



## 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)



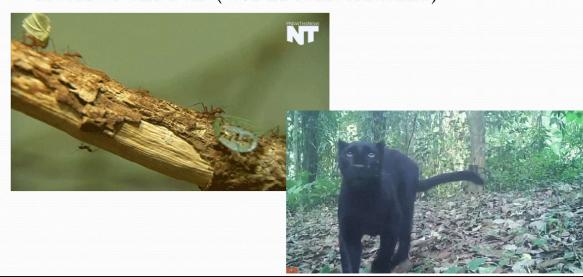
## O que é Biodiversidade?

- "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)



## 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 decínios populacionais, perda de habitat ou superexploração são espécies cuja conservação é prioritária

## Os Biomas Brasileiros

BIOMAS CONTINENTAIS BRASILEIROS	ÁREA APROXIMADA (KM²)	ÁREA / TOTAL BRASIL
Bioma AMAZÔNIA	4.196.943	49,20%
Bioma CERRADO	2.106.410	23,57%
Bioma MATA ATLÂNTICA	1.167.160	13,06%
Bioma CAATINGA	844.453	9,92%
Bioma PAMPA	176.496	2,07%
Bioma PANTANAL	180.355	2,18%
<b>Área Total BRASIL</b>	<b>8.514.077</b>	

## 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 km²) 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)

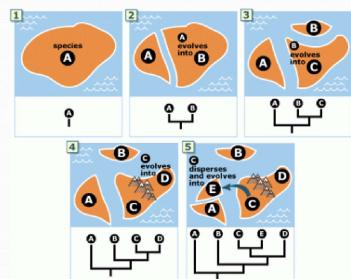
- Isolamento de áreas florestais -> Formação de "ilhas" de floresta (Refúgios)

## Especiação nos Refúgios

- Isolamento gerando especiações alopatrícias e endemismo

## Conceituando Espéciação

- 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

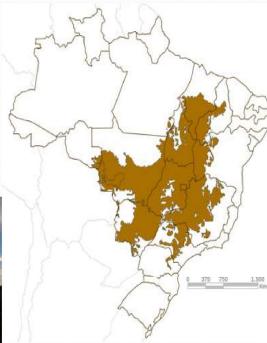


Figura 2. Área de endemismo para aves amazônicas segundo Alves (1974), Herre (1978), Coates (1980) and Sauer et al. mostrando os refúgios composta nas rotas: (1) Querência Scavata (verde), coro, japa, 22 alto Rio Cuiabá, Mato Grosso; (2) Rio Pará, Maranhão; (3) Rio Xingu, Pará; (4) Rio Tocantins, Tocantins; (5) Rio Araguaia, Mato Grosso; (6) Rio Madeira (vermelho); (7) Cachoeira Nazaré (azul); e (8) Rio Urubá (Preto & Werneck 1997).



## 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 pastoral 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

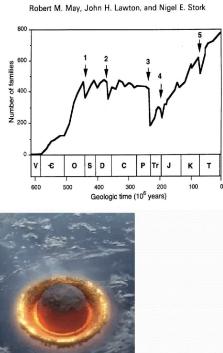
- Cerrado e Mata Atlântica estão na categoria de hotspots da biodiversidade



