



Unidade UERJ

Populações e Comunidades



Prof. Ronaldo Figueiró

Níveis de organização da vida



Biosphere:
Global processes

Ecosystem:
Energy flux and cycling of nutrients


Community:
Interactions among populations

Population:
Population dynamics; the unit of evolution

Organism:
Survival and reproduction; the unit of natural selection


Organismo

- O indivíduo é a menor unidade de estudo dentro da Ecologia (Ecologia dos organismos).



Populações

- São conjuntos de indivíduos de uma mesma espécie ocorrendo em um mesmo local.





Comunidades

- São diferentes populações ocorrendo em um mesmo local e interagindo entre si.



Populações:

- O que são?
 - Conjuntos de indivíduos da mesma espécie ocorrendo em um mesmo local
- O que é ecologia de populações?
 - É o estudo dos fatores bióticos e abióticos afetando a distribuição, tamanho e estrutura etária de uma população.

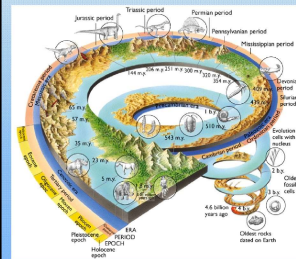



Distribuição geográfica de uma espécie

- Descreve onde indivíduos de uma espécie podem estar potencialmente localizados.
 - Cosmopolita: Distribuição extremamente ampla
 - Endêmica: Restrita a uma área geográfica



Fatores que atuam na determinação da distribuição geográfica de uma espécie



- Fatores históricos
- Tolerâncias biológicas
- Outras espécies
- Combinação de todos esses fatores

Fatores históricos

- Deriva continental
- Glaciações



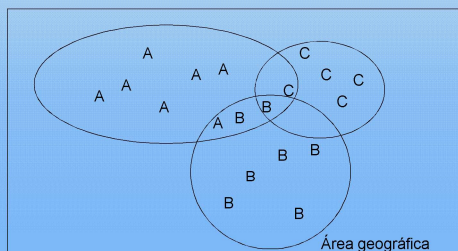
Tolerâncias biológicas

- Clima
- Recurso específico



Interações com outras espécies

- Sobreposição de nicho -> competição, parasitismo, predação...



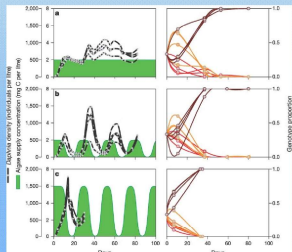
Nenhuma espécie está em todos lugares!

- Habitats tendem a ser distribuídos de forma descontínua dentro da distribuição geográfica de uma espécie, desta forma, a maioria das espécies são formadas por grupos discretos chamados populações.



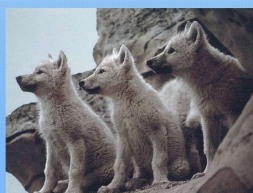
Propriedades emergentes das populações

- ▣ Tamanho
- ▣ Densidade
- ▣ Padrões de distribuição
- ▣ Estrutura etária
- ▣ Estrutura espacial
- ▣ Razão sexual
- ▣ Variabilidade



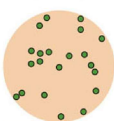
Tamanho X Densidade

- ▣ Tamanho (N): abundância total, número total de indivíduos
- ▣ Densidade: $N^\circ \text{ de indivíduos} / \text{Área}$



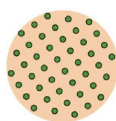
Padrões de distribuição

Random

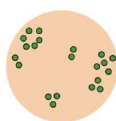


meio é muito uniforme e não há tendência para a agregação

Regular

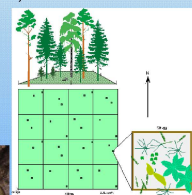


Clumped

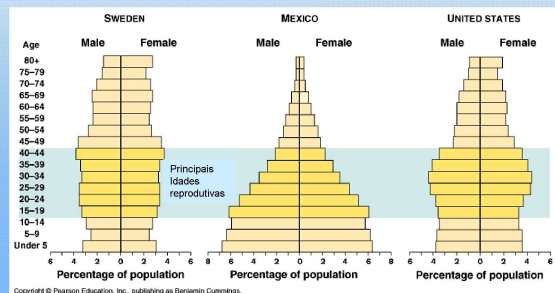


Como se estima o N?

