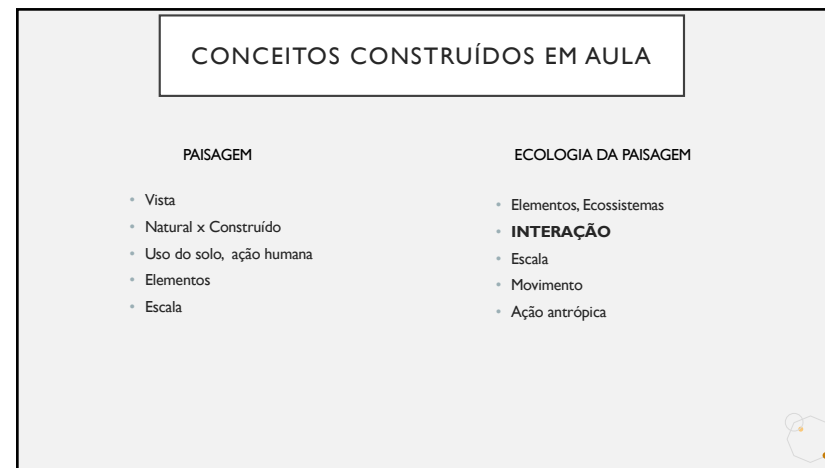
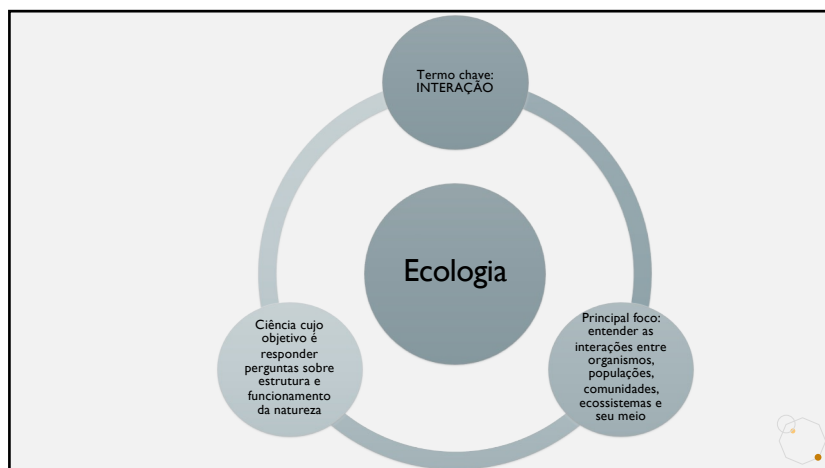


