximos ou isolados é
a mesma

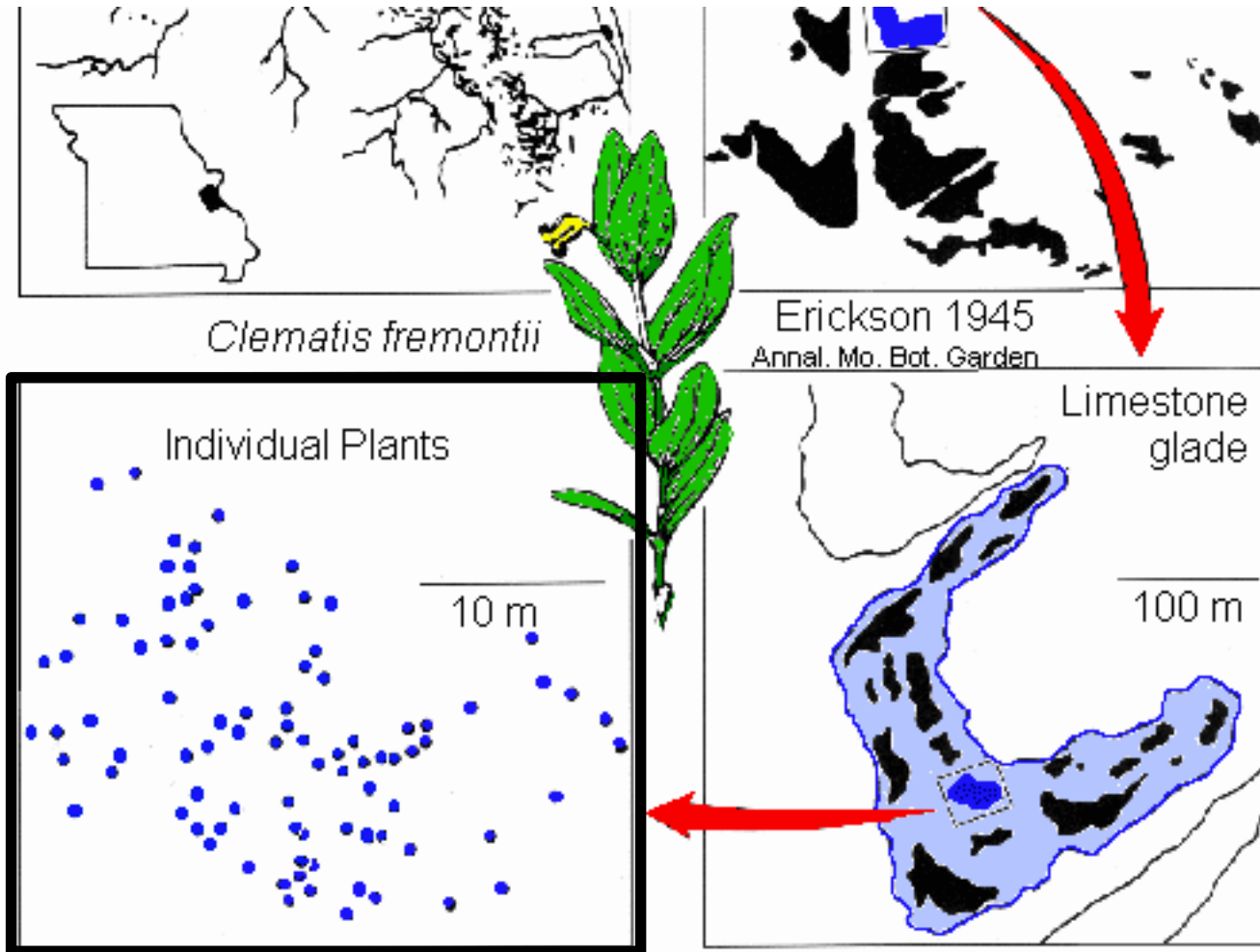


Agregado:
A probabilidade de
encontrar indivíduos
próximos a outros é
maior do que encontrá-
los isolados

Distribuição no espaço:
a percepção depende da escala
espacial

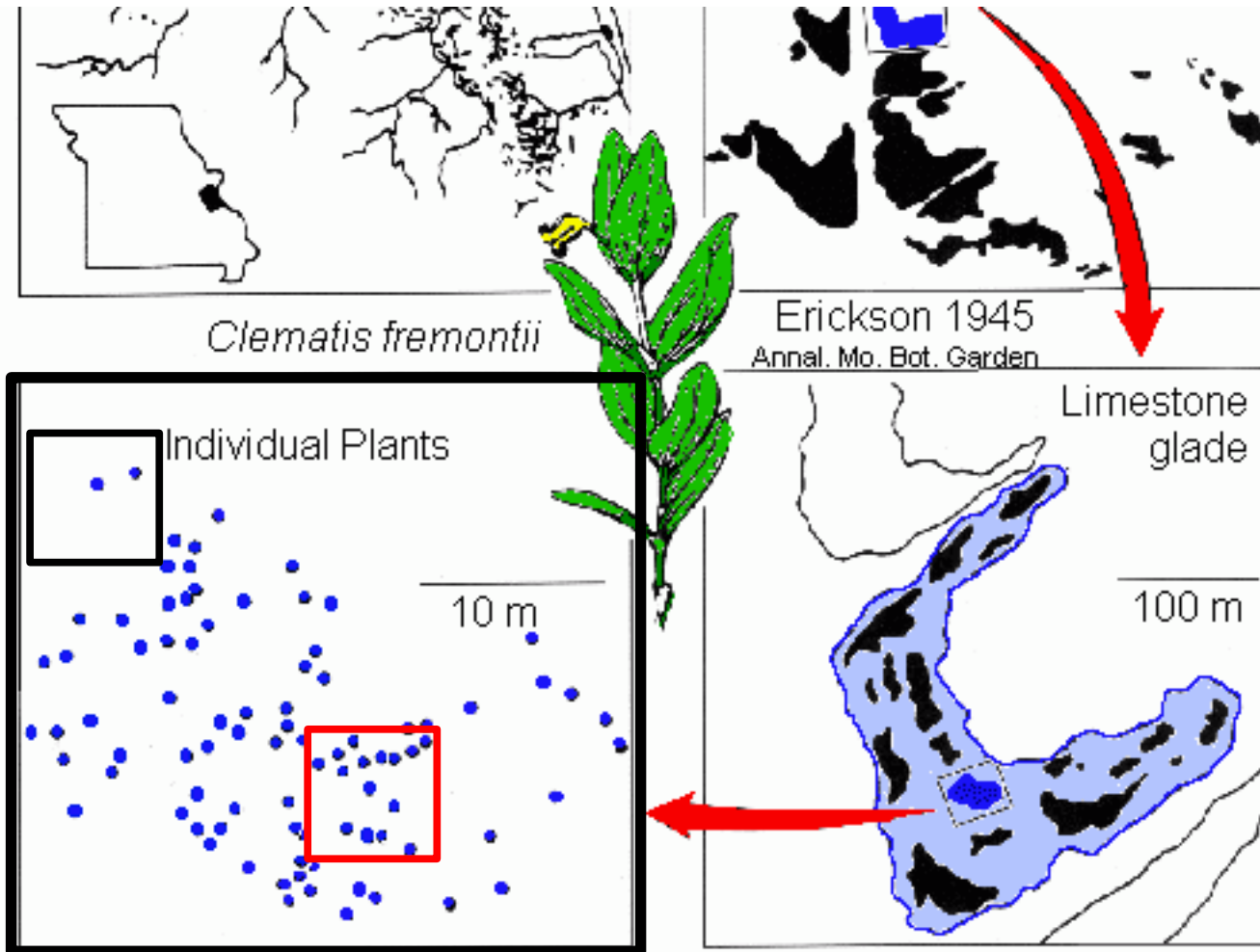


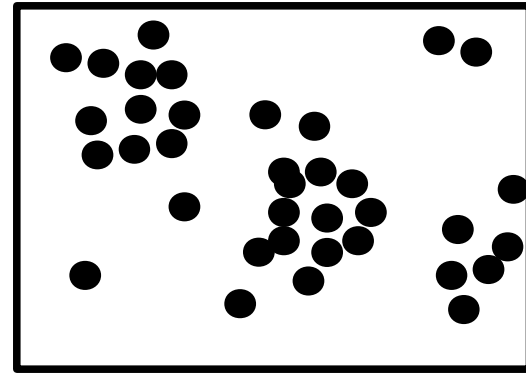
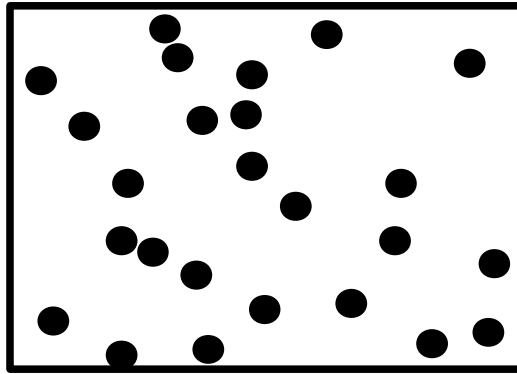
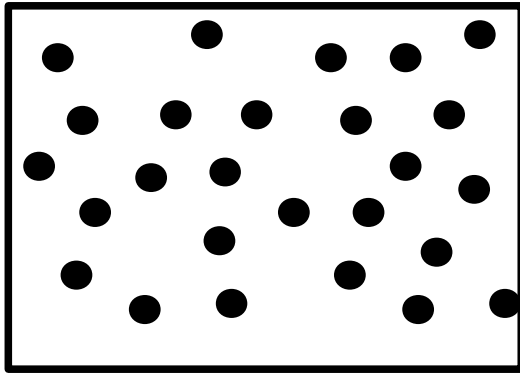
Diferença entre densidade (n/área) e adensamento



Densidade
~100/30m²
~ 3.33 m⁻²

Diferença entre densidade (n/área) e adensamento





Aprendizagem ativa:

Em grupos de até 4 colegas, sugira 2 hipóteses alternativas para explicar uma espécie que apresente os três padrões de dispersão espacial em diferentes escalas espaciais.

