

 PROFBIO Unidade UERJ

Populações e Comunidades



Prof. Ronaldo Figueiró



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.

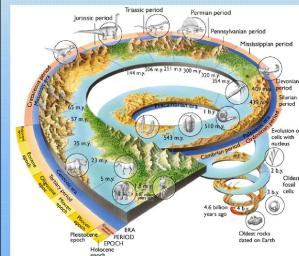


Distribuição geográfica de uma espécie

- 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



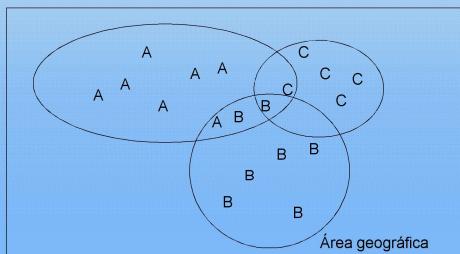
Tolerâncias biológicas

- Clima
- Recurso específico



Interações com outras espécies

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



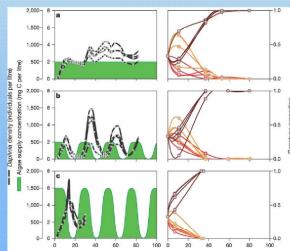
Nenhuma espécie está em todos lugares!

- 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



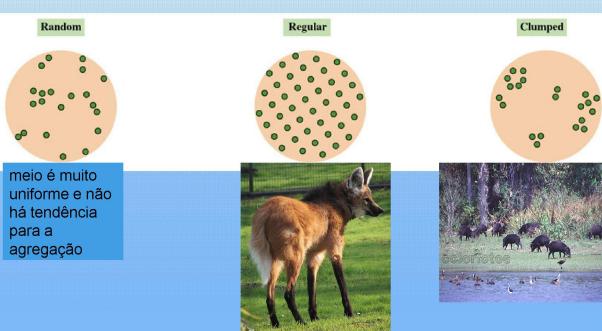
Tamanho X Densidade

- Tamanho (N): abundância total, número total de indivíduos
- Densidade: N° de indivíduos / Área



© Tim Knight

Padrões de distribuição

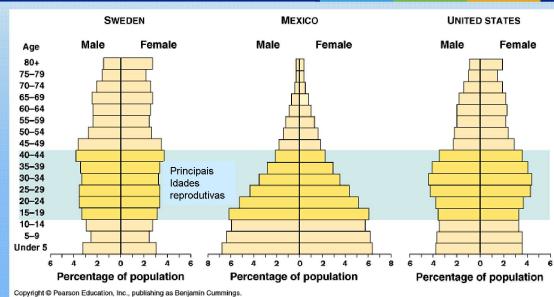


Como se estima o N?

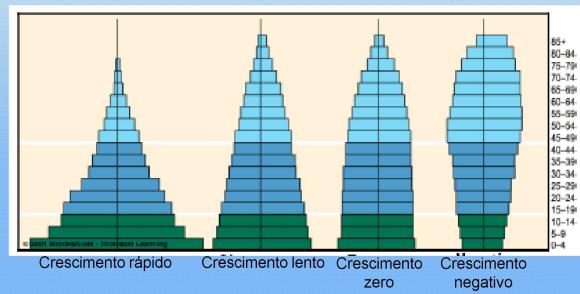
- Todas populações tem um N (número de indivíduos)
 - Contagem
 - Censo de uma parcela
 - Marcação e recaptura