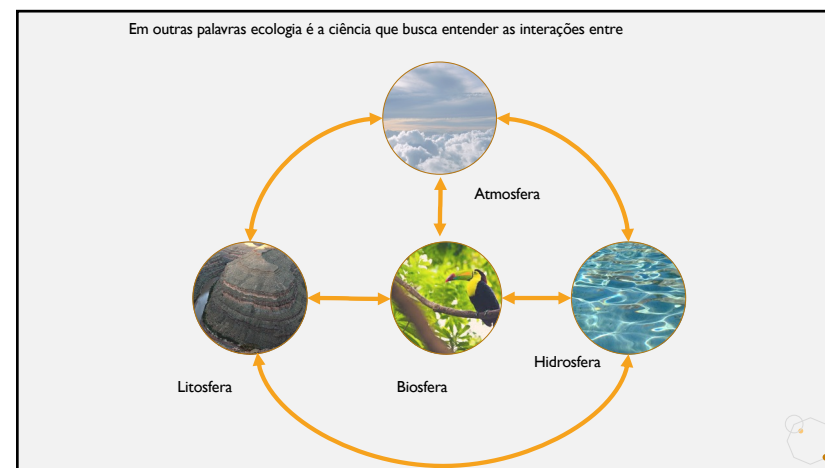
1



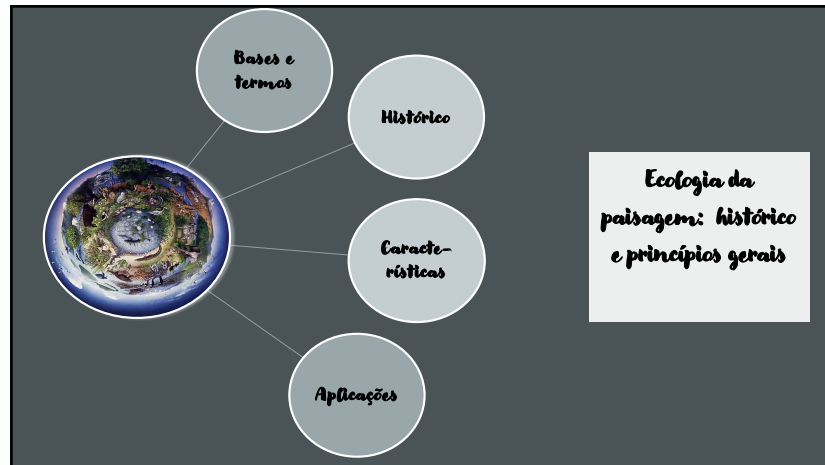
2



3



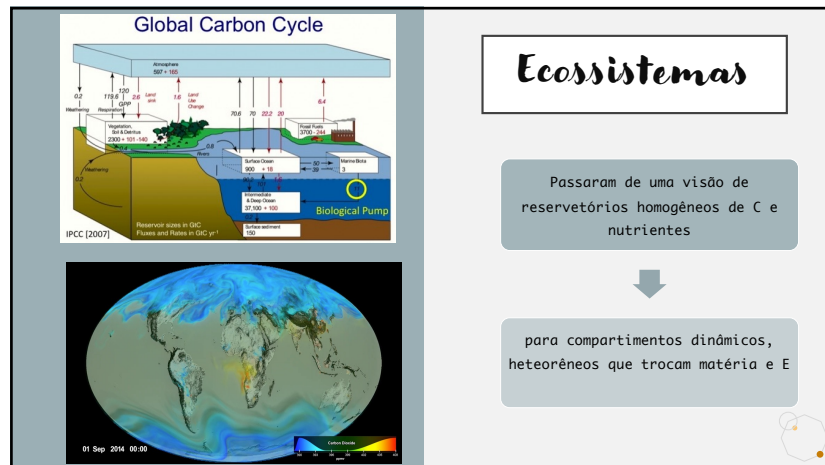
4



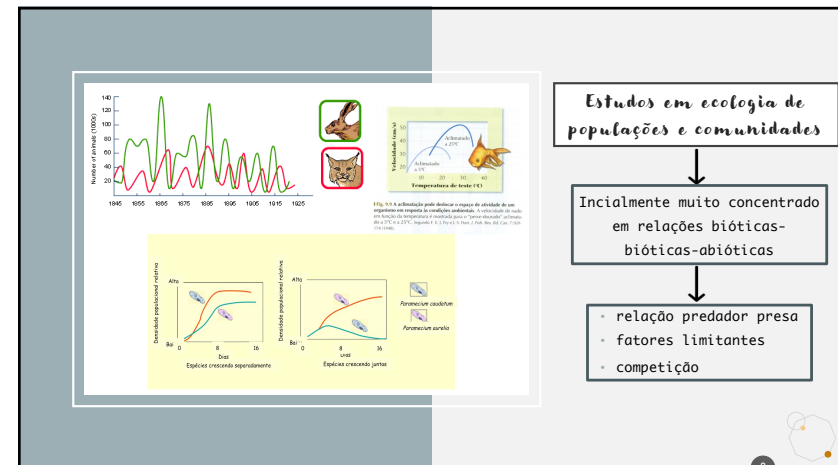
5



6



7



8

Isto não significa que todos os estudos têm este cunho (não espacial), apesar dos processos ecológicos serem inerentemente espacialmente distribuídos

Ecologia é definida como a ciência que estuda a interação dos organismos entre si e com o meio, o qual é intrinsecamente “espacial”:

↓

- tudo o que acontece, acontece em algum lugar do espaço,
- nosso cotidiano (e o das demais espécies) está repleto de decisões espaciais

**O que é paisagem?**

9

**O que é uma Paisagem?**

- extensão de território que o olhar alcança num lance; vista, panorama. Ex: do alto, essa paisagem é mais bonita
- conjunto de componentes naturais ou não de um espaço externo que pode ser apreendido pelo olhar
- espaço geográfico de um determinado tipo.
- Ex: <p. costeira> <p. campestre>