Prazo: 4 minutos

Tudo que é vivo, morre:



Número de indivíduos hoje = N_{ontem}
+ Natalidade – Mortalidade
+ Imigração - Emigração

Número de indivíduos hoje = N_{ontem}

+ Natalidade – Mortalidade

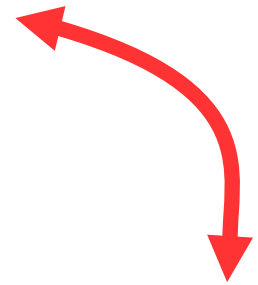
+ Imigração - Emigração

**Populações tem
continuidade no
tempo**

Número de indivíduos hoje = N_{ontem}

+ Natalidade – Mortalidade

+ Imigração - Emigração



O tamanho populacional (N)
resulta de um equilíbrio
dinâmico entre natalidade
(+) e mortalidade (-)

Número de indivíduos hoje = N_{ontem}

+ Natalidade – Mortalidade

+ Imigração - Emigração

A população se integra no
espaço pela **chegada**
(imigração) e **saída**
(emigração) de indivíduos

Equilíbrio dinâmico

- O tamanho populacional (número de indivíduos, N_t) resulta de um **equilíbrio dinâmico**
- entre **natalidade + imigração**, que aumenta o número de indivíduos,
- e a **mortalidade + emigração**, que reduzem o número de indivíduos.
- Caso natalidade + imigração = mortalidade + emigração, a população permanece constante
- Na falta de igualdade dessas **taxas**, a população **cresce** ou **diminui**

O que é uma população?

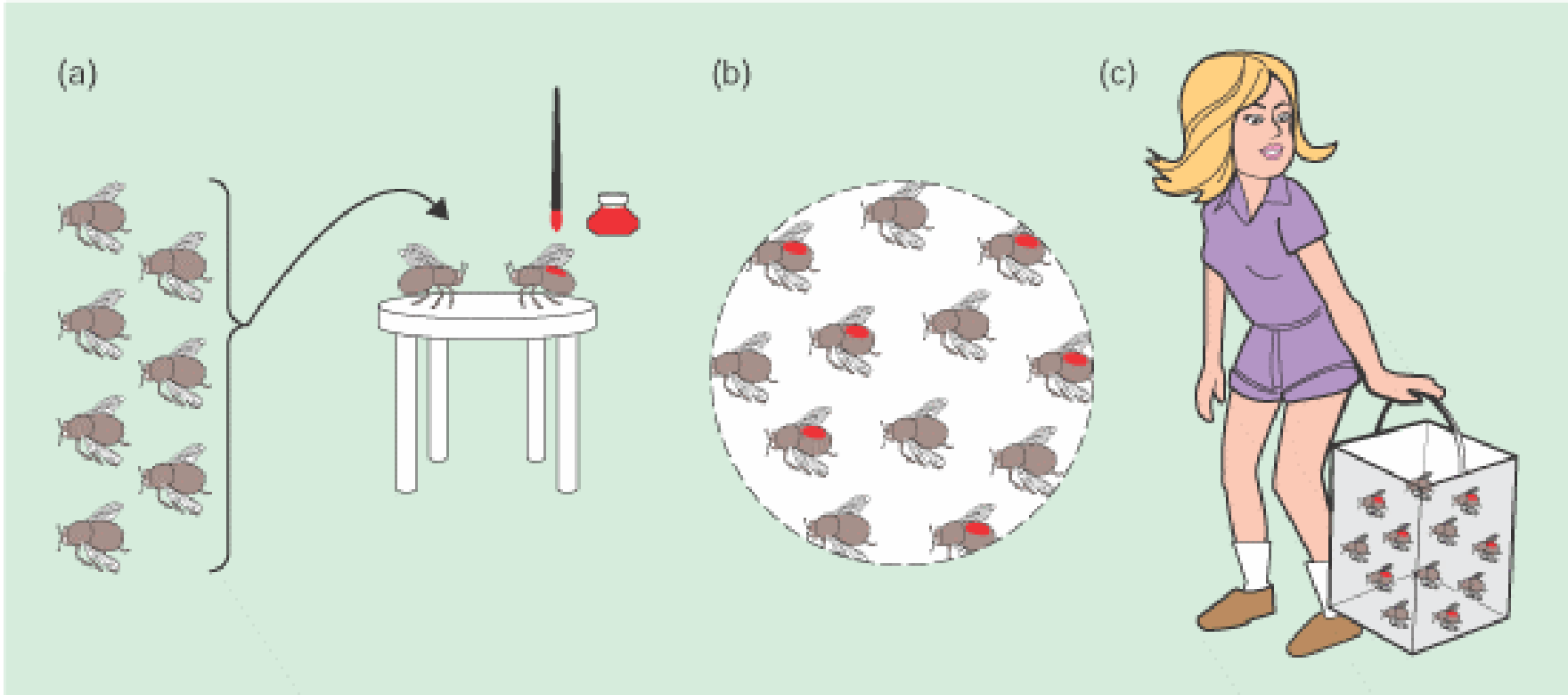
Contando indivíduos...

Amostragens: estimativas



Contando indivíduos, nascimentos e mortes...

Como estimar o tamanho populacional de organismos móveis?



Marcação e recaptura

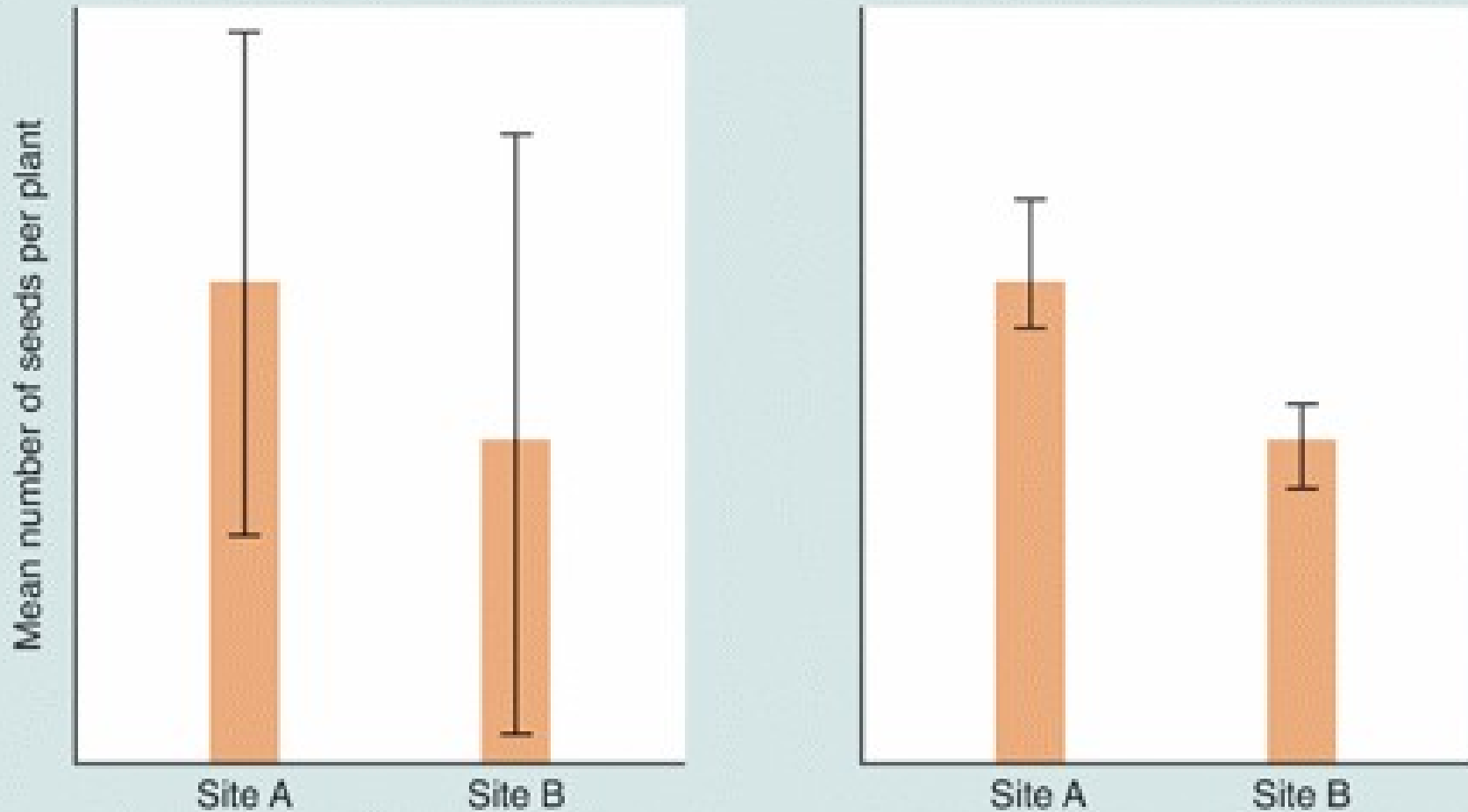
Amostragem e Variação

Censo: contar todos os indivíduos de um universo (população biológica)

Amostragem: contar partes do universo, e extrapolar para o restante do universo amostral