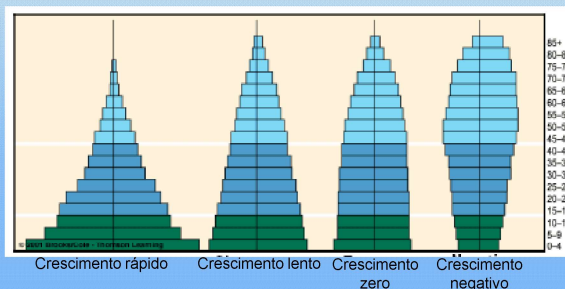
- ▣ Todas populações tem um N (número de indivíduos)
 - ▣ Contagem
 - ▣ Censo de uma parcela
 - ▣ Marcação e recaptura



Estrutura etária



Crescimento X Estrutura etária



Razão sexual

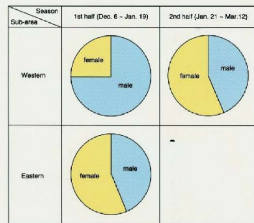
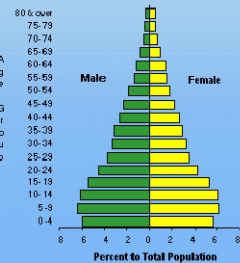


Fig. 1: Sex ratios of minke whales in Area IV in 1989/90 season (Payne et al., 1995). Note: no samples were taken in the eastern sub-area in the second half.

Figure 2
Age-Sex Population Pyramid,
Western Visayas, 2000



Source: NSO, 2000 Census of Population and Housing

Variabilidade genética

- Maior variabilidade = melhor resposta a variações do ambiente (Lembram da hipótese da rainha vermelha?)
- Menor variabilidade = maior vulnerabilidade a mudanças ambientais, maior risco de extinções locais



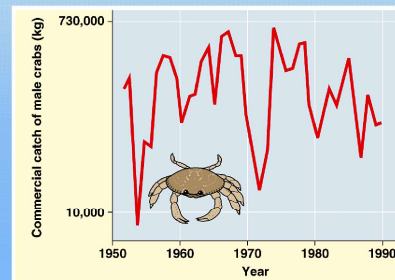
Extinção X Extinção local

- Extinção: desaparecimento de uma espécie da biosfera
- Extinção local: desaparecimento de uma população.



Dinâmica de populações

- Tamanho populacional, distribuição geográfica, densidade e dispersão podem variar ao longo do tempo



Fatores limitantes

Taxa de crescimento

- O quão rápido uma população cresce
- Fatores envolvidos:
 - Natalidade
 - Mortalidade
 - Emigração
 - Imigração

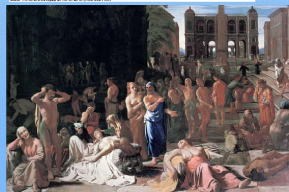
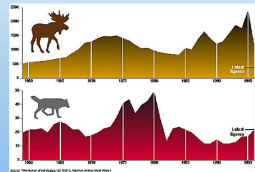


Fatores limitantes

- Fatores denso-independentes
 - Fatores que limitam o tamanho da população, independentemente da densidade populacional.
 - Normalmente são abióticos
 - Fenômenos climáticos



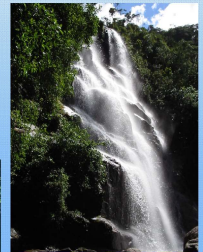
Fatores limitantes



- Fatores denso-dependentes
 - Qualquer fator no ambiente que dependa do número de membros em uma população
 - Fatores bióticos

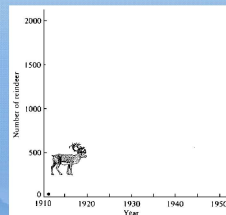
Regulação populacional

- Capacidade de suporte (K)
- Determinada por:
 - Recursos renováveis como água, nutrientes, e luz
 - Recursos não renováveis como espaço