Dicionário Houaiss

10

DEFINIÇÕES MONTADAS NA AULA

11



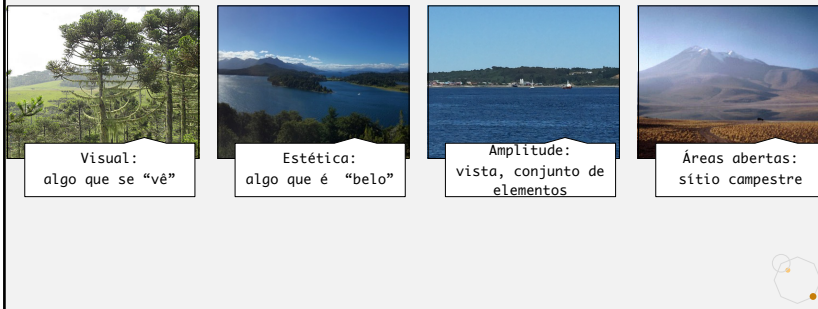


**Paisagem**

- pintura, desenho, gravura, fotografia, etc., nas quais o tema principal é a representação de formas naturais, de lugares campestres
- Exemplos: quadros de Cezane, Van gogh

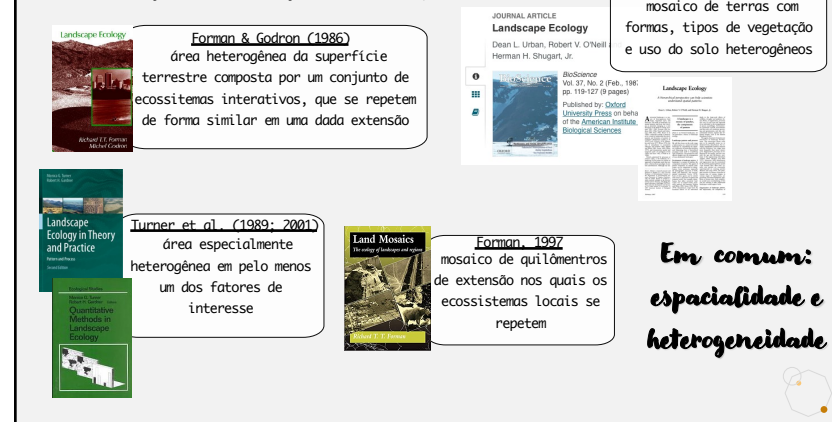
12

## Noções comuns relacionadas com a definição de paisagem:



13

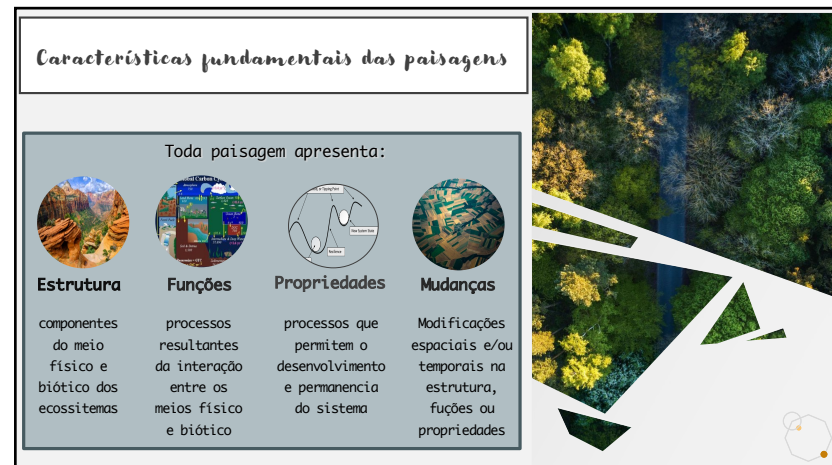
## Definições científicas de paisagem



14

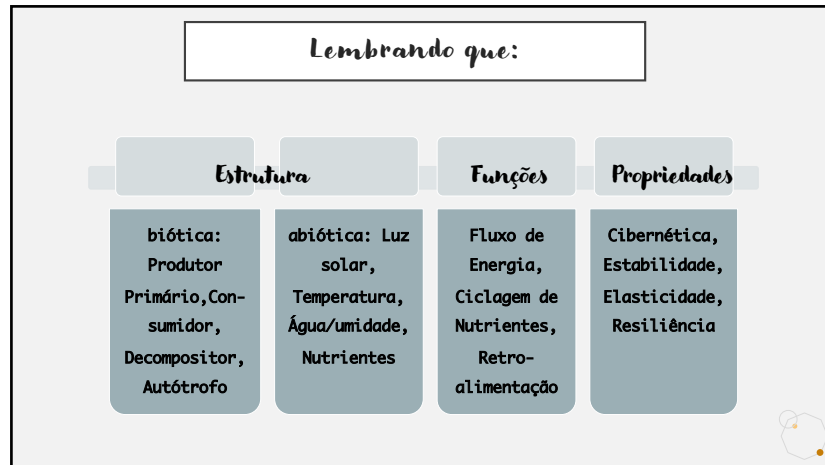


15

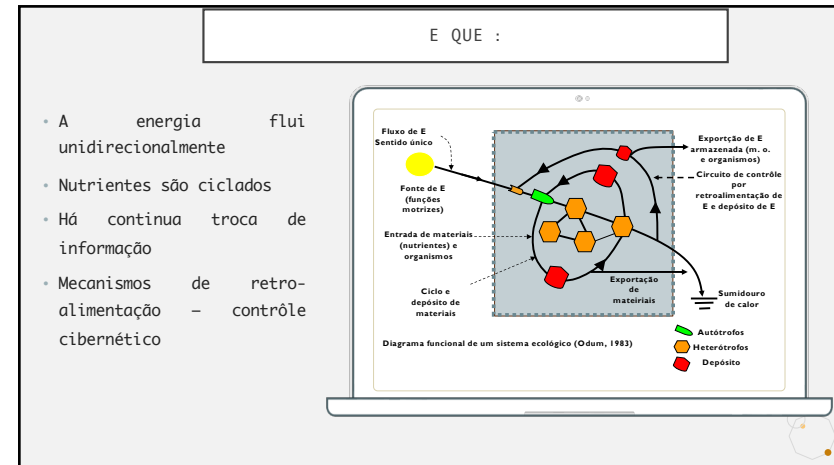


16





17



18

### Ecologia de Sistemas

Foca no fluxo de E e ciclagem de nutrientes: entender reservatórios, fluxos e fatores de regulação

Estudos de ecossistemas elucidaram os mecanismos subjacentes à dinâmica temporal de muitos processos, mas tem havido comparativamente pouco tratamento explícito da heterogeneidade espacial

19

### Ecologia da Paisagem

maior foco na importância das transferências entre fragmentos (ecossistemas), representando perdas para os ecossistemas doadores e subsídios para os receptores

