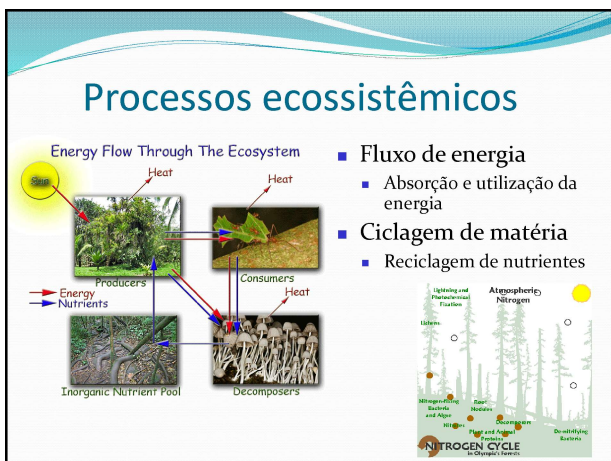




## O que é um ecossistema?

- "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 que é Biodiversidade?

- "Biodiversidade é a variedade total de vida na terra. Ela inclui genes, espécies, ecossistemas e os processos ecológicos dos quais estes fazem parte" (Convenção da biodiversidade, 1992)



## A Biodiversidade no Brasil

- O Brasil como país megadiverso
  - 70% da área continental coberta por ecossistemas naturais
  - 30% das florestas remanescentes do mundo estão no Brasil

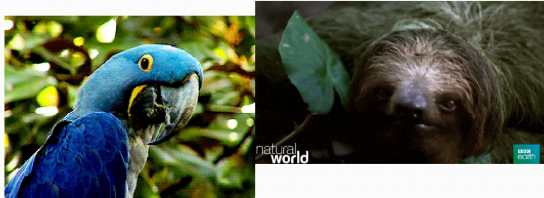
## O que sabemos da biodiversidade brasileira?

- Em torno de 200 mil espécies são conhecidas no território nacional (10% do total estimado)



## Endemismo

- Espécies endêmicas somente são encontradas em uma área geográfica específica
- Várias escalas espaciais: desde uma Floresta ou fragmento até um bioma



## Endemismo

- Altas taxas de endemismo normalmente ocorrem em áreas que foram isoladas por um longo tempo, como ilhas ou fragmentos florestais isolados
- Nestas regiões normalmente ocorrem altas taxas de especiação
- A biodiversidade não é necessariamente relacionada a altas taxas de endemismo



## Endemismo



- Áreas com alto endemismo são importantes devido a estas espécies não ocorrerem em outras partes do planeta
- Espécies que estão ameaçadas ou devido a declínios populacionais, perda de habitat ou superexploração são espécies cuja conservação é prioritária

## Os Biomas Brasileiros



- Bioma Amazônia
- Bioma Cerrado
- Bioma Caatinga
- Bioma Mata Atlântica
- Bioma Pampa
- Bioma Pantanal



BIOMAS CONTINENTAIS BRASILEIROS	ÁREA APROXIMADA (KM²)	ÁREA / TOTAL BRASIL
Bioma AMAZÔNIA	4.196.943	49,20%
Bioma CERRADO	2.108.448	25,15%
Bioma MATA ATLÂNTICA	1.110.182	13,14%
Bioma CAATINGA	844.463	9,92%
Bioma PAMPA	176.498	2,07%
Bioma PANTANAL	160.365	1,76%
Área Total BRASIL	8.514.077	

## Bioma Amazônia

- Aproximadamente 7 milhões de quilômetros quadrados (4.196.943 no Brasil)
- Brasil, Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Equador, Suriname, Guiana e Guiana Francesa.



## Clima no Bioma

- Clima equatorial úmido
- Alto grau de umidade (88% na estação úmida)
- Alta taxa pluviométrica (1500-3000 mm por ano)





## Biodiversidade do Bioma

- 1.294 espécies de aves
- 427 de mamíferos
- 378 de répteis
- 3 mil espécies de peixes
- 400 de anfíbios
- 100 mil invertebrados
- 40 mil espécies vegetais



- Grande quantidade de espécies endêmicas
  - Boto cor-de-rosa

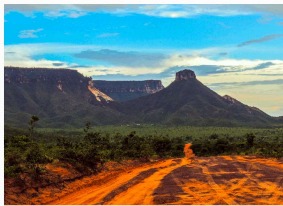
## A água na Amazônia

- O Brasil detém 18% das reservas de água doce do planeta. A maior parte destas águas está concentrada na Amazônia.
- Maior bacia hidrográfica do mundo (6 milhões de km<sup>2</sup>) e tem 1.100 afluentes.