Colapso populacional

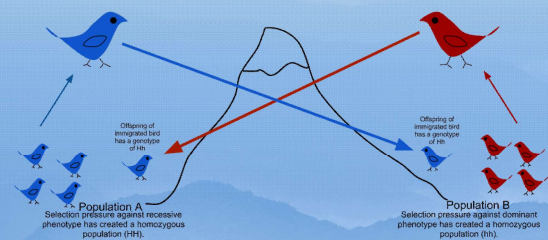
- Ultrapassar o tamanho da capacidade de suporte pode causar um colapso
 - Declínio abrupto na densidade populacional



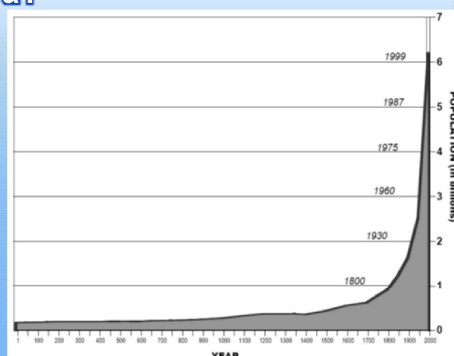
Fatores limitantes

- Emigração
 - E= taxa de emigração
 - I= taxa de imigração

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = r \left(\frac{K-N}{K} \right) N + i - e$$

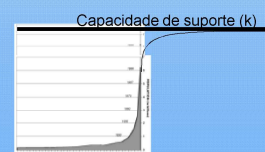


A qual população pertence essa curva?



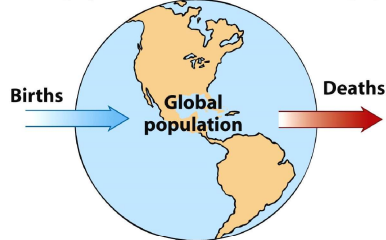
Então, o que irá acontecer com a população humana?

- Provavelmente atingiremos nossa capacidade de suporte.
- Nossa taxa de crescimento assumirá a forma da curva logística.



Mudanças no tamanho populacional

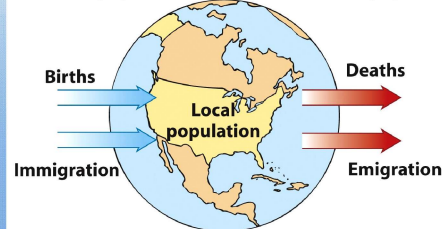
Increases population: Decreases population:



On global scale the change in a population is due to the number of births and deaths.

Mudanças no tamanho populacional

Increases population: Decreases population:



In local populations, such as the population of the United States, the number of births, deaths, immigrants, and emigrants affect population size.

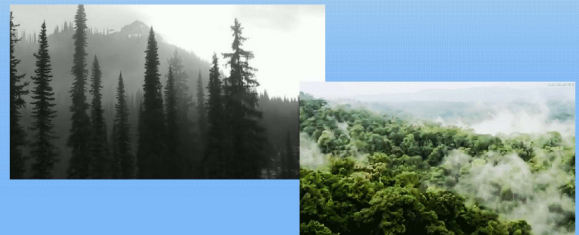
Dinâmica de predador e presa

- A medida que a população de lobos aumenta, população de alces diminui (e vice-versa)



O que são comunidades?

- Comunidades são conjuntos de populações de diferentes espécies que ocorrem em uma mesma área e interagem entre si.



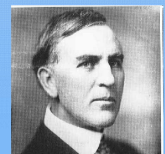
A comunidade como o componente vivo do Ecossistema

- "A biocenose e seu biótopo constituem dois elementos inseparáveis que reagem um sobre o outro para produzir um sistema mais ou menos estável que recebe o nome de ecossistema" (Tansley, 1935)
- O componente biótico do ecossistema (a biocenose), ou seja, os diversos organismos que nele ocorrem e interagem, são sua comunidade biológica.