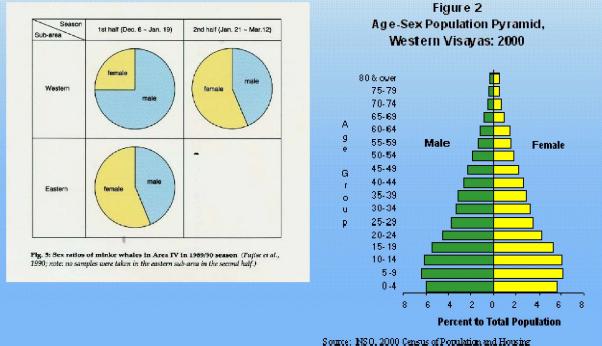
Estrutura etária



Crescimento X Estrutura etária



Razão sexual



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



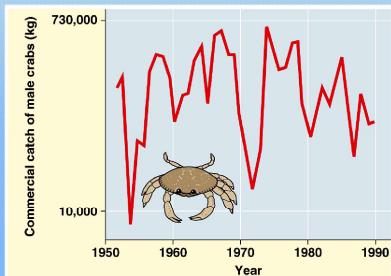
Extinção X Extinção local

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

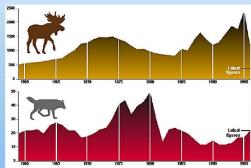


Fatores limitantes

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



Fatores limitantes



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

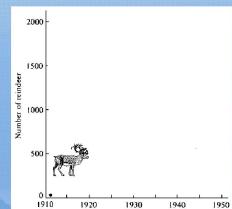
Regulação populacional

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



Colapso populacional

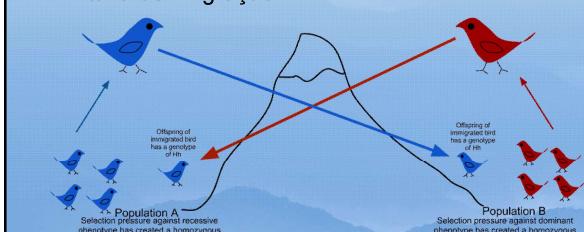
- Ultrapassar o tamanho da capacidade de suporte pode causar um colapso
 - Declínio abrupto na densidade populacional



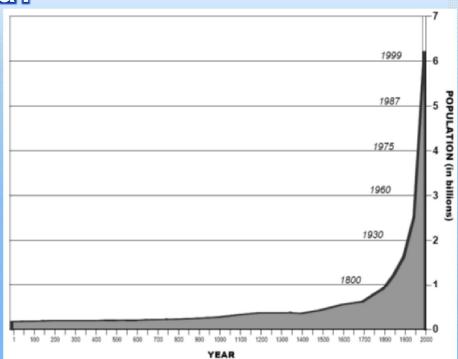
Fatores limitantes

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

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

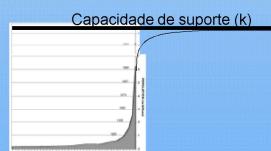


A qual população pertence essa curva?



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: Births **Decreases population:** Deaths

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

Mudanças no tamanho populacional

Increases population: Births, Immigration **Decreases population:** Deaths, Emigration

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)

Year	Number of wolves	Number of moose
1960	30	1,500
1965	40	1,600
1970	60	1,700
1975	40	1,600
1980	30	1,500
1985	20	1,400
1990	10	1,300
1995	60	1,200
2000	10	1,100
2005	20	1,000

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

Gleason

- Há um contínuo de condições abióticas ao longo do globo, desta forma, as espécies se distribuem pela ocorrência das condições adequadas para elas. Por este conceito, as comunidades são fruto apenas do encontro das distribuições individuais das espécies que as formam.

O diagrama mostra a distribuição de espécies ao longo de um continente, com setas apontando para diferentes habitats: UPLAND FOREST, BARREN, COASTAL VEGETATION/BEACHFRONT, TIDAL WASH, SAV, e LIVING BEACHWATER. A foto mostra uma paisagem costeira com vegetação marinha e areia.

Clements: conceito holístico

- As partes não fazem sentido analisadas separadamente. A comunidade funciona de forma similar a um organismo, o chamado “superorganismo”, as espécies são como órgãos, necessitam umas das outras formando um todo.

O diagrama intitulado "Grassland Food Web" ilustra a interdependência entre animais e plantas em um ecossistema terrestre. A foto mostra um campo gramado sob um céu nublado.

Propriedades emergentes das Comunidades

- Riqueza de espécies = número de espécies em uma comunidade
- Equitabilidade = equitabilidade entre as abundâncias das espécies
- Diversidade = riqueza + equitabilidade
- Índices de diversidade = Métodos matemáticos para descrever a riqueza e abundância das espécies em uma comunidade

O diagrama mostra duas comunidades com diferentes estruturas de espécies: Community A (alta diversidade) e Community B (baixa diversidade). A foto mostra um recife coralino com muita vida marinha.

Dominância e espécies raras

- Especie dominante: espécie cuja abundância é muito maior do que as das demais espécies da comunidade (ou taxocenose, ou guilda)
- Especie rara: É o outro extremo. Uma espécie com população extremamente pequena.

Os gráficos mostram a abundância sazonal (Summer, Autumn, Winter, Spring) de larvas de peixes em três locais: Tapera, Vila de Nossa Senhora e Três Picos. As espécies monitoradas são *L. peropereira*, *S. (Desmopuntius) spp.*, *S. uranochromis* e *S. maculatus*.