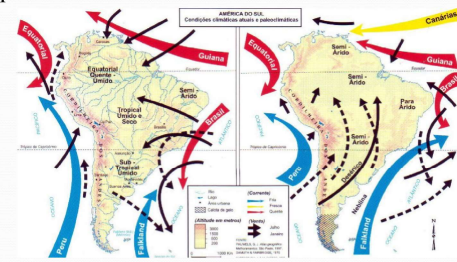
## A Teoria dos Refúgios Florestais do Quaternário

- Quaternário apresentou expansão dos climas secos e redução das temperaturas nos trópicos
- Avanço do Cerrado e recuo da Floresta Amazônica



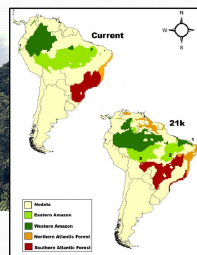
## Porque expansão dos climas secos?

- Avanço das correntes das Malvinas até o litoral sul-baiano bloqueando a entrada de umidade no planalto e em parte da Amazônia



## Isolamento dos remanescentes florestais (refúgios)

- Isolamento de áreas florestais -> Formação de "ilhas" de floresta (Refúgios)



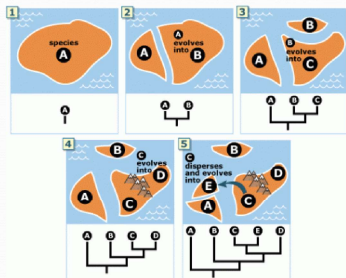
## Especiação nos Refúgios

- Isolamento gerando especiações alopátricas e endemismo



## Conceituando Especiação

- Ambientes isolados por barreiras geográficas -> isolamento reprodutivo -> separação em espécies distintas



## A Teoria do Refúgios e a Biodiversidade do Bioma Amazônia

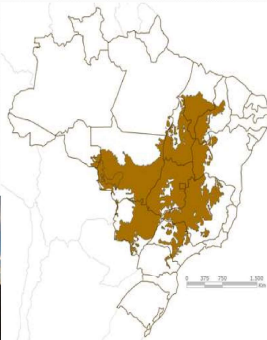
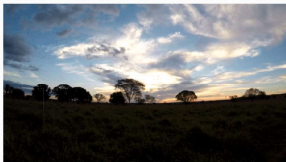
- Formação de centros de Endemismo



Figura 2. Áreas de endemismo para aves amazônicas segundo Olson (1979), Olson (1979), Olson (1982) e Olson et al. (1985). As áreas de endemismo são: (1) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (2) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (3) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (4) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (5) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (6) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (7) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (8) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (9) Guayana Francesa (Guayana Francesa), (10) Guayana Francesa (Guayana Francesa).

## Bioma Cerrado

- Segundo maior bioma do país, superado apenas pela Amazônia
- Banhado por três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul
- Ocupa uma área superior a 2 milhões de km<sup>2</sup>, cerca de 23% do território brasileiro



## Clima no Bioma

- Grande pluviosidade ao longo do ano
- Estação seca bem definida



## Biodiversidade do Bioma

- 11.697 espécies vegetais
- 199 espécies de mamíferos
- 837 espécies de aves
- 1.200 espécies de peixes
- 67.000 espécies de invertebrados



## Bioma Mata Atlântica

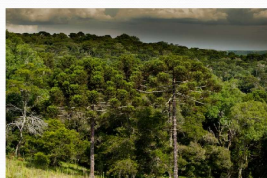
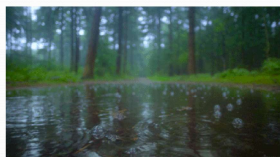
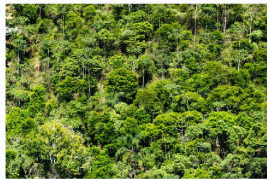
- A Mata Atlântica é um bioma de floresta tropical que abrange a costa leste, sudeste e sul do Brasil, leste do Paraguai e a província de Misiones, na Argentina.
- O Bioma originalmente estendia-se por 1.300.000 km<sup>2</sup>