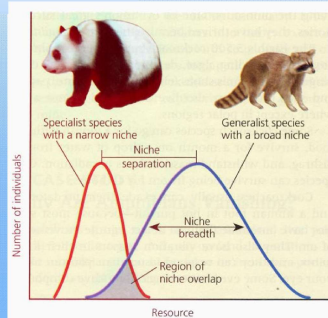
Comunidades: conceitos

- Gleason – Comunidade aberta
 - Cada população em uma comunidade só está nela porque suas necessidades abióticas são encontradas em um habitat desta comunidade.
- Clements – Comunidade fechada
 - Comunidade é o nível mais alto de organização
 - Espécies são dependentes das interações bióticas



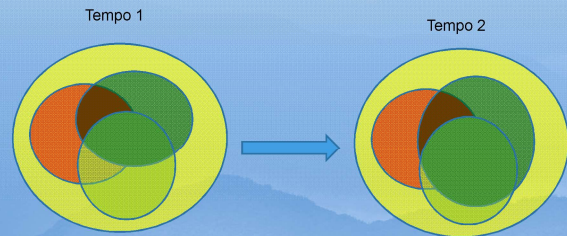
Amplitude de nicho

- **Generalistas:**
Amplitude de nicho extensa
- **Especialistas:**
Amplitude de nicho reduzida.



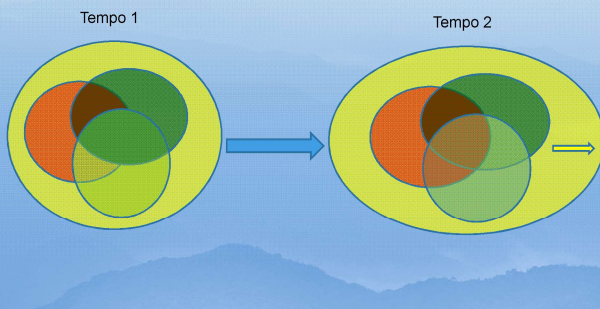
Os Nichos são estáveis?

- O Nicho Realizado muda a todo o momento, devido à mudanças nas interações bióticas, à dispersão e ao ambiente



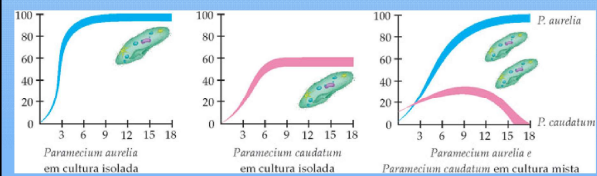
Os Nichos são estáveis?

- O Nicho potencial só muda devido à adaptações novas -> Evolução



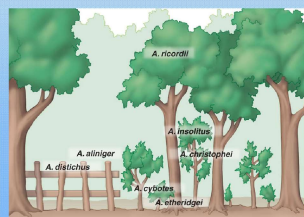
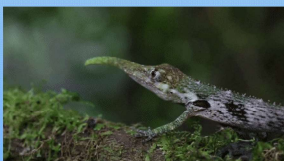
Princípio da exclusão competitiva

- Se duas espécies competem pelos mesmos recursos, uma das duas irá excluir a outra, por se mostrar superior competitivamente.



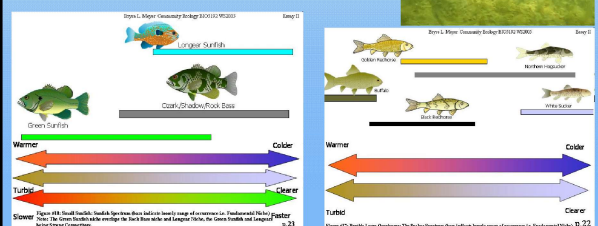
Particionamento de nicho

- Competição entre espécies pode resultar na seleção natural causar que os nichos se diferenciem para "fugir" dos efeitos da competição.
- Ex: Lagarto do gênero Anolis
 - Presas de tamanhos similares
 - Ocupação de habitats diferentes

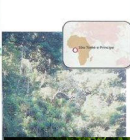
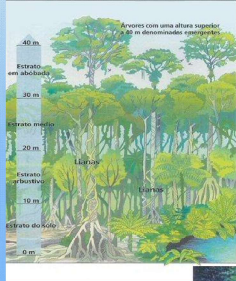


Sobreposição de nicho

- Em uma comunidade, as espécies em geral apresentam graus pequenos de sobreposição de nicho