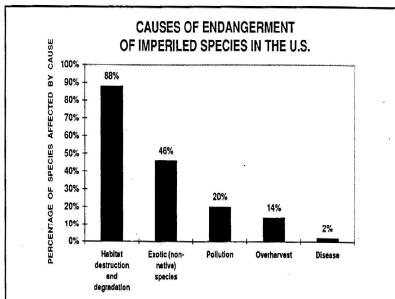
## Evolução e extinção

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

Robert M. May, John H. Lawton, and Nigel E. Stork



## Principais causas de ameaça de extinção



## Ameaças às espécies terrestres

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



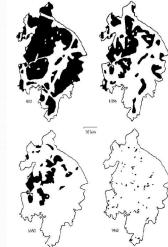
## Consequências da perda de habitat

- 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

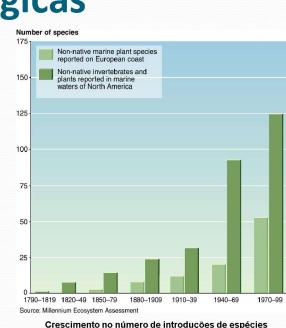


## Invasões biológicas

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

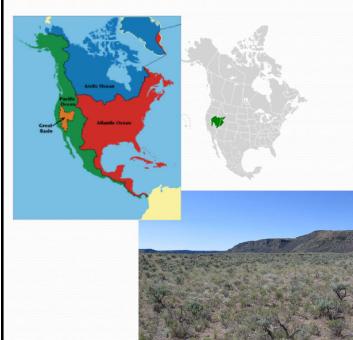


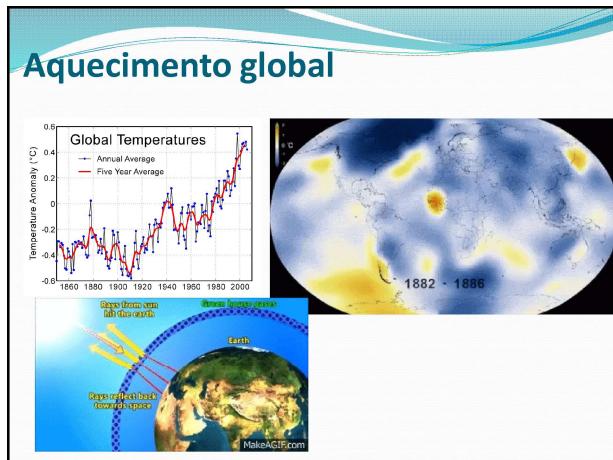
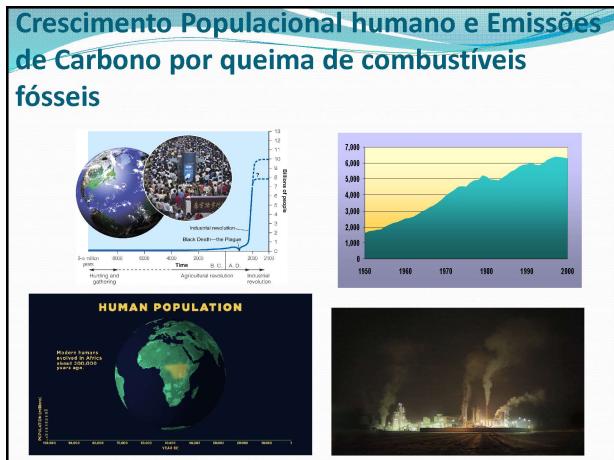
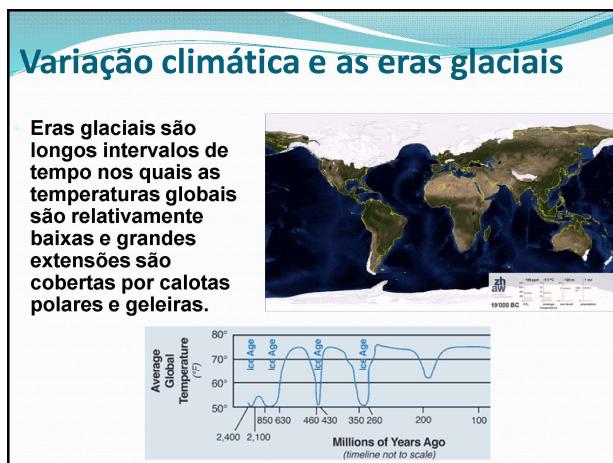
Distribuição do Sapo da Gana na Austrália



## 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

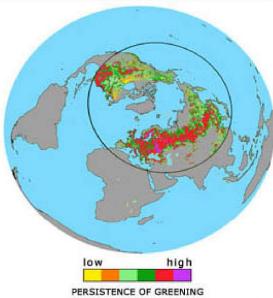






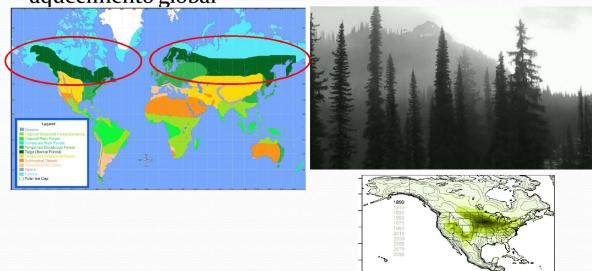
## Alterações nos biomas: Aumento da vegetação no hemisfério norte