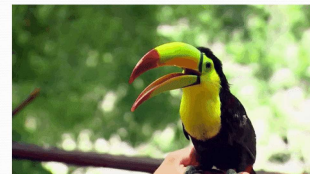
## Clima no Bioma

- Grande variação devido à sua extensão territorial (tropical e subtropical)
- Grande pluviosidade ao longo do ano



## Biodiversidade no Bioma

- 20000 espécies vegetais
- 850 espécies de aves
- 370 de anfíbios
- 200 de répteis
- 270 de mamíferos
- 350 de peixes
- 700 espécies endêmicas de vertebrados



## Bioma Caatinga

- A Caatinga (do tupi: caa(mata) + tinga (branca))
- Ocupa cerca de 10% do território nacional



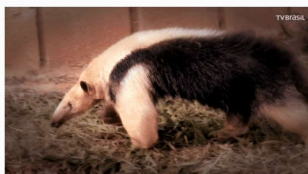
## Clima no Bioma

- Clima semiárido: quente com prolongadas estações secas
- A maior parte dos rios seca no verão



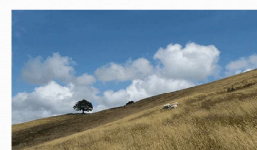
## Biodiversidade no Bioma

- 178 espécies de mamíferos
- 591 de aves
- 177 de répteis
- 79 espécies de anfíbios
- 241 de peixes



## Bioma Pampa

- Pampa é um nome de origem quechua genericamente dado à região pastoril de planícies com coxilhas.
- Abrange 63% do território do Rio Grande do Sul



## Clima no Bioma



- Subtropical, caracterizado por temperaturas amenas e chuvas com pouca variação ao longo do ano.

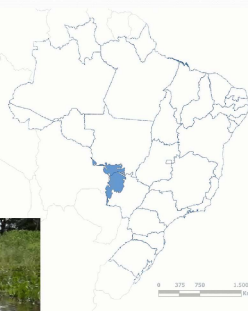
## Biodiversidade no Bioma

- Pouco conhecida
- 3000 espécies vegetais
- mais de 100 mamíferos
- Aproximadamente 500 espécies de aves



## Bioma Pantanal

- O complexo do pantanal é constituído principalmente por savana estépica alagada em sua maior parte
- 250 mil km<sup>2</sup>
- Considerado pela UNESCO como Patrimônio Natural Mundial e Reserva da Biosfera



## Porque complexo?

- O nome **complexo** vem do fato de a região ter mais de um Pantanal dentro de si (7 no total), além de se dividir em duas regiões:
- **Pantanal Sul** ou **Pantanal Maior** (em Mato Grosso do Sul), por ter a maior área;
- **Pantanal Norte** ou **Pantanal Amazônico** (em Mato Grosso), por se localizar na Amazônia Legal.



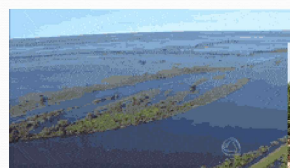
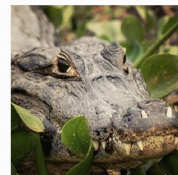
## Clima

- Quente e úmido no verão
- Inverno mais frio, porém com grande umidade (evapotranspiração)
- Umidade sempre alta!
- Ciclo de inundações: Cheia (Mar dos Xaraiés) e Vazante



## Biodiversidade no Bioma

- 3,5 mil espécies de plantas
- 124 espécies de mamíferos
- 463 espécies de aves
- 325 espécies de peixes





## Hotspots da Biodiversidade

- A Conservation International usa dois critérios para estabelecer quais áreas se enquadram como hotspots:
  - Número de espécies endêmicas de plantas vasculares
  - Quantidade de habitat perdido



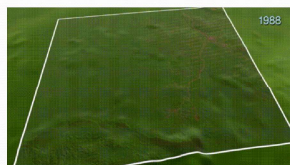
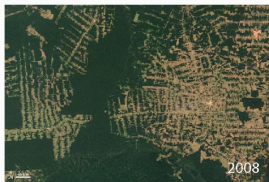
## Hotspots da Biodiversidade

- Cada hotspot contém mais de 1500 espécies de plantas vasculares endêmicas
- Isso representa mais de 0,5% do total global de espécies de plantas vasculares