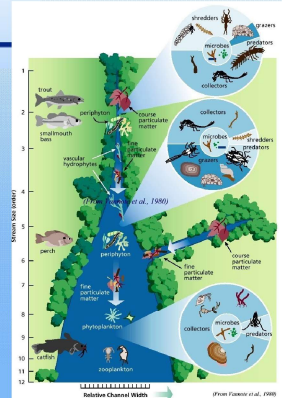
Estratificação em florestas



- Diferentes faunas associadas aos diferentes estratos

Escalas de estudo da diversidade

- Diversidade α** = diversidade local em uma área de habitat mais ou menos contínuo
- Diversidade β** = diferenças entre um habitat e o seguinte
- Diversidade γ** = diversidade regional através de todos os habitats dentro de uma área geográfica



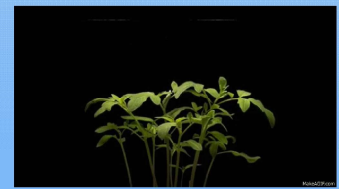
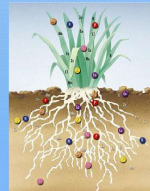
É possível se estudar uma comunidade em sua totalidade?

- Unidades conceituais menores
 - Guildas
 - Taxocenoses
 - Grupos funcionais



Regulação da comunidade

- Modelo "Bottom up"** – A regulação vem de baixo para cima: disponibilidade de nutrientes. A organização e o crescimento são controlados pela quantidade de nutrientes disponíveis para os produtores



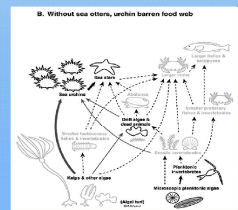
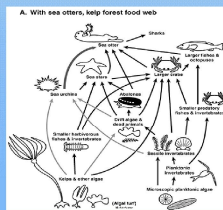
Regulação da comunidade

- Modelo Top down** – Predação. Modelo da "Cascata trófica": efeitos de qualquer manipulação nos níveis tróficos superiores influenciará todos os níveis inferiores.



Espécies-chave

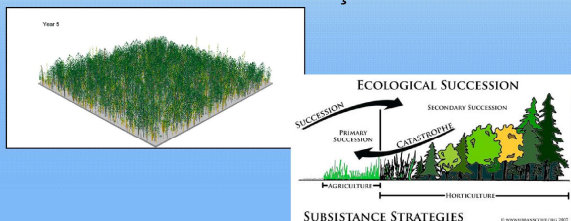
- Predador de topo cuja ação preserva a diversidade da comunidade. Em sua ausência, outras espécies alcançam a dominância, diminuindo a equitabilidade e muitas vezes a riqueza também, impactando a diversidade.
- Exemplo de *Pisaster*, que originou o conceito de predador-chave (Paine, 1969)



Turn-over de espécies ao longo do tempo em uma comunidade

■ Sucessão ecológica

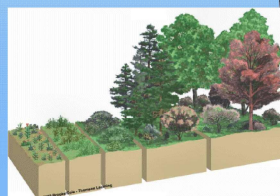
- É a mudança no ecossistema que ocorre quando uma comunidade substitui a outra como resultado de mudanças de fatores



Estabelecimento e desenvolvimento

■ Sucessão ecológica

- Consiste de 2 tipos:
 - Sucessão primária
 - Sucessão secundária



Entendendo tipos de distúrbios:

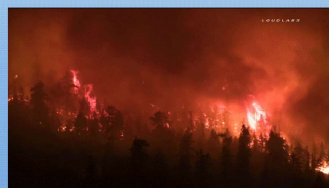
Distúrbio catastrófico – um evento que mata todos os residentes de todas as espécies de um local (Platt & Connell 2003)



Montanha St. Helens, Washington, E.U.A.
18 de maio de 1980



Distúrbio não-catastrófico – Um distúrbio que não chega a varrer todos os organismos de um local, deixando alguns organismos remanescentes. (Platt & Connell 2003)



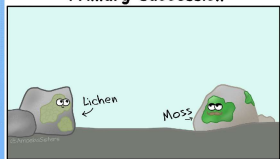
Parque Nacional de Yellowstone, E.U.A.
Durante e Após incêndio de 1988



Sucessão primária



Primary Succession



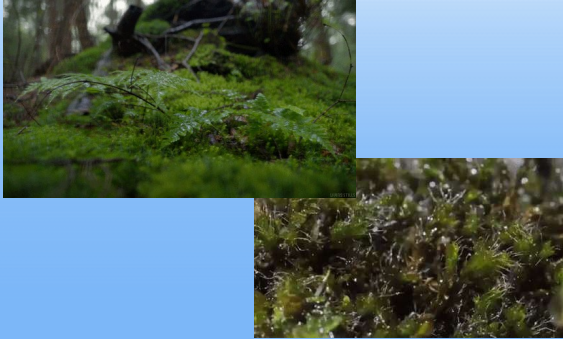
- É quando uma comunidade biológica se estabelece em um local onde até então não havia vida, ou onde um distúrbio catastrófico ocorreu.