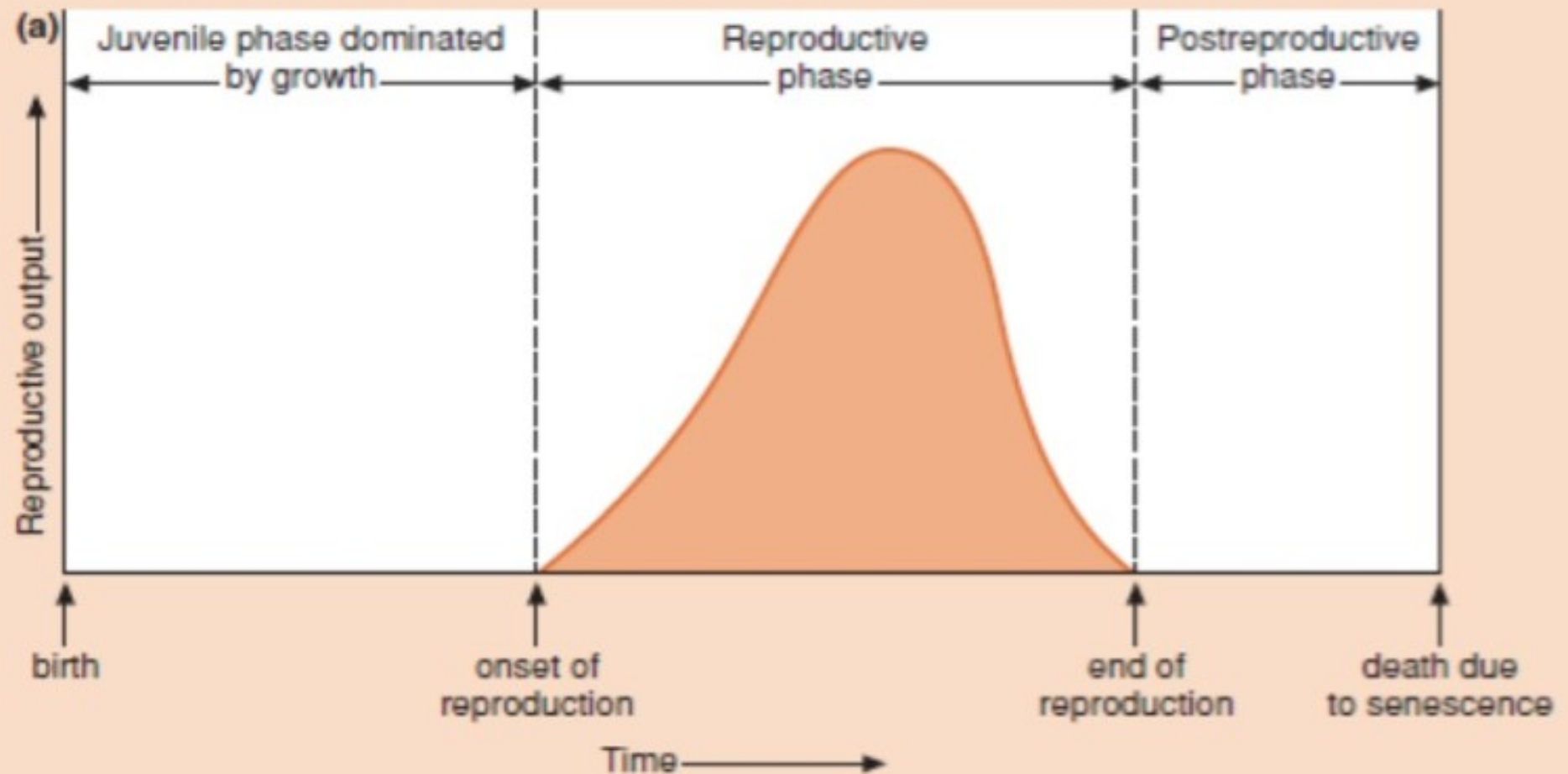
Incerteza: na amostragem, tenho um grau de incerteza: não tenho acesso à “verdade”

Medidas de incerteza: estimativas de tendência central e de variação

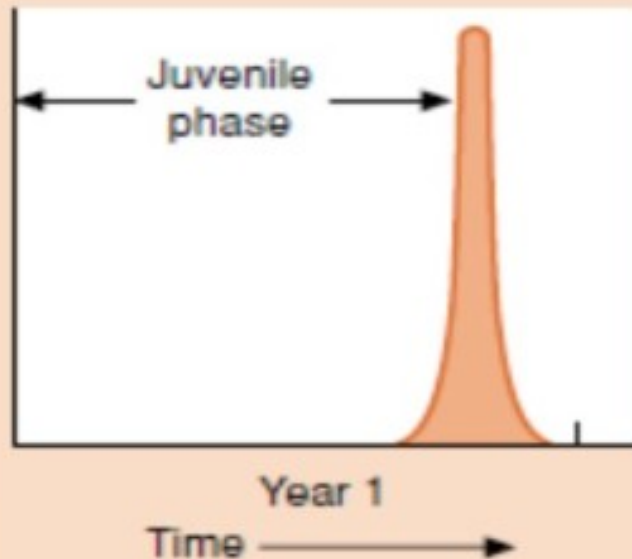


Média +/- Intervalo de Confiança de 95%

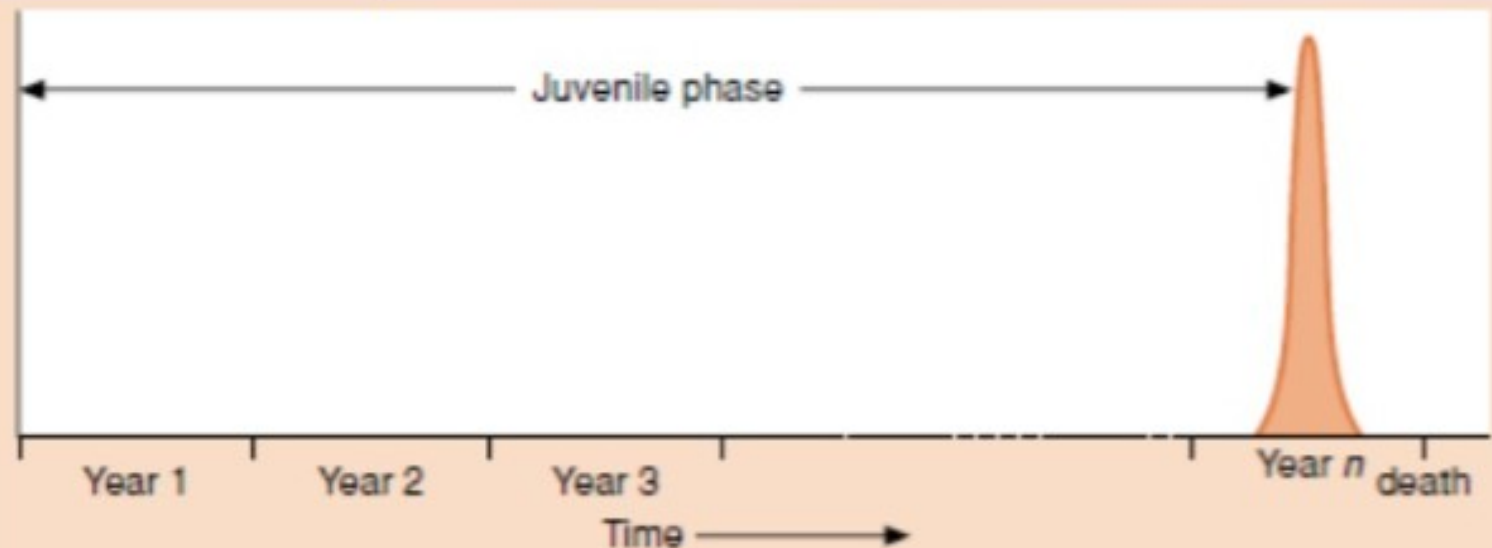
Ciclos de vida e reprodução



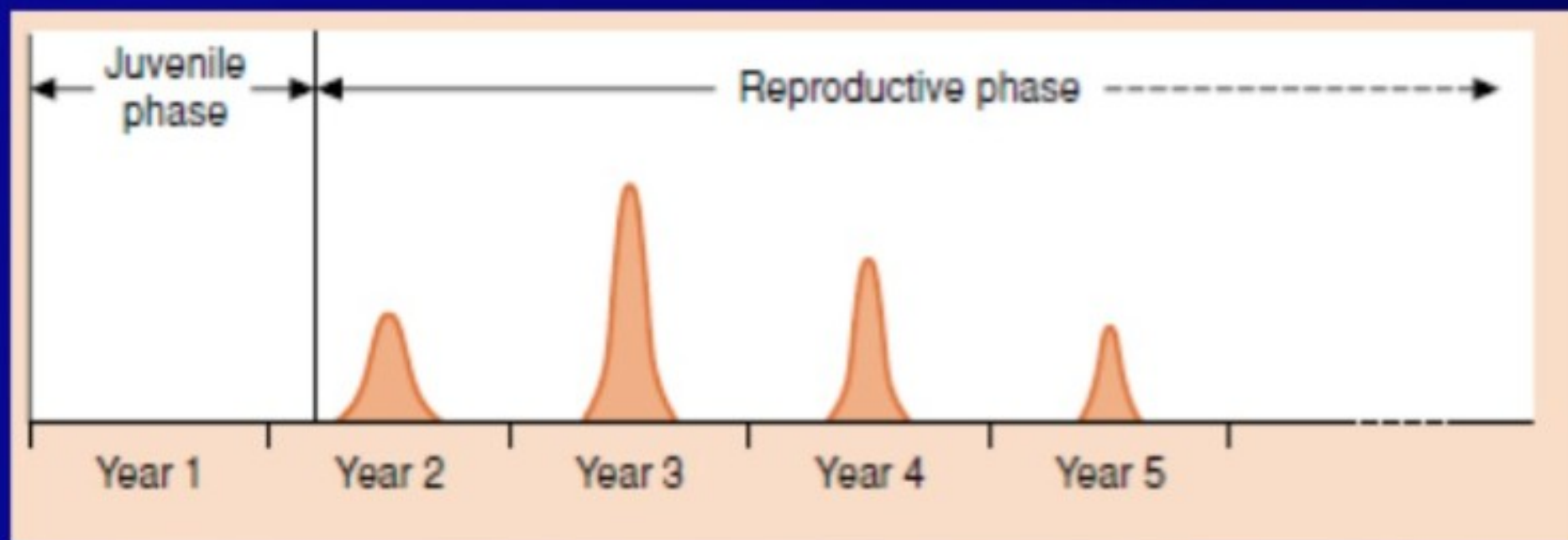
Semelparidade



Indivíduos apresentam um único evento reprodutivo, não há investimento de energia para sobrevivência e eventos reprodutivos futuros.