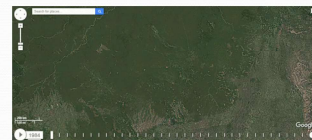
## Hotspots da Biodiversidade

- Grau de ameaça determinado pela percentagem de habitat remanescente em uma região: cada hotspot deve ter menos de 30% do seu habitat original restante
- Alguns hotspots tem menos de 10% do seu habitat natural



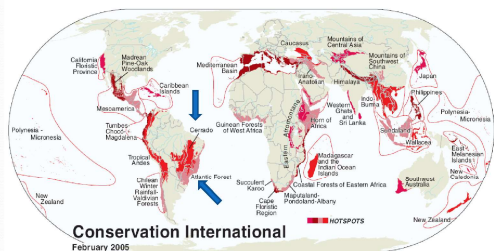
## Hotspots da Biodiversidade

- Os 34 hotspots já cobriram em média 15,7% da superfície terrestre
- 86% de seus respectivos habitats já foi destruído
- Remanescentes intactos destas áreas cobrem hoje 2,3% da superfície terrestre
- Contém ao menos 150.000 espécies de plantas endêmicas
- Contém 11.980 espécies endêmicas de vertebrados terrestres



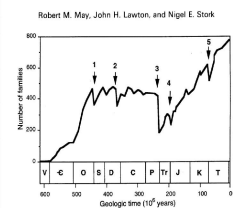
## Hotspots da Biodiversidade

- Cerrado e Mata Atlântica estão na categoria de hotspots da biodiversidade

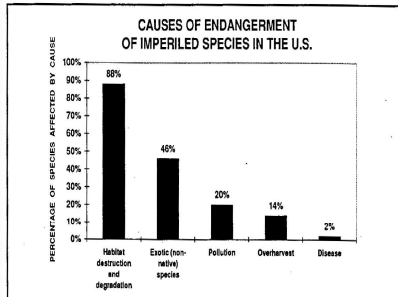


## Evolução e extinção

- A biodiversidade não é estática!
- 99% das espécies que já existiram hoje estão extintas
  - Extinções em massa
  - Extinções de fundo



## Principais causas de ameaça de extinção



## Ameaças às espécies terrestres

- Perda de habitat terrestre
- 39-50% de transformação da superfície terrestre



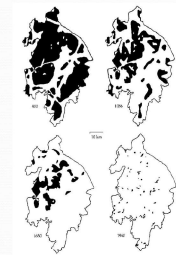
## Consequências da perda de habitat

- Redução na área total → declínio no tamanho e número de populações → extinções locais → menos espécies
- Redução em diversidade de habitat
  - Redução da diversidade de espécies
  - Efeitos em cascata: co-extinções



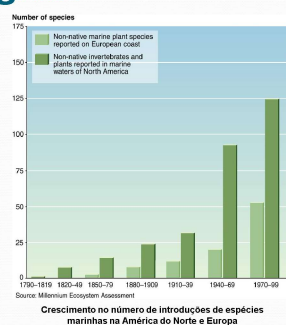
## Fragmentação de habitat

- Isolamento: redução da imigração e da recolonização
- Efeito de borda



## Invasões biológicas

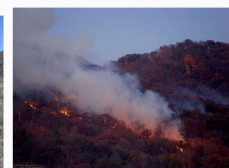
- A distribuição de espécies na terra está se tornando mais homogênea → perda de endemismo
- A taxa de invasões está aumentando



## Introdução de *Bromus tectorum*, na Grande Bacia (EUA)



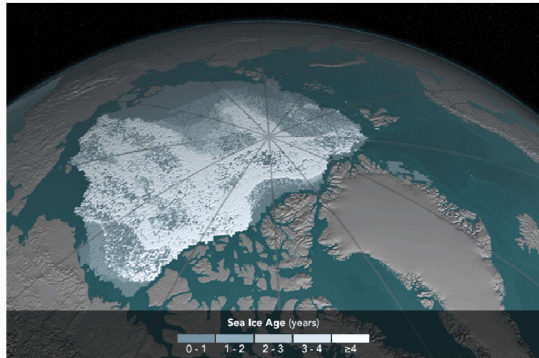
- Aumentou a frequência de incêndios de um a cada 80 anos para um a cada 4 anos!
- Ocupa mais de 5 milhões de hectares da Grande Bacia