Sucessão primária

- O solo começa a se formar quando os líquens e o intemperismo (erosão) ajudam a "quebrar" as rochas em pedaços menores.
- Quando os líquens morrem, sua decomposição adiciona pequenas quantidades de matéria orgânica à rocha intemperizada, formando solo.



- Com isso, plantas simples como os musgos e pteridófitas podem se desenvolver no solo recém-formado.



- A medida que essas plantas mais simples morrem, sua decomposição acrescenta mais matéria orgânica ao solo.
- Com o espessamento da camada de solo, gramíneas, flores silvestres e outras plantas começam a dominar a paisagem.

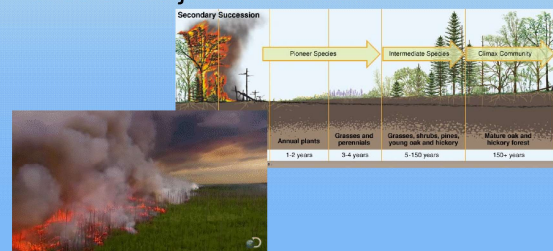


- Com a morte dessas plantas, mais nutrientes são adicionados ao solo, e com isso, arbustos e árvores começam a surgir.



Sucessão secundária

- É aquela que ocorre em locais onde ocorreram distúrbios não-catastróficos, onde o solo já está formado.

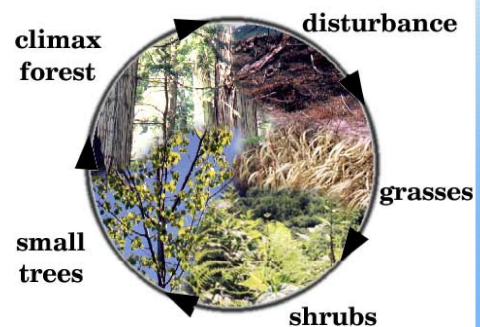


Sucessão secundária

- Começa em habitats nos quais comunidades foram inteiramente ou parcialmente destruídas por algum evento.
- Quando uma comunidade é varrida por um distúrbio como incêndio, tornado, etc...e o solo permanece intacto, a área começa a retornar a sua comunidade natural.
- Como o solo já existe, a sucessão secundária pode ser 10 vezes mais rápida que a sucessão primária.

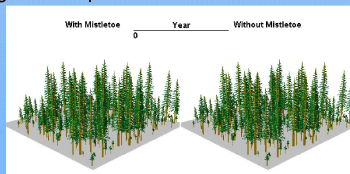


Ciclo da sucessão secundária



Sucessão primária X Sucessão secundária

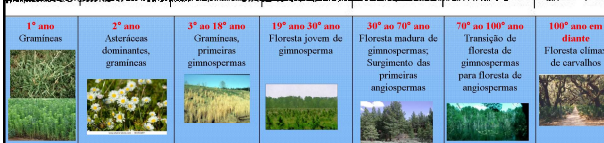
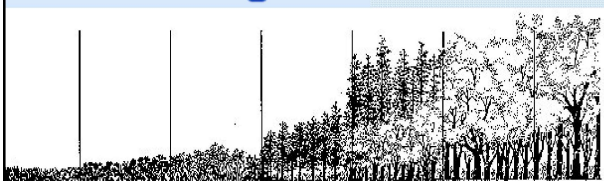
- Ausência de solo
- Espécies pioneiras
- Intemperismo e decomposição
- Humus e terra aumentam ao longo do tempo
- Solo já existe
- As sementes já encontram condições favoráveis do solo
- Ocorre mais rapidamente