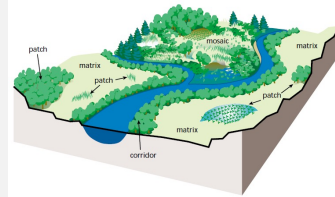
A sustentabilidade a longo prazo de ecossistemas e paisagens é reconhecida explicitamente, focando nas linhas de pesquisa envolvendo entender e quantificar:

- o papel da heterogeneidade espacial das taxas dos processos,
- os legados do uso da terra,
- os fluxos laterais em mosaicos de paisagem, e
- as conexões entre espécies e ecossistemas.

20

**Características fundamentais:  
o que é estrutura de uma paisagem?**

Relações espaciais entre os diferentes elementos (ou ecossistemas), bem como distribuição de materiais, espécies e energia em relação à distribuição dos ecossistemas (tamanho, forma, número, tipos, etc)



21

**Características fundamentais: o que é uma FUNÇÃO?**

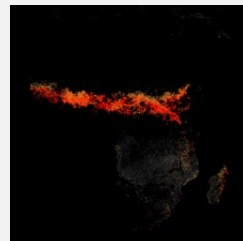
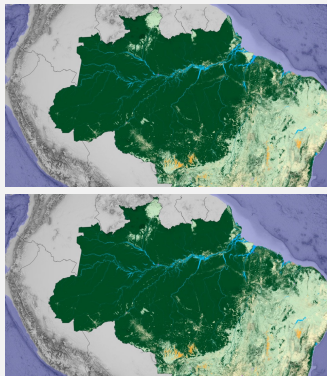
Interações entre os elementos espaciais, ou seja, fluxos de energia, materiais e informação (espécies) entre os ecossistemas componentes