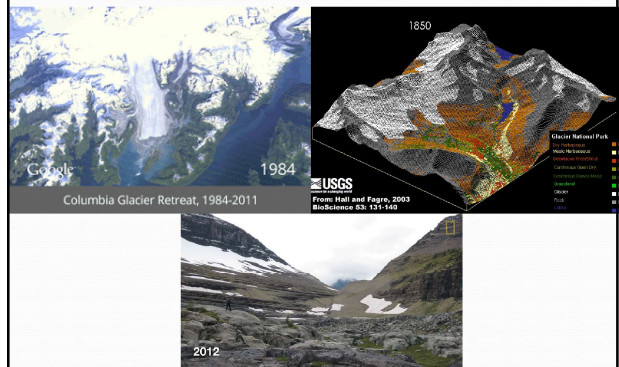




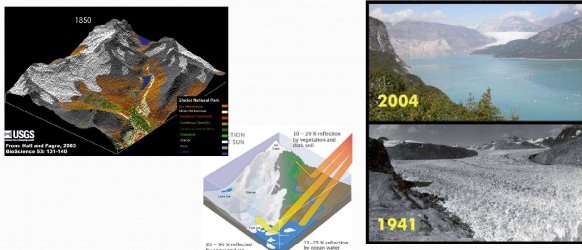
## Derretimento das calotas polares



## Derretimento de geleiras



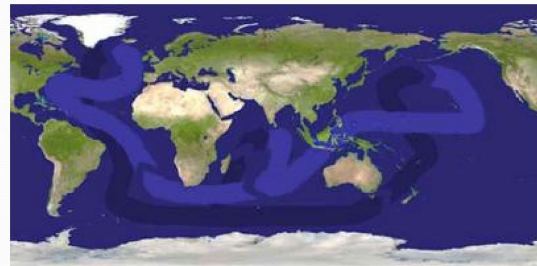
## O perigo do aquecimento global auto-sustentável



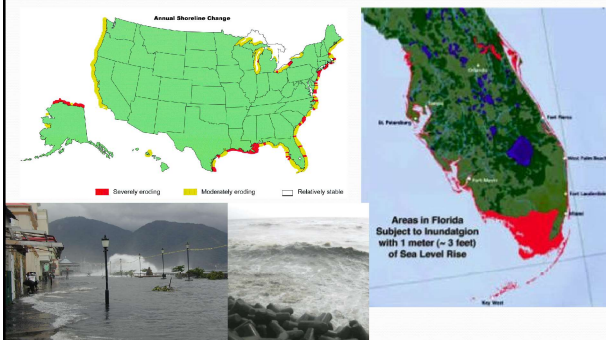
- Derretimento das calotas polares e perda de geleiras -> perda de poder de reflexão de raios UV -> Agravo do aquecimento global

## Redução do movimento da circulação termohalina

- Impactos na distribuição de nutrientes



## Erosão em regiões costeiras



## Atafona

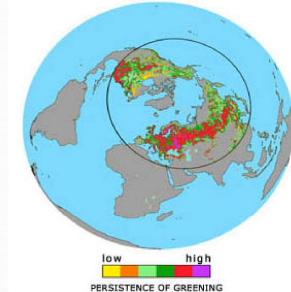
- Região urbana sendo constantemente reduzida por processo de erosão





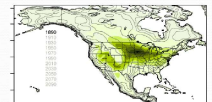
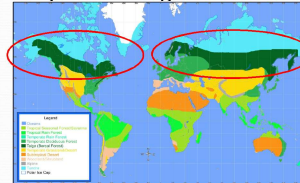
## Alterações nos biomas: Aumento da vegetação no hemisfério norte

- Aumento da desertificação
- Alterações nas distribuições geográficas



## O perigo do aquecimento global auto-sustentável

- Derretimento do Permafrost -> liberação de metano -> Agravamento do aquecimento global



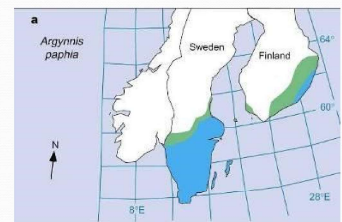
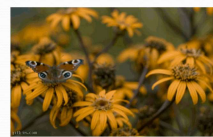
## Extinção de Espécies

- Nos últimos 30 anos, a estação seca se tornou mais quente e seca na Costa Rica
- 20 de 50 espécies de sapos desapareceram



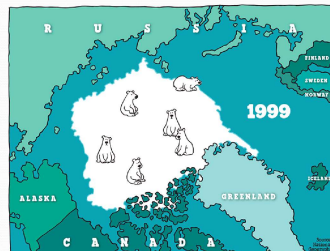
## Deslocamento das distribuições geográficas de espécies