Iteroparidade



Indivíduos apresentam mais de um evento reprodutivo, 'guardando' energia para sobrevivência e eventos reprodutivos futuros.

Ciclos de vida anuais

Ciclos de vida curtos: Clima temperado

Espécies anuais iteróparas

Espécies anuais semélparas



Estruturas de
resistência



Chorthippus brunneus = anual iteroparo



Tanacetum vulgare = anual semelpa

Ciclos de vida longos

Ciclos de vida longos: zonas equatoriais
Fotoperiodismo, temperatura e pluviosidade

Espécies iteróparas

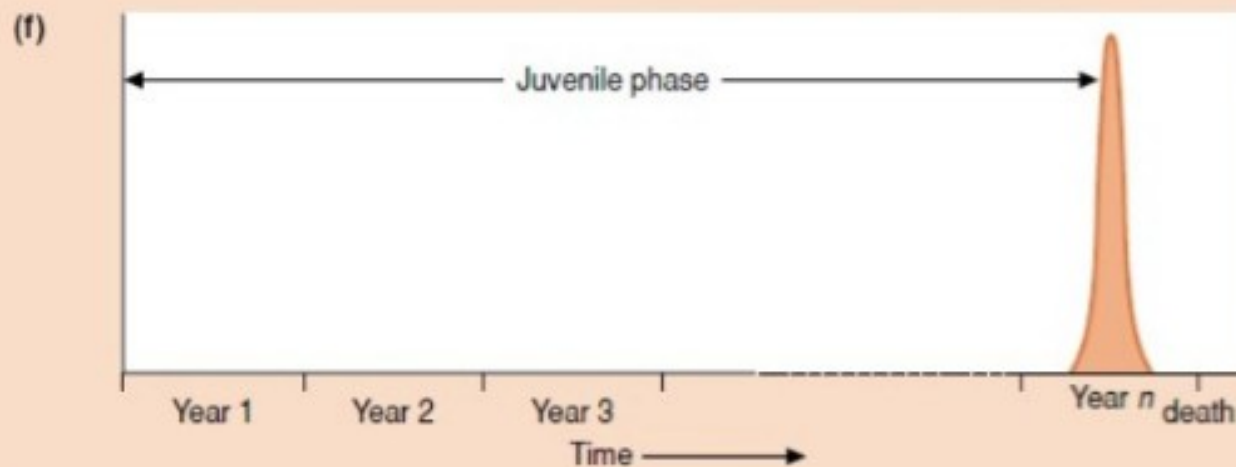
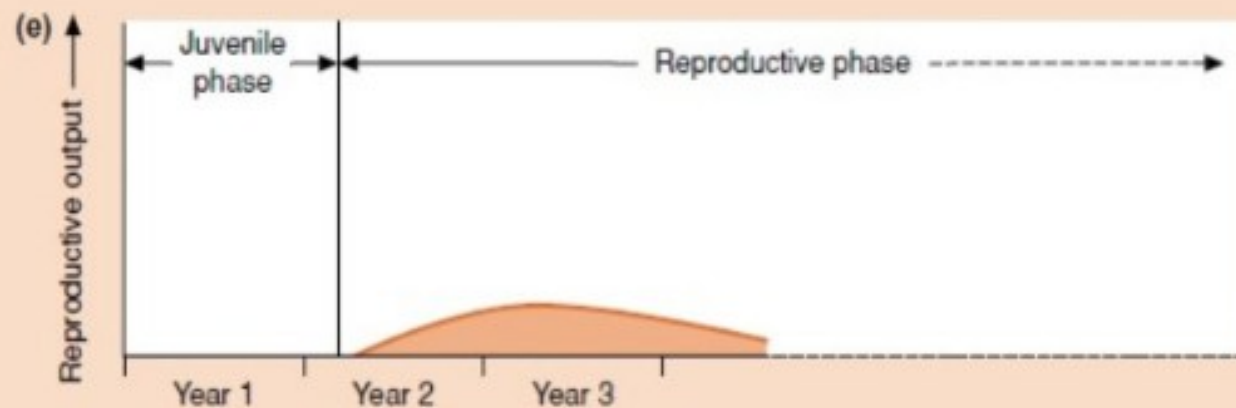
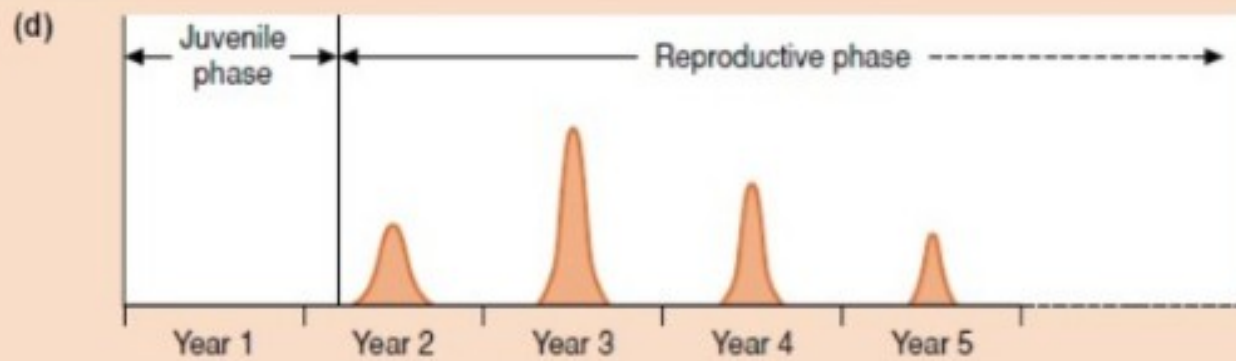
Espécies semélparas



Parus major = iteroparo



Bambusa oldhamii = semelparo



Gerações sobrepostas: d e e

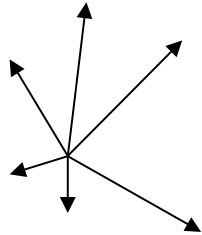
Figure 4.6 (a) An outline life history for a unitary organism. Time passes along the horizontal axis, which is divided into different phases. Reproductive output is plotted on the vertical axis. The figures below (b–f) are variations on this basic theme. (b) A semelparous annual species. (c) An iteroparous annual species. (d) A long-lived iteroparous species with seasonal breeding (that may indeed live much longer than suggested in the figure). (e) A long-lived species with continuous breeding (that may again live much longer than suggested in the figure). (f) A semelparous species living longer than a year. The pre-reproductive phase may be a little over 1 year (a biennial species, breeding in its second year) or longer, often much longer, than this (as shown).

Gerações discretas: f

Dinâmica espacial

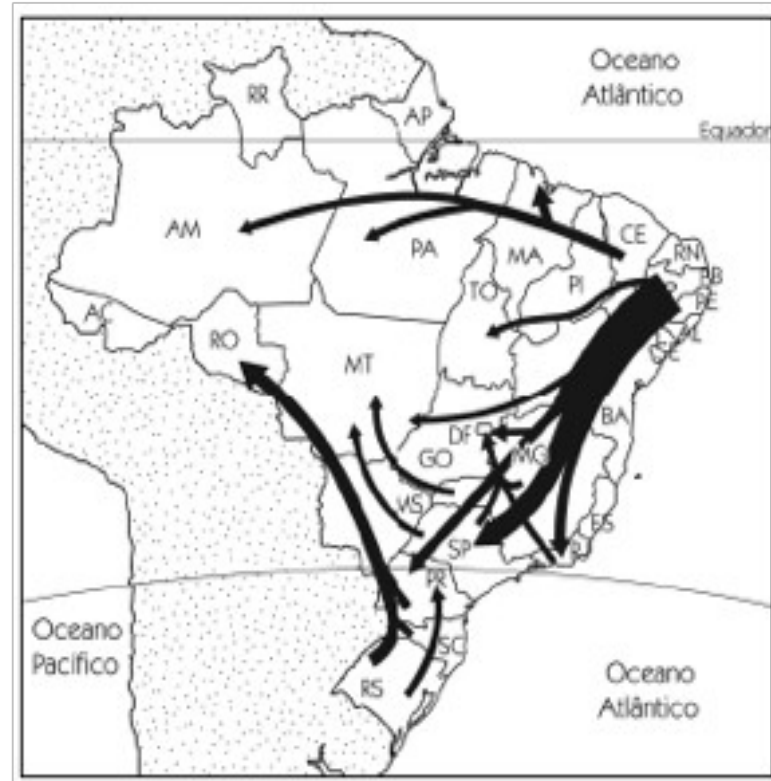
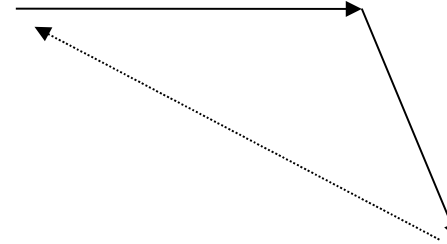
Em populações abertas (com imigração e emigração), temos que levar em conta a dinâmica espacial dos indivíduos