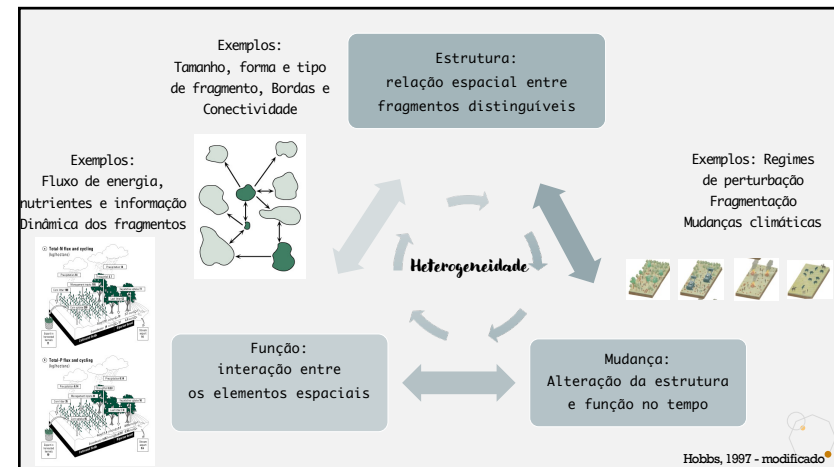
22

**Características fundamentais: o que é mudança?**

Alterações na estrutura e função do mosaico ecológico ao longo do tempo.



23



24



- Problemas ambientais operam em grandes escalas
- Adoção dos conceitos sobre escala e hierarquia
- Visão dinâmica dos sistemas ambientais
- Avanços tecnológicos

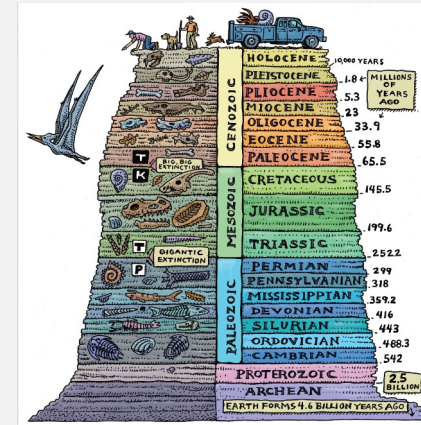


29

### Problemas ambientais operam em grandes escalas: considerações iniciais

Embora os seres humanos tenham mudado a face da Terra ao longo da história e pré-história:

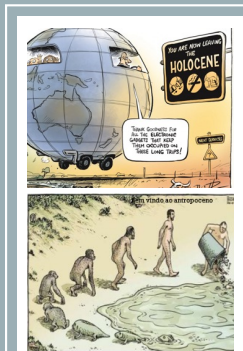
Desde a década de 1950 as escalas e intensidade das interações humanas com os ecossistemas têm sofrido crescente processo de aceleração, causando impactos sem precedentes na história da Terra.



30

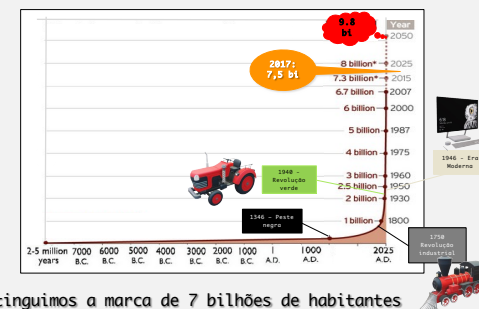
### Bem vindos ao antropoceno

- Hoje quase nenhum lugar na Terra encontra-se em estado pristino, ou seja intocado pela atividade humana.
- Essas interações, provavelmente irão aumentar a medida que a população humana continue crescendo: projeta-se que poderá atingir 10 bilhões de habitantes no final deste século (Nações Unidas, 2010).