Comunidade clímax



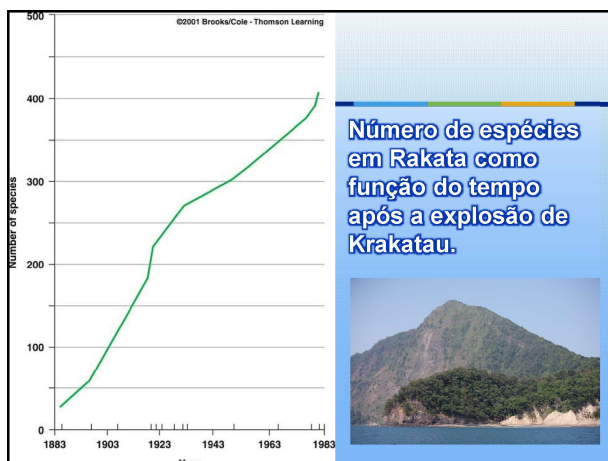
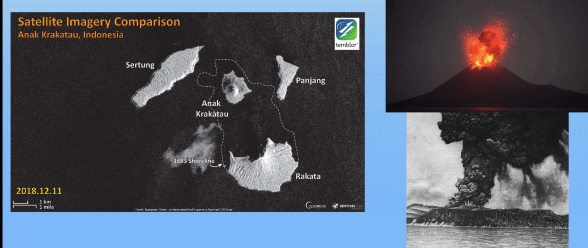
Seres Ecológicas



- Aos diferentes estágios do desenvolvimento de uma comunidade biológica, damos o nome de Seres Ecológicos.

Krakatau

- Destruída por uma erupção em 1883 apenas uma pequena parte de Krakatau ficou acima do nível do mar, estéril: Rakata



Outros exemplos de Sucessão Ecológica: rios

- Cabeças d'água
- Recolonização dos substratos



Simulídeos (Diptera: Simuliidae) como espécies facilitadoras

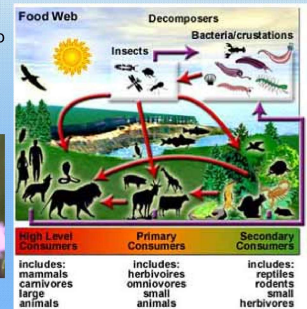
- Produção de "silk pads"
- Acumulação de matéria orgânica
- Substrato e alimento para outras espécies

**NEMATOCERA: SIMULIIDAE
LARVE
GOLDERSBACH BEI TÜBINGEN**

© **Christoph Allgaier
Tübingen
2007**

Interações ecológicas

- São as interações entre os seres vivos, sejam elas dentro de uma população, ou dentro de uma comunidade, sejam elas de natureza positiva, ou negativa.



Tipos de interação:

- Intra-específicas: ocorrem entre indivíduos da mesma espécie.
- Interspecíficas: envolvem indivíduos de espécies diferentes.



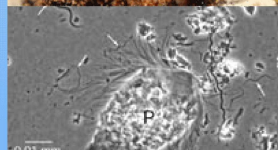
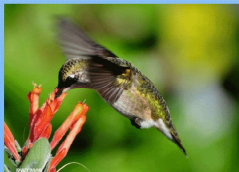
Efeitos das interações

- Harmônicas ou Positivas: um ou ambos os participantes se beneficiam
- Desarmônicas ou Negativas: pelo menos um dos participantes é prejudicado.



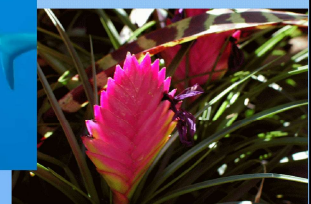
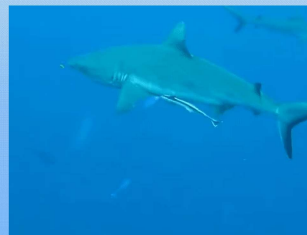
Interações biológicas

- Mutualismo: Ambos os organismos são beneficiados e existe uma relação de interdependência entre eles.