Dispersão



Dispersão
anemocórica

Migração



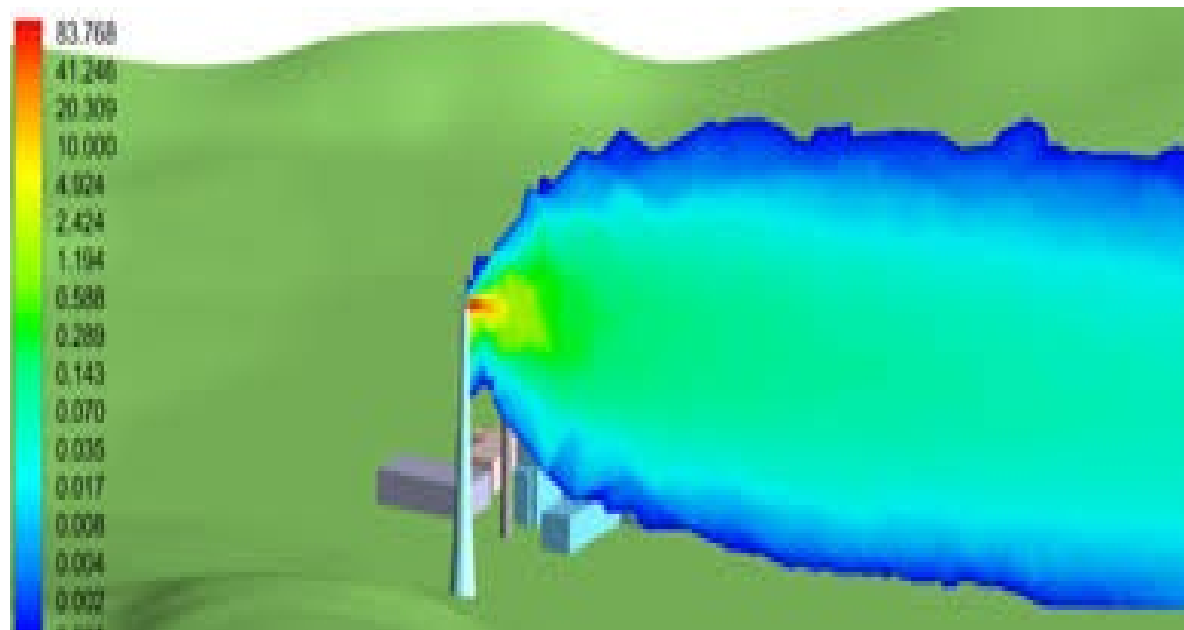
Migrações
humanas

Exemplos de dispersão

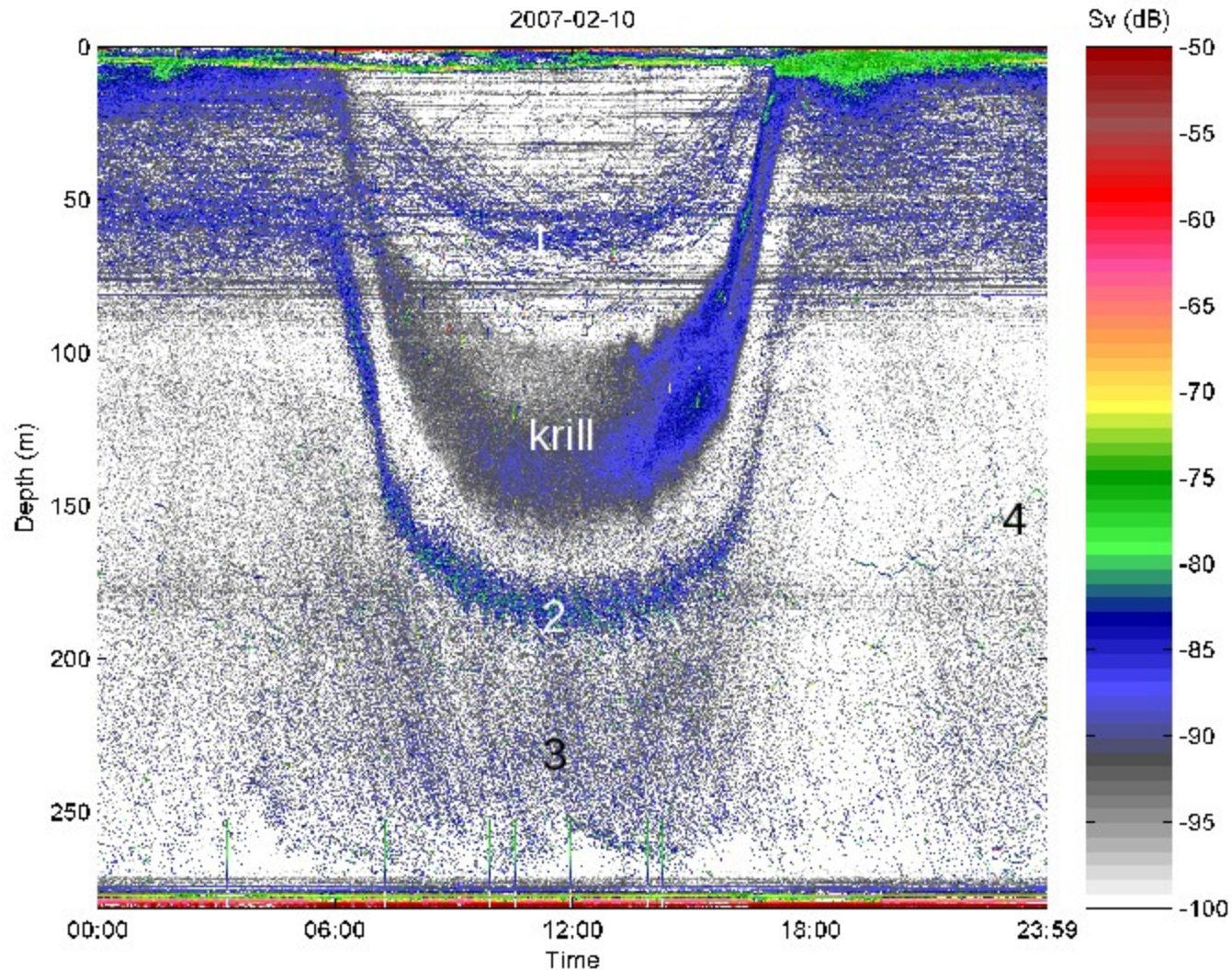


Dispersão zoocórica

Modelos matemáticos para dispersão

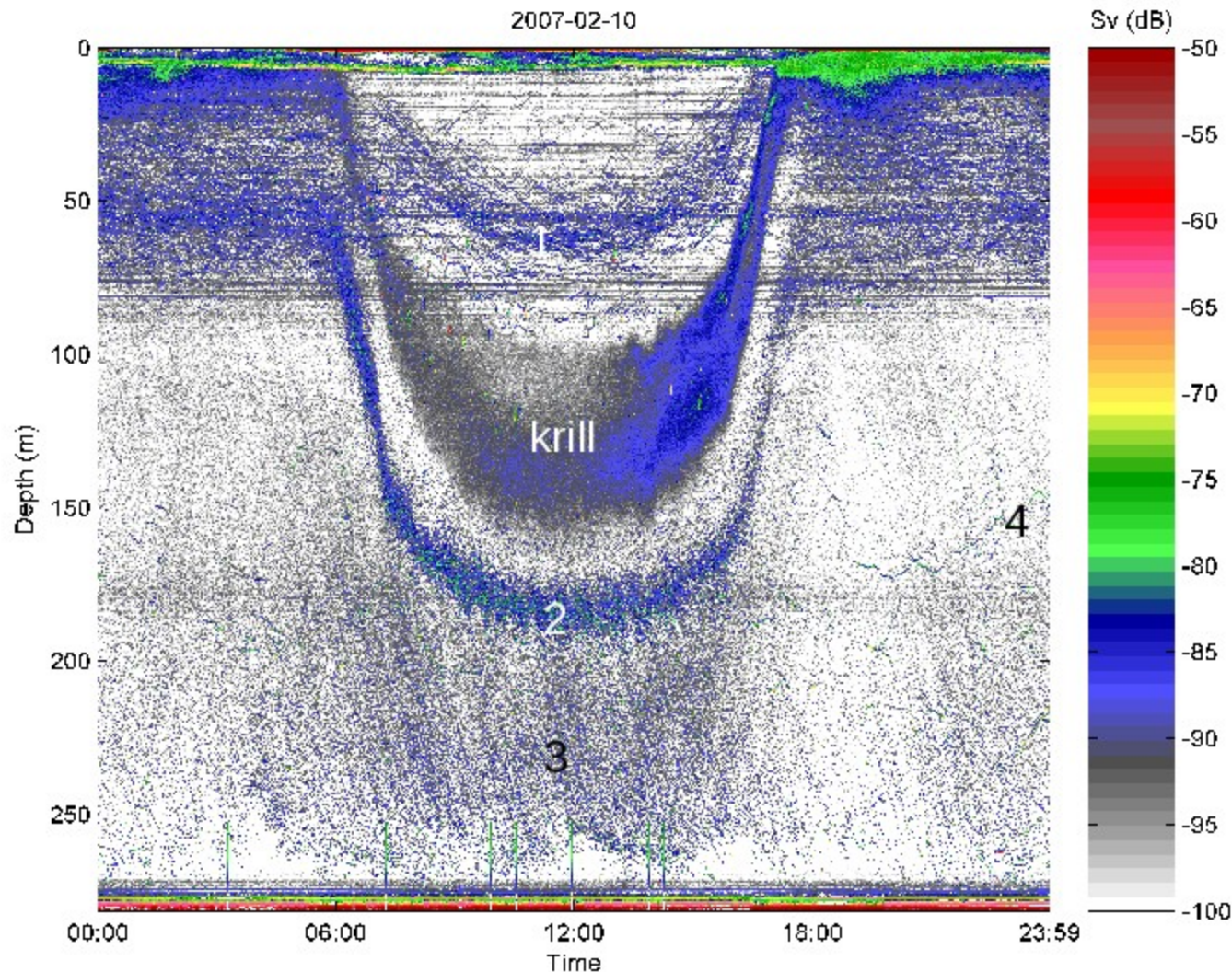


Exemplos de migração



A maior migração da Terra, em termos de
biomassa!