- 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



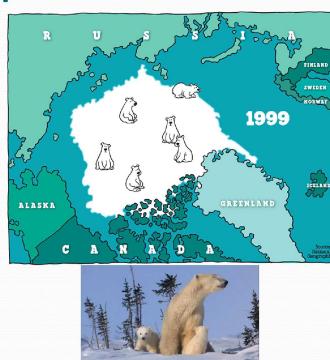
## Deslocamento das distribuições geográficas de espécies

- Mudanças nas distribuições de 35 espécies de lepidopteras não migratórias



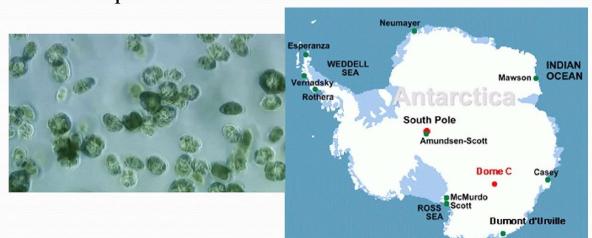
## Deslocamento das distribuições geográficas de espécies

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

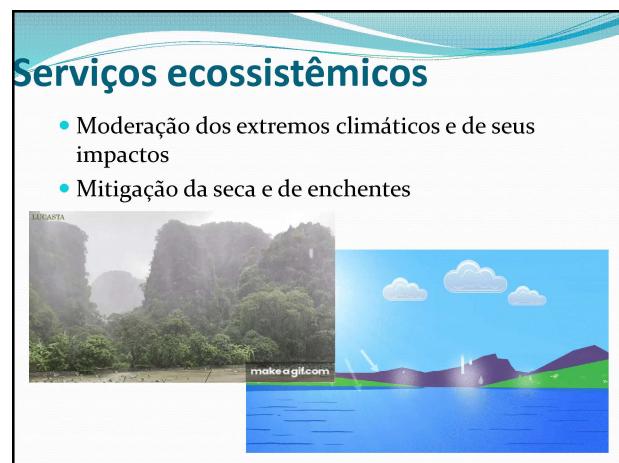
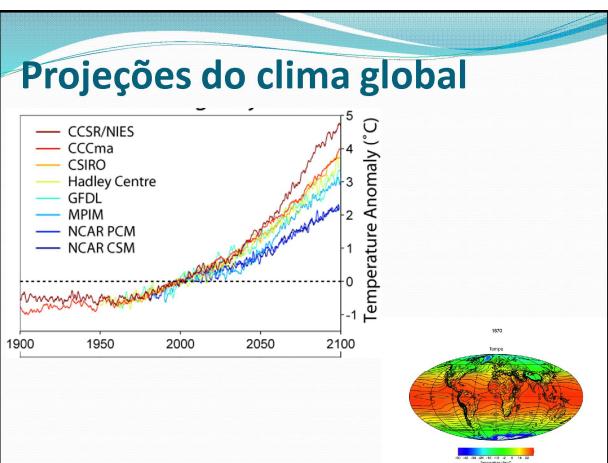


## Deslocamento das distribuições geográficas de espécies

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







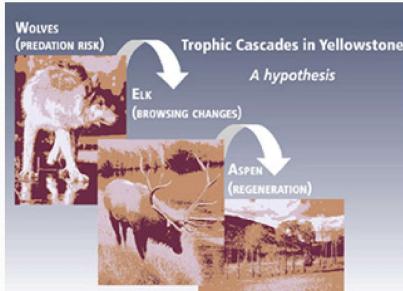
## Serviços ecossistêmicos

- 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

## 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



## 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

Bioma	Amazônia	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampa	Pantanal
Tipo	Área(Km²)	%	Área(Km²)	%	Área(Km²)	%
Proteção Integral - PI	402.499	9,59%	9.140	1,08%	55.033	2,70%
Uso Sustentável - US	596.550	14,21%	43.719	5,18%	79.569	3,91%
Total PI e US	999.049	23,80%	62.859	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>