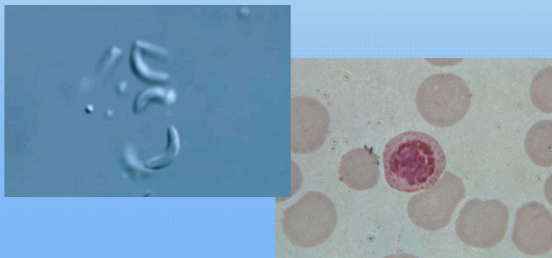
Interações biológicas

- Comensalismo: Um organismo é beneficiado, e o outro não é prejudicado.



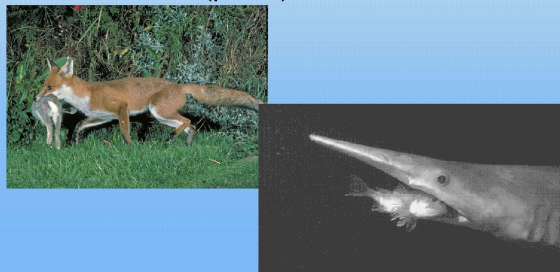
Interações biológicas

- Parasitismo: Um organismo (hospedeiro) serve de recurso para outro (parasita)



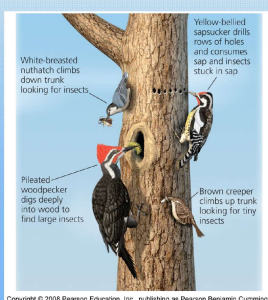
Interações biológicas

- Predação: Um organismo (predador) abate o outro (presa).



Interações biológicas

- Competição: Ambos os organismos envolvidos são prejudicados



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings

Interações biológicas

- Parasitoides: É uma relação parasítica na qual o parasitóide se desenvolve dentro de outro organismo, e ao final deste processo, quando o adulto emerge, o hospedeiro morre.

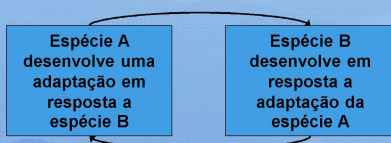


O que é coevolução?

Ocorre quando duas espécies que interagem ecologicamente exercem pressão seletiva uma sobre a outra e esta resposta é hereditária.

Exemplos de pressão seletiva recíproca:

- Parasita e hospedeiro
- Competidores
- Predador e presa
- Mutualistas
- Hospedeiro e simbiote

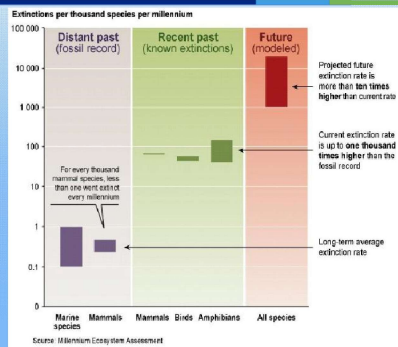


Corrida armamentista

É o nome que se dá à coevolução recíproca entre a capacidade ofensiva de um predador / parasita e a capacidade defensiva de sua presa / hospedeiro

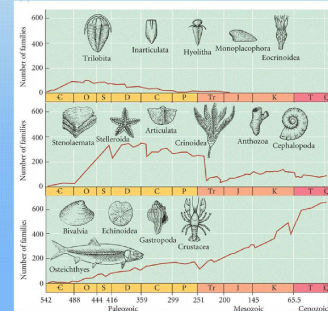


Considerações finais



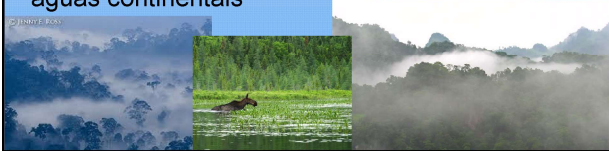
Considerações finais

■ Especiação – Extinção = Biodiversidade



Considerações finais: o que os ecossistemas fazem por nós?

- Insetos polinizam 2/3 dos cultivares
 - ~25% do alimento consumido
- Vegetais regulam o clima através do ciclo da água e da captação de CO₂
- Terras alagadas filtram das águas continentais



Entender e conservar a natureza é uma questão de sobrevivência!



Obrigado!



Contato:

ronaldofigueiro@gmail.com

ronaldo.pereira@uerj.br

Slides e material de apoio disponíveis para download em:

<http://ronaldofigueiro.wixsite.com/ecologiadevetores>