Migração planctônica diária

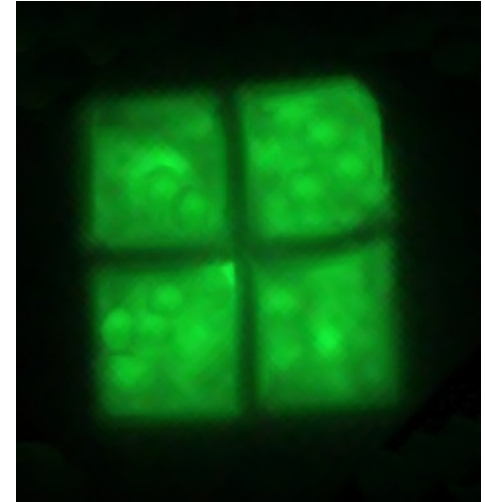


Descoberta: durante a II Guerra Mundial, sonar da marinha EUA – falso fundo (*Deep Scattering Layer*)

Plâncton

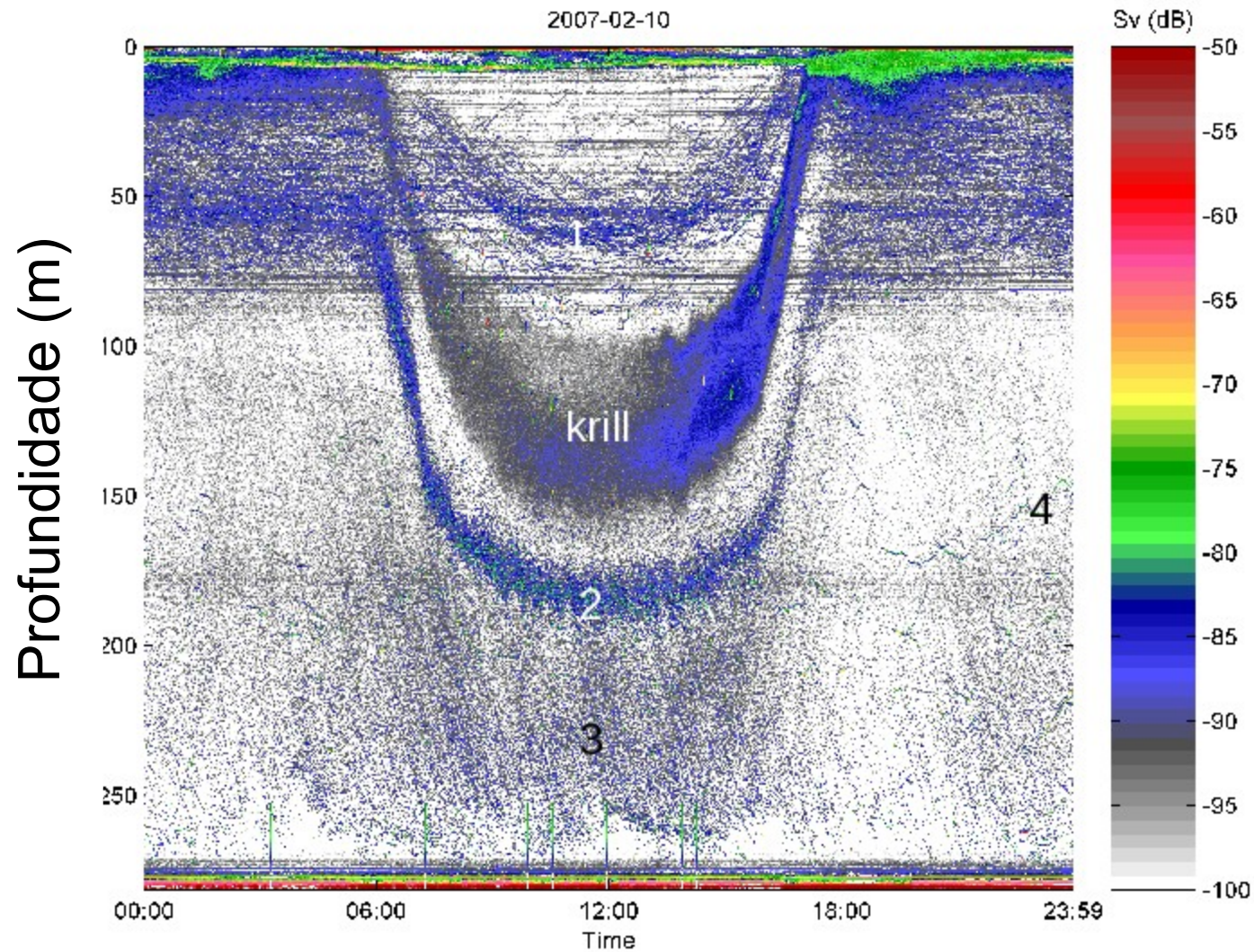


Krill (Animalia: Crustacea) –
zooplâncton



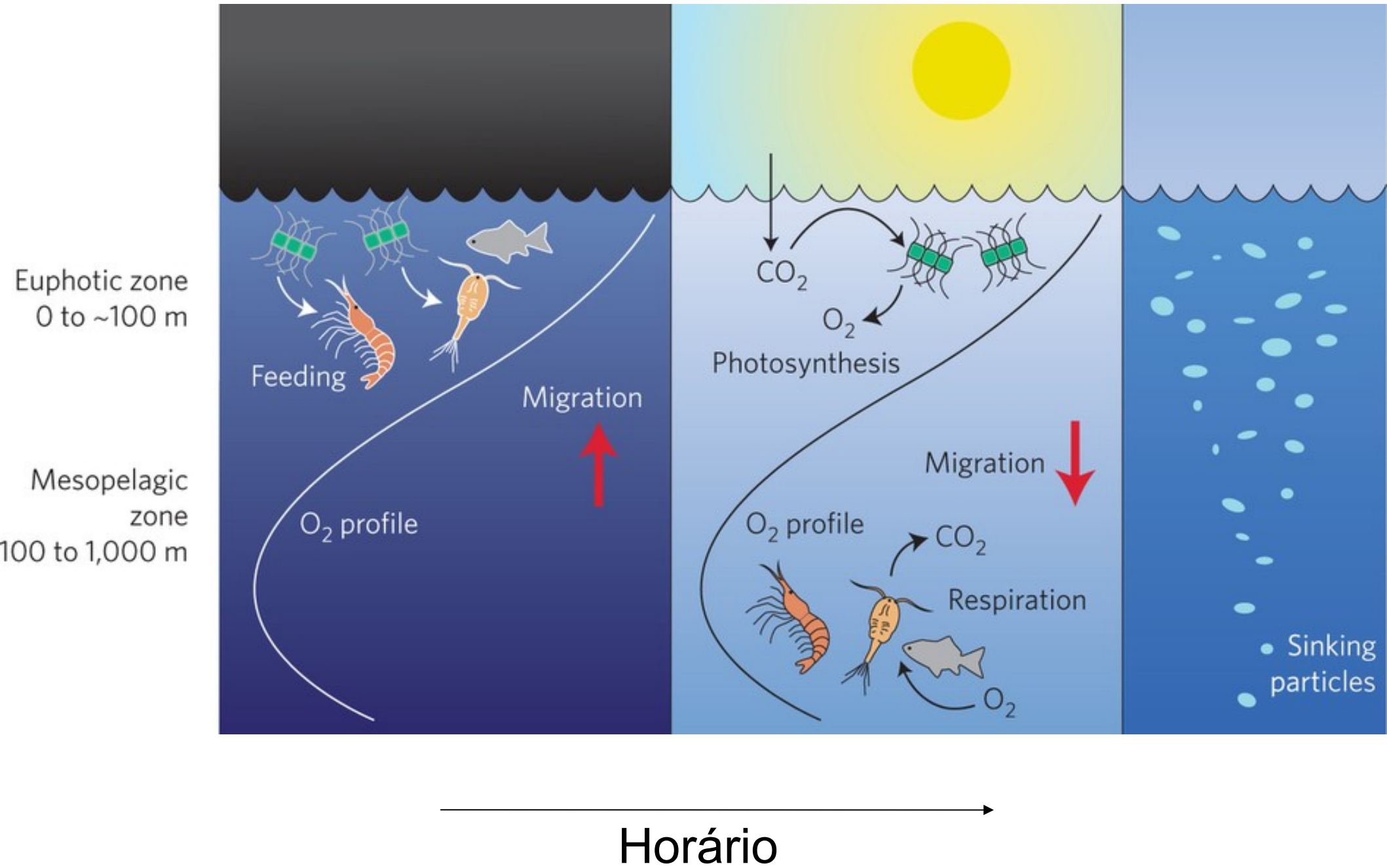
Haloquadratum
(Archea) –
fitoplâncton

Migração planctônica diária