Período	<i>L. peropereira</i>	<i>S. (Desmopuntius) spp.</i>	<i>S. uranochromis</i>	<i>S. maculatus</i>
Summer	~50	~10	~10	~10
Autumn	~10	~5	~5	~5
Winter	~250	~10	~10	~10
Spring	~150	~10	~10	~10

Período	<i>L. peropereira</i>	<i>S. (Desmopuntius) spp.</i>	<i>S. uranochromis</i>	<i>S. maculatus</i>
Summer	~10	~5	~5	~5
Autumn	~10	~5	~5	~5
Winter	~200	~10	~10	~10
Spring	~50	~10	~10	~10

Período	<i>L. peropereira</i>	<i>S. (Desmopuntius) spp.</i>	<i>S. uranochromis</i>	<i>S. maculatus</i>
Summer	~150	~10	~10	~10
Autumn	~180	~10	~10	~10
Winter	~50	~10	~10	~10
Spring	~50	~10	~10	~10

Interações interespecíficas

- Interações entre organismos de diferentes espécies recebem o nome de interações interespecíficas.
- Exemplos: competição, predação, parasitismo, herbivoria, mutualismo e doenças.

O diagrama mostra a interação entre Chthamalus e Balanus em um ambiente marinho. As fotos mostram insetos e bivalves em seu habitat natural.

O nicho ecológico

- Nicho potencial: Seria a extensão dos recursos do ambiente, no espaço e no tempo, que uma dada espécie poderia ocupar na ausência de competição
- Nicho realizado: O nicho que o organismo de fato ocupa em um local, devido às pressões competitivas de outras espécies.

O diagrama mostra o nicho potencial e realizado de Balanus em um ambiente marinho, com setas indicando a maré alta e baixa. A foto mostra um animal em seu habitat natural.

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.

Time (days)	Paramecium aurelia em cultura isolada	Paramecium caudatum em cultura isolada	Paramecium aurelia e Paramecium caudatum em cultura mista
0	0	0	0
3	~80	~20	~20
6	~95	~45	~45
9	~98	~65	~65
12	~99	~80	~80
15	~100	~90	~90
18	~100	~95	~95

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

Species Pair	Overlap Type	Overlap Description
Sunfish vs Bass	Small	Overlap occurs in Shallow, Rock Bass, and Green Sunfish niches.
Goldfish vs Bluegill	Large	Overlap occurs in Shallow, Bluegill, and White Sunfish niches.

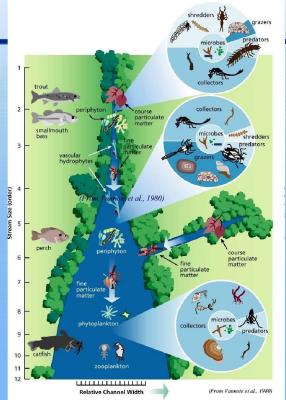
Estratificação em florestas



- Diferentes faunas associadas aos diferentes estratos

Escala 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



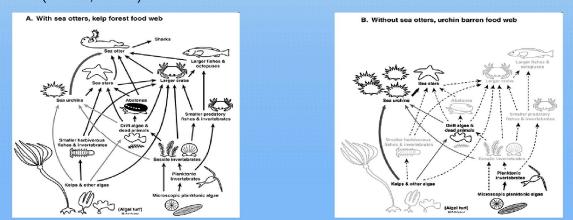
Regulação da comunidade

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



Espéciest-chave

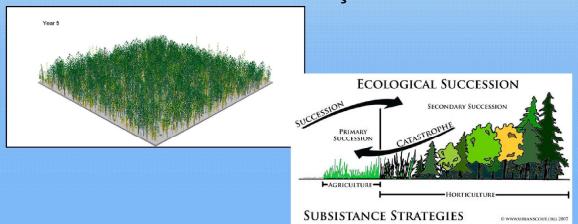
- Predador de topo cuja ação preserva a diversidade da comunidade. Em sua ausência, outras espécies alcançam a dominância, diminuindo a equitabilidade e muitas vezes a riqueza também, impactando a diversidade.
 - Exemplo de *Pisaster*, que originou o conceito de predador-chave (Paine, 1969)



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



MakeAGIF.com

Entendendo tipos de distúrbios:

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



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



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.

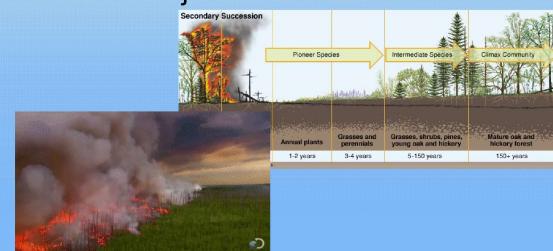


- Com a morte dessas plantas, mais nutrientes são adicionados ao solo, e com isso, arbustos e árvores começam a surgir.