- Mudanças nas distribuições de 35 espécies de lepidópteros não migratórias



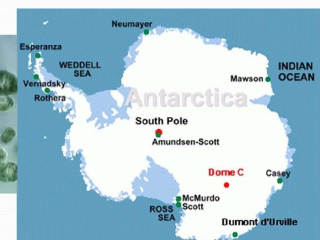
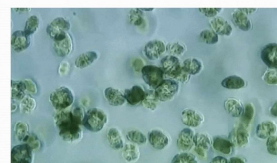
## Deslocamento das distribuições geográficas de espécies

- Declínio no tamanho do corpo de ursos polares -> derretimento precoce do gelo e redução na disponibilidade de alimento -> perda de regulação top down



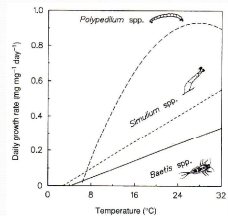
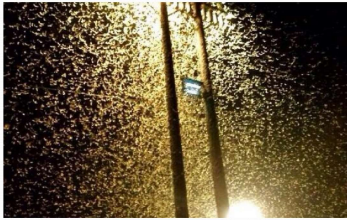
## Deslocamento das distribuições geográficas de espécies

- Redução do crescimento do fitoplâncton no mar de Ross -> riscos para a teia trófica da Antártica -> perda de regulação bottom up



## Alterações nos ciclos de insetos

- Aumento da produtividade secundária



## O perigo que mora no gelo

- Surtos de Anthrax comuns na Sibéria entre 1897 e 1925
- Derretimento do permafrost e liberação de parasitos viáveis

**Thawing of permafrost may disturb historic cattle burial grounds in East Siberia**

Boris A. Rensch and Marina A. Podolskaya

Institute of Parasitology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

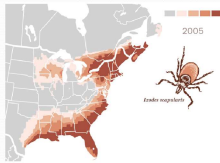
**As Earth Warms, the Diseases That May Lie within Permafrost Become a Bigger Worry**

Scientists are witnessing the theoretical freezing into reality: infectious microbes emerging from a long freeze.

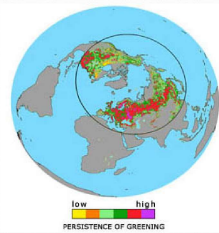


## Alterações nos biomas: Aumento da vegetação no hemisfério norte

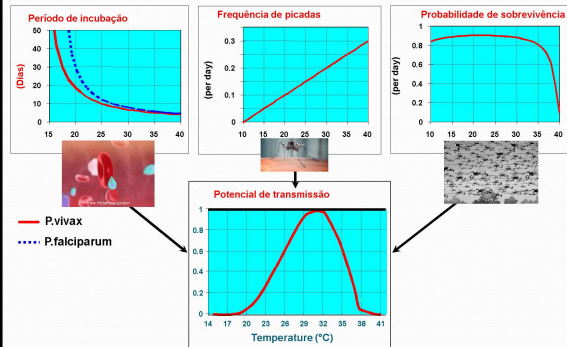
- Aumento da desertificação
- Alterações nas distribuições geográficas



Ocorrência de carrapatos vetores da doença de Lyme



## Aquecimento X Doenças transmissíveis



## Mudanças fenológicas

A maior explosão demográfica de besouros da família *Scolytinae* na história foi registrada na Columbia Britânica (Can), área na qual os invernos são mais rigorosos.

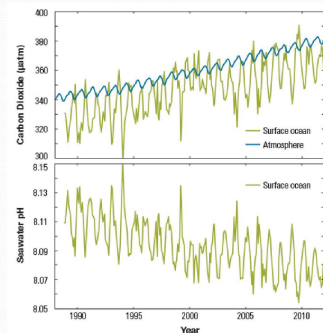
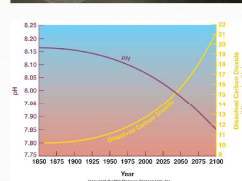