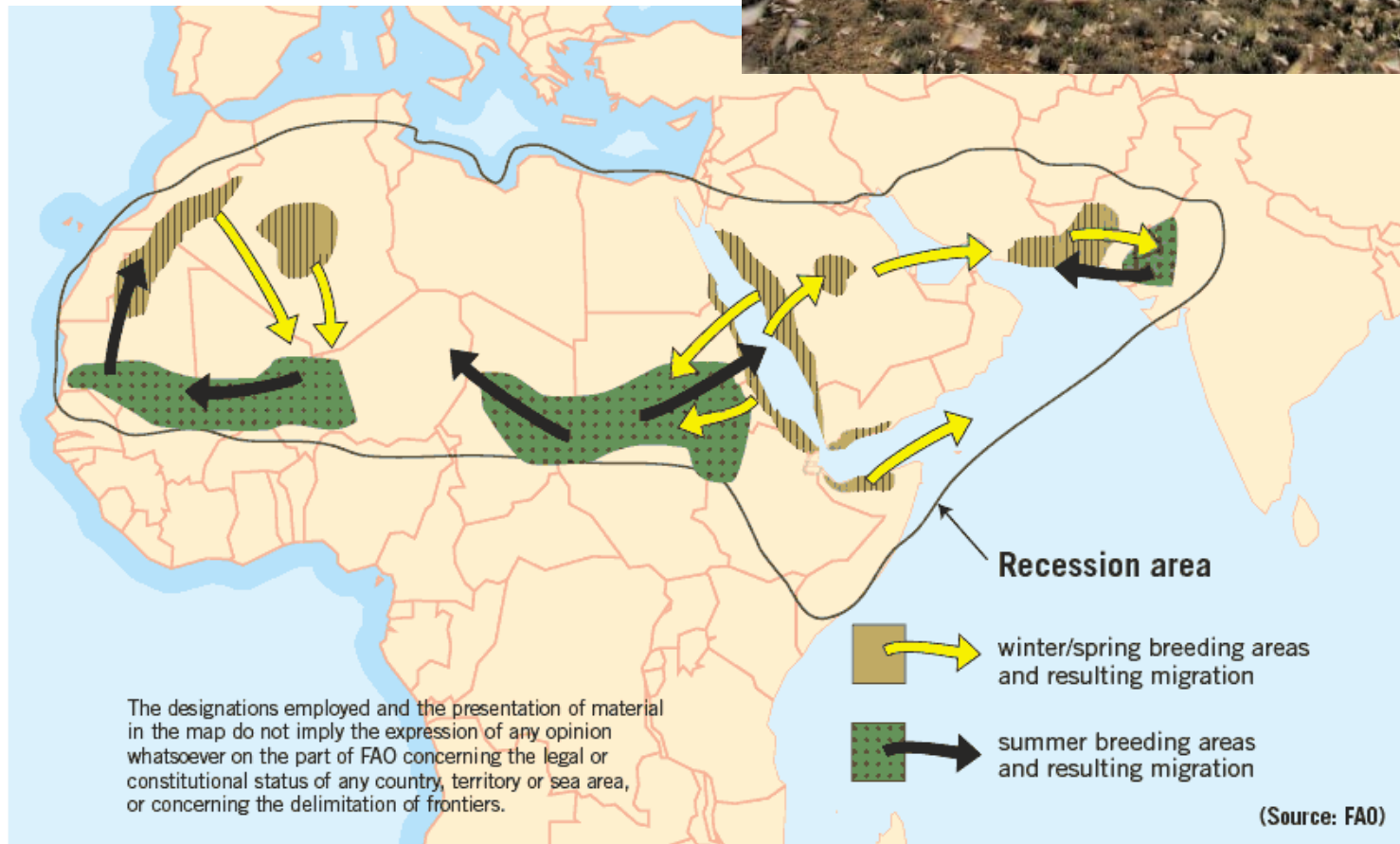


Horário

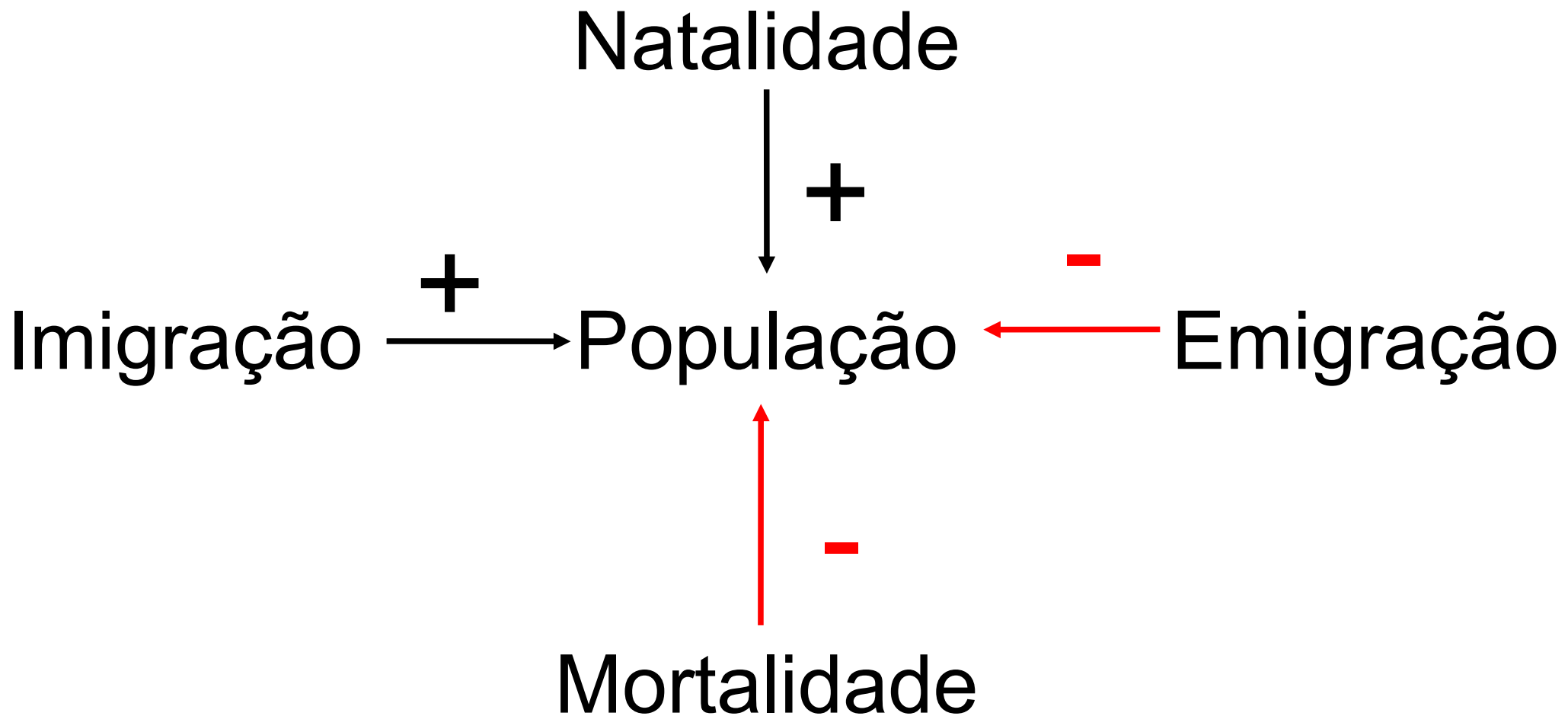
Migração planctônica diária



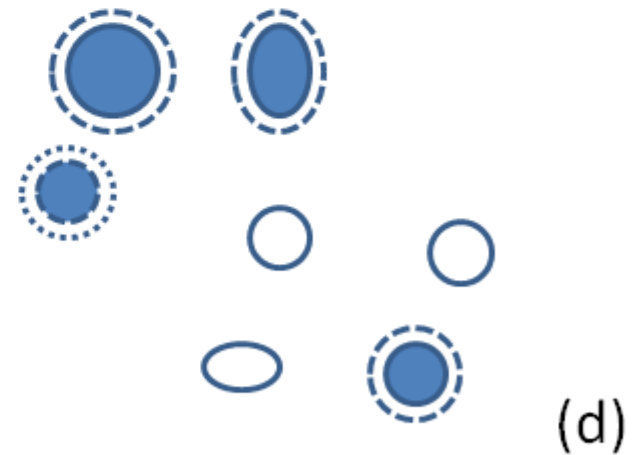
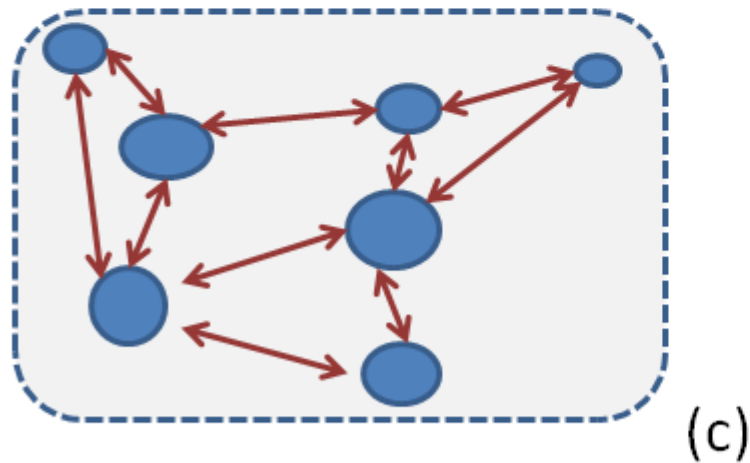
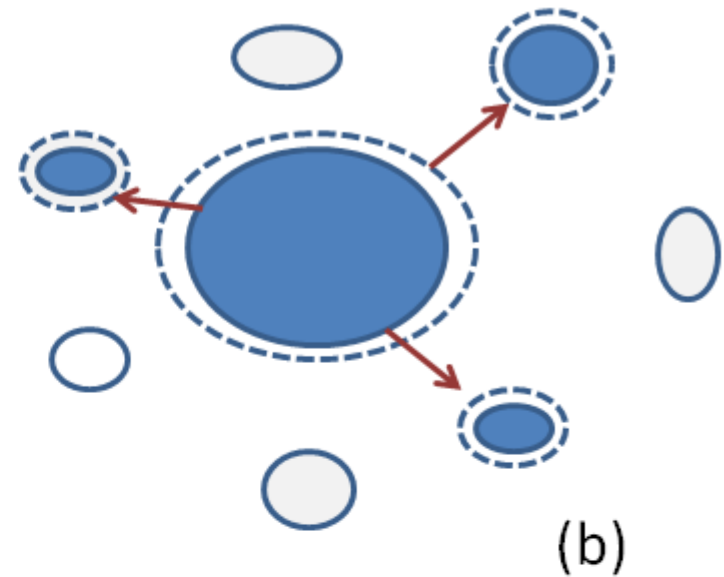
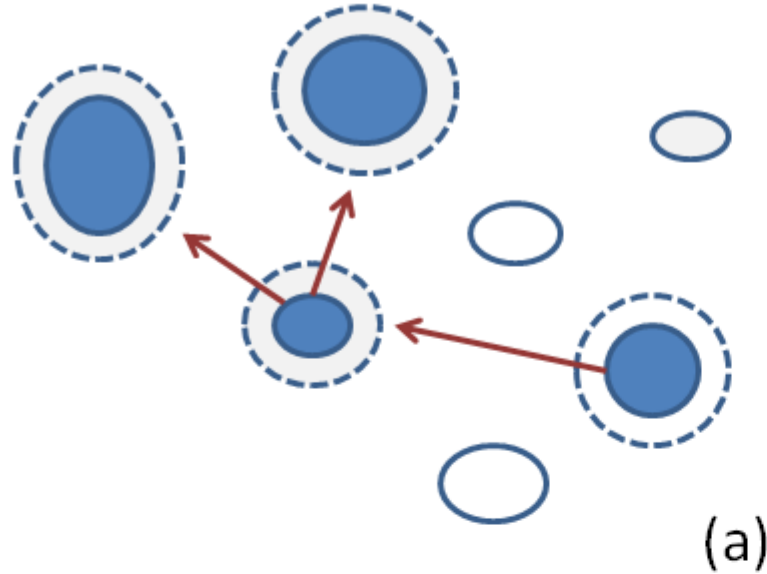
Migração de gafanhotos



Como a migração pode afetar a taxa de crescimento de uma população?