Sucessão secundária

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

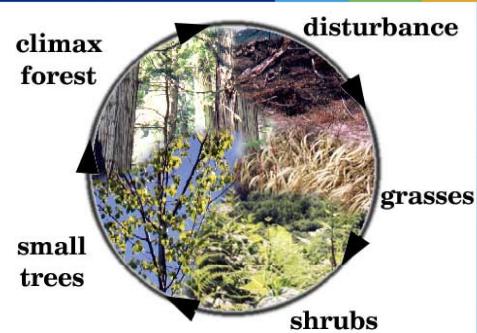


Sucessão secundária

- 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.

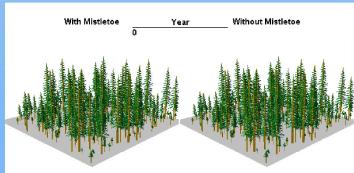


Ciclo da sucessão secundária



Sucessão primária X Sucessão secundária

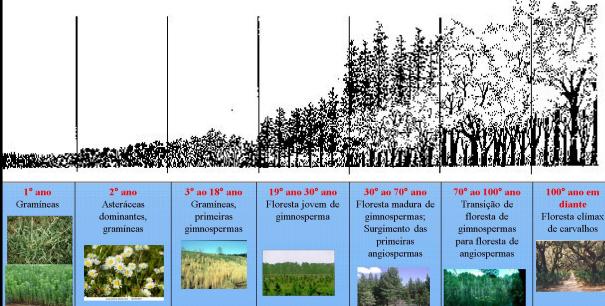
- Ausência de solo
- Espécies pioneiras
- Intemperismo e decomposição
- Humus e terra aumentam ao longo do tempo
- Solo já existe
- As sementes já encontram condições favoráveis do solo
- Ocorre mais rapidamente



Comunidade clímax



Seres Ecológicas



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

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



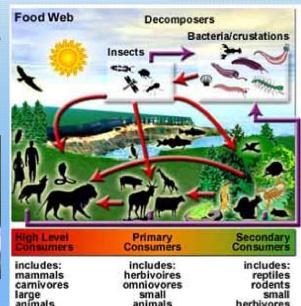
Simulídeos (Diptera: Simuliidae) como espécies facilitadoras

- 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.
- Interespecíficas: 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.



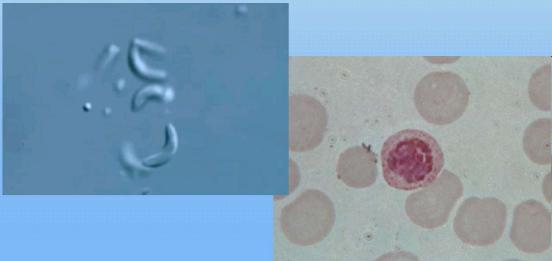
Interações biológicas

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



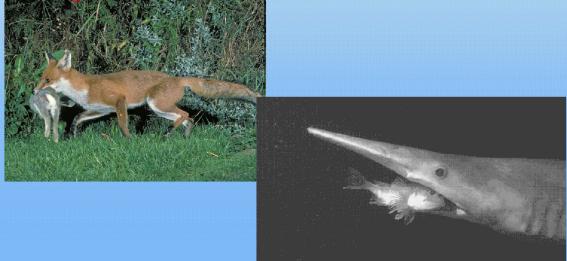
Interações biológicas

- 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



Interações biológicas

- Parasitóides: 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.

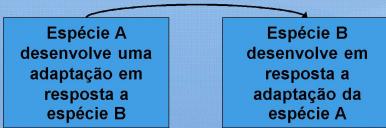


O que é coevolução?

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 simbionte

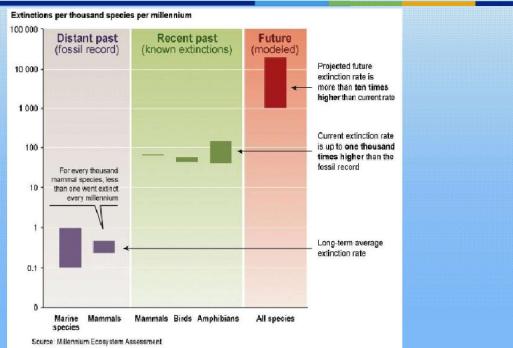


Corrida armamentista

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

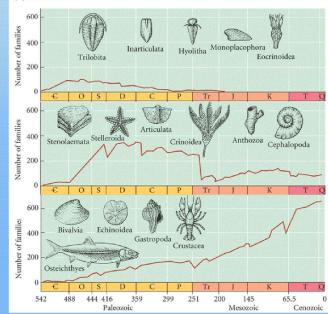


Considerações finais



Considerações finais

■ Especiação – Extinção = Biodiversidade



Considerações finais: o que os ecossistemas fazem por nós?

- Insetos polinizam 2/3 dos culturáveis
- ~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>