<http://www.gama.org/>



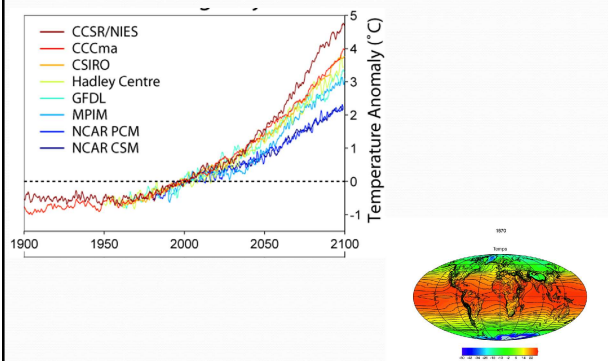
Kurz et al. 2008. Mountain pine beetle and carbon feedback to climate change. *Nature* 452:987-990

## CO<sub>2</sub> X pH dos oceanos



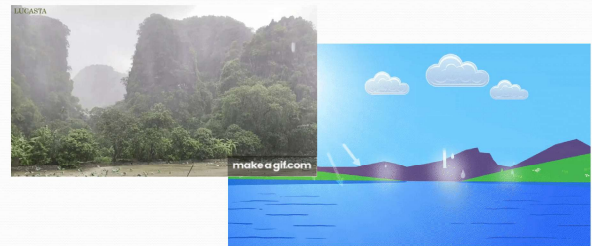


## Projeções do clima global



## Serviços ecossistêmicos

- Moderação dos extremos climáticos e de seus impactos
- Mitigação da seca e de enchentes



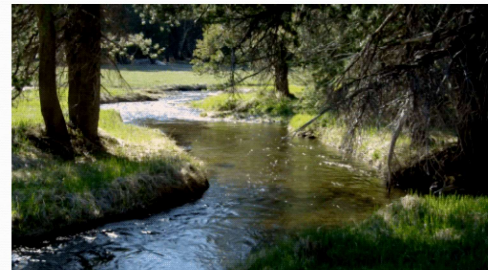
## Serviços ecossistêmicos

- Dispersão de sementes



## Serviços ecossistêmicos

- Proteção de rios e costas da erosão



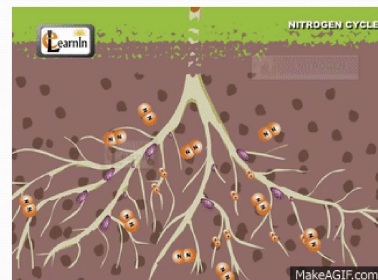
## Serviços ecossistêmicos

- Desintoxicação e decomposição de esgotos



## Serviços ecossistêmicos

- Ciclagem de nutrientes



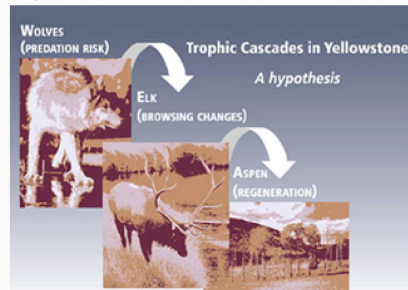
## Serviços ecossistêmicos

- Controle de pragas que atingem a agricultura



## Serviços ecossistêmicos

- Manutenção da biodiversidade



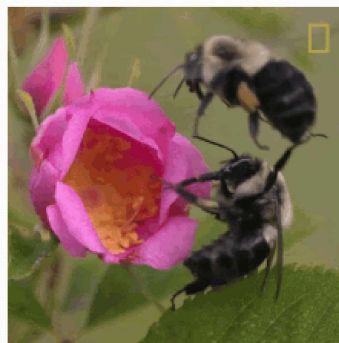
## Serviços ecossistêmicos

- Regulação de vetores, patógenos e reservatórios



## Serviços ecossistêmicos

- Polinização



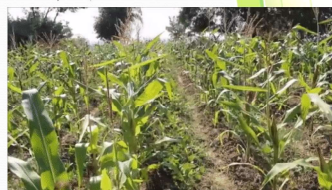
## Como usarmos os serviços ecossistêmicos de forma sustentável?