Metapopulações



○ Fragmento com
população extinta

● Fragmento colonizado

○ Espaço-limite da
população

Metapopulações

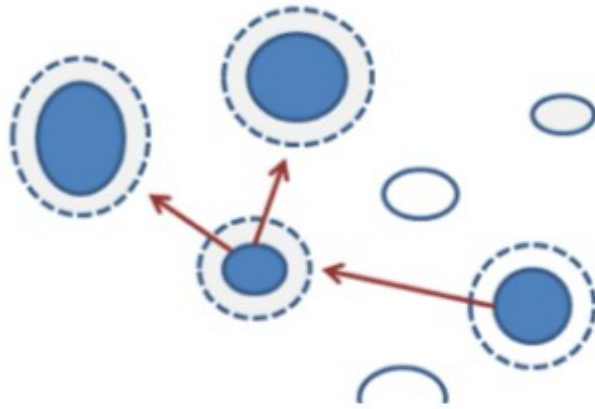
- Metapopulação é uma *população de populações*
- Há uma dinâmica espacial de *troca de indivíduos entre populações locais*
- Podem haver populações que *exportam indivíduos (fonte)* e populações em que *a mortalidade excede a natalidade locais (sumidouro)*
- Podem haver populações homogêneas, em que todas as populações locais exportam e importam indivíduos

Tipos de metapopulação

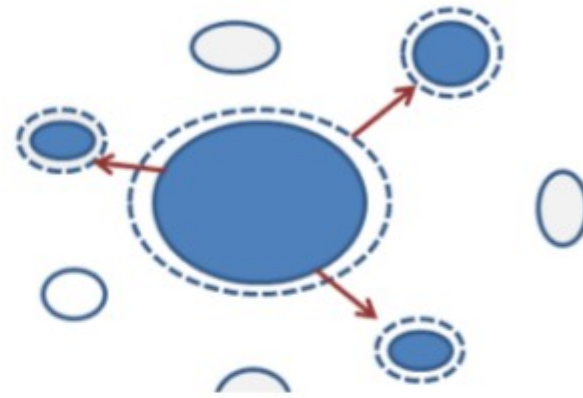
- **Continente-Ilha:**
uma única fonte, as demais menores, com extinção local e resgate populacional
- **Desequilíbrio:**
resgate insuficiente para compensar extinções
- **População em manchas:**
altas taxas de dispersão eliminam independência das populações locais
- **Metapopulação clássica:**
balanço regional entre extinção e colonização: persistência depende da conectividade



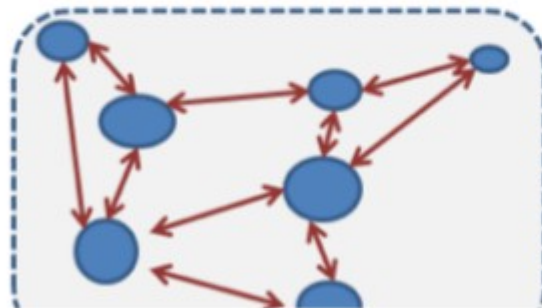
Tipos de metapopulação



Metapopulação clássica



Continente-ilha



Em manchas



Desequilíbrio



Fragmento com
população extinta



Fragmento colonizado



Espaço-limite da
população



Ecologia aplicada

Para o **controle** do mosquito da dengue (*Aedes aegypti*), não basta jogar veneno em sua casa, pois as populações desse transmissor ocorrem na forma de **metapopulações**, de tal forma que ocorre **resgate populacional e recolonização** de áreas com veneno (***populações sumidouro***) a partir de área vizinhas, que funcionam como ***populações fonte***.

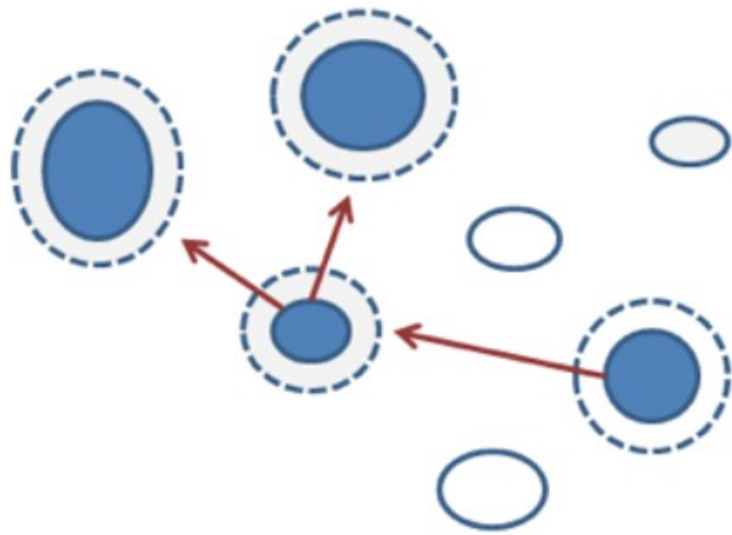


Ecologia aplicada

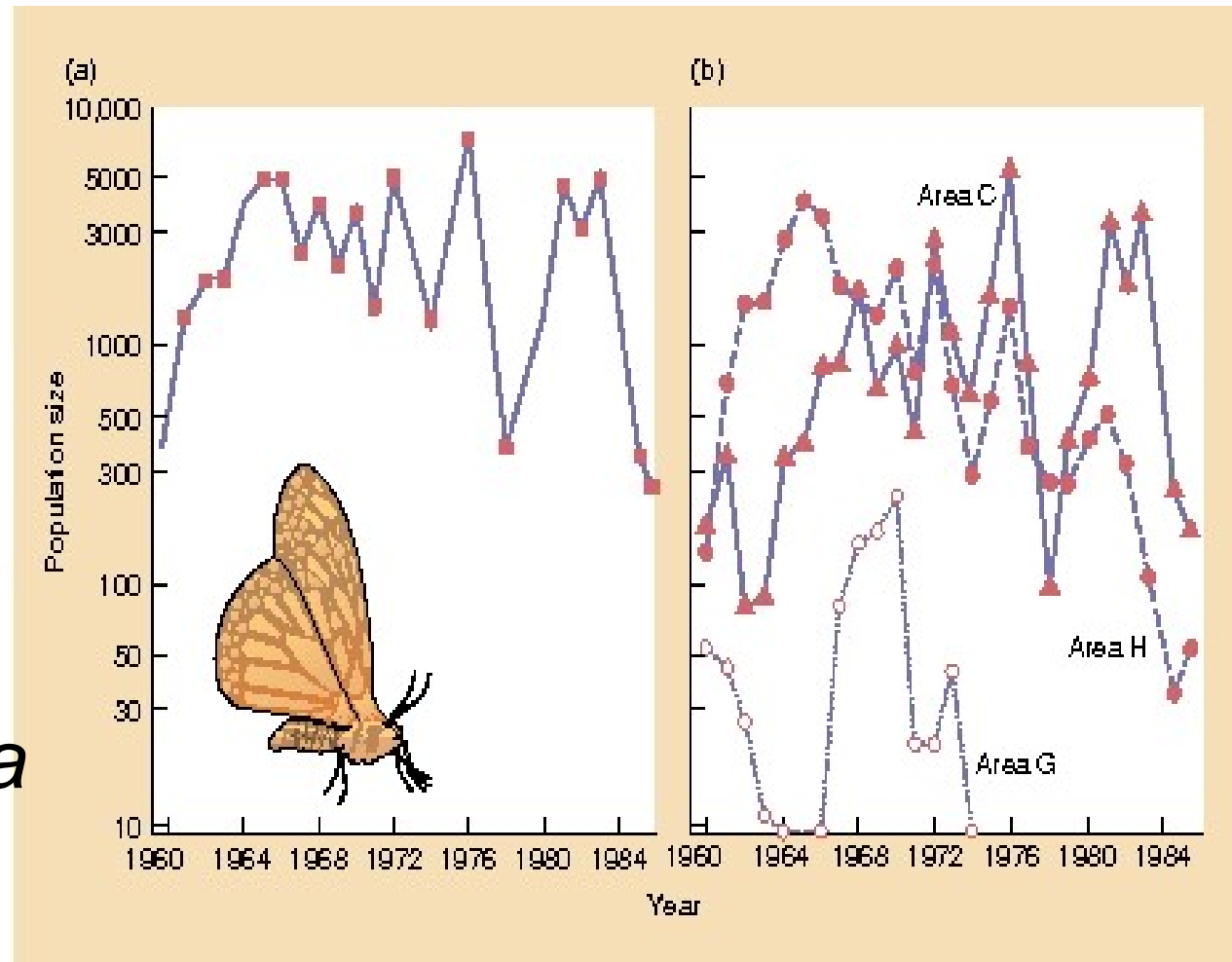
Para a **conservação** da mariposa (*Euphydryas editha*),
é essencial **manter a migração** entre populações locais,
de forma a **permitir o resgate populacional** de populações **localmente extintas**.

Metapopulação clássica

Conexão entre populações locais pode permitir efeito resgate



Euphydryas editha



Pontos mais importantes

- Organismos unitários x modulares
- Distribuição regular, agregada e aleatória
- Populações biológicas
- Natalidade, mortalidade, imigração e emigração
- Amostragem e incerteza
- Semelparidade e iteroparidade
- Migração x Dispersão
- Metapopulações e resgate populacional



**Ufa, até
que enfim
acabou!!!!**