- Manejo de agro-ecossistemas como exemplo sustentável



## Agroecologia

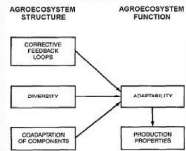
- Pode ser definida como uma ciência, um movimento e uma prática
- Vários tipos de agroecossistemas são estudados, no entanto não há associação com um determinado tipo de agricultura
- Como, quando e como a tecnologia pode ser usada em conjunção com a natureza





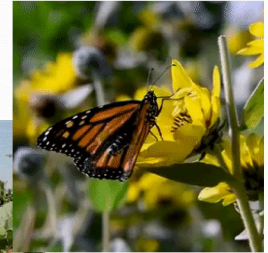
## Agroecologia

- Inexistência de uma fórmula universal de manejo
- Propriedades fundamentais de um agroecossistema
  - Produtividade
  - Estabilidade
  - Sustentabilidade
  - Equitabilidade



## Agroecologia

- Aspectos estudados
  - Interações inseto-planta
  - Propriedades do solo
  - Ciências sociais



## Agroecologia

- Termo introduzido por F.G. King (1911)
- Dalgaard et al: Agroecologia é o estudo das interações entre plantas, animais e humanos dentro dos sistemas de agricultura.
- Natureza multidisciplinar



## Como conservar a biodiversidade? Áreas de proteção

- Seleção de áreas que representem e mantenham a biodiversidade ao longo do tempo!  
(Margules & Pressey 2000)

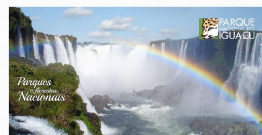


## Áreas protegidas no Brasil

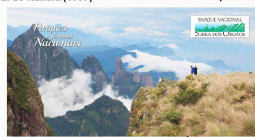
- Os primeiros parques brasileiros foram estabelecidos no final da década de 30 do século XX



Parque Nacional do Itatiaia (1937)



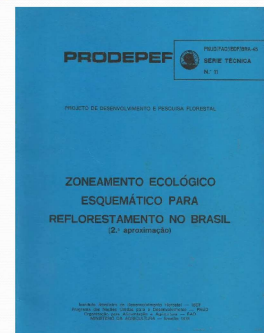
Parque Nacional do Iguaçu (1939)



Parque Nacional de Serra dos Órgãos (1939)

## Áreas protegidas no Brasil

- Entre 1966 e 1989 coube ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e à Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) a criação de áreas protegidas federais.



## Áreas protegidas no Brasil

- Em 1989, SEMA e IBDF foram fundidos para a criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).



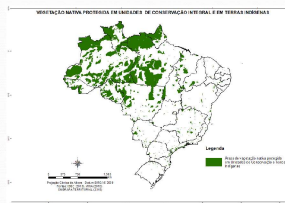
## Áreas protegidas no Brasil

- Em 28 de agosto de 2007 é criado o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) que passa a ser responsável pelas áreas protegidas



## O SNUC separa as UCs em dois grupos:

- Proteção integral (UCs de uso indireto)
  - conservação da biodiversidade em primeiro plano.
    - Parques Nacionais
    - Reservas Biológicas
    - Estações Ecológicas
    - Monumentos naturais
    - Refúgios da vida silvestre



## Distribuição das áreas protegidas



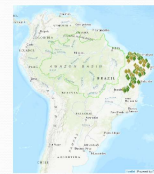
Bioma Amazônia



Bioma Cerrado



Bioma Mata Atlântica



Bioma Caatinga



Bioma Pantanal



Bioma Pampa

## Panorama e perspectivas

- O Bioma Amazônia é o que possui um maior percentual protegido
- Os Biomas Pampa e Pantanal são os que possuem menor percentual protegido]
- Percentual protegido dos dois hotspots da biodiversidade em território nacional muito pequenos

Unidades de conservação por Bioma nas esferas federal, estadual e municipal

Unidades de Conservação por Bioma nas Esferas Federal, Estadual e Municipal												
Bioma	Amazônia		Caatinga		Cerrado		Mata Atlântica		Pampa		Pantanal	
Tipo	Área(km²)	%	Área(km²)	%	Área(km²)	%	Área(km²)	%	Área(km²)	%	Área(km²)	%
Proteção Integral - PI	402.499	9,59%	9.140	1,08%	55.033	2,70%	22.289	2,01%	1.435	0,81%	4.427	2,94%
Uso Sustentável - US	596.550	14,21%	43.719	5,18%	79.569	3,91%	53.271	4,80%	3.203	1,81%	0	0,00%
Total PI e US	999.049	23,80%	52.859	6,26%	134.603	6,61%	75.560	6,81%	4.637	2,63%	4.427	2,94%

## Obrigado!



E-mail para contato: [ronaldofigueiro@gmail.com](mailto:ronaldofigueiro@gmail.com)  
Para slides e material adicional use o QR Code ou acesse:  
<http://ronaldofigueiro.wixsite.com/ecologiadevetores>