31

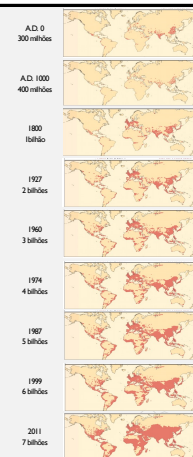
### Era Moderna: crescimento exponencial da população mundial, particularmente durante os



Em 2011: atingimos a marca de 7 bilhões de habitantes

Hoje somos 7,9 bilhões

Population Reference Bureau, 2017; UN, 2018; 2021.

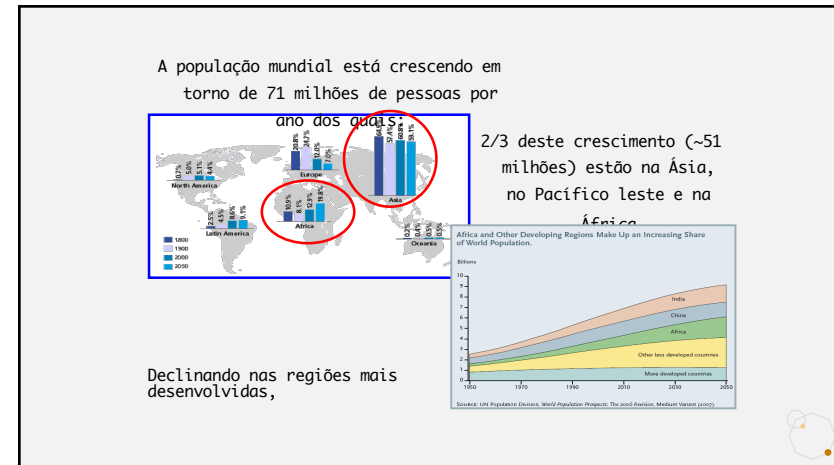


32

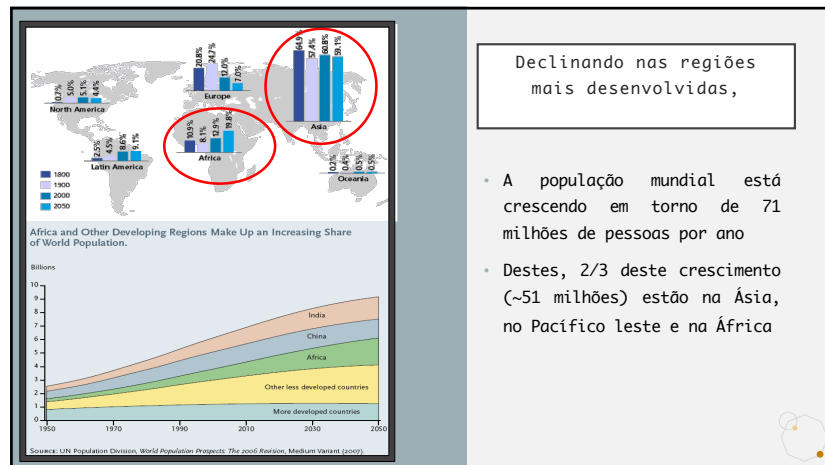




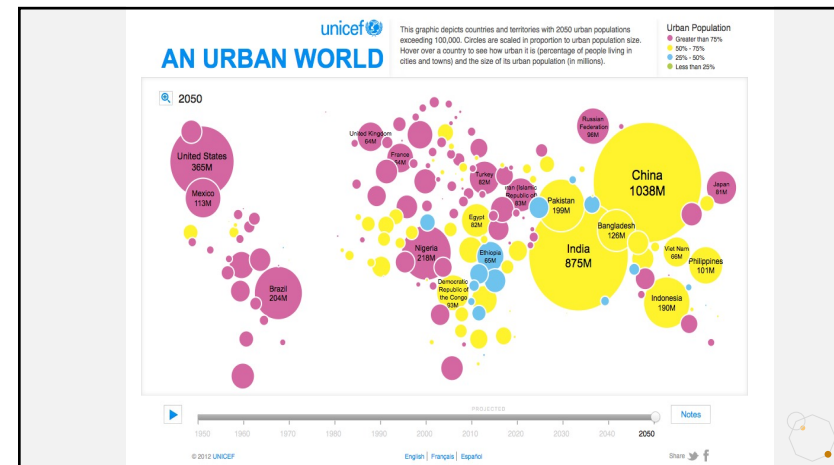
33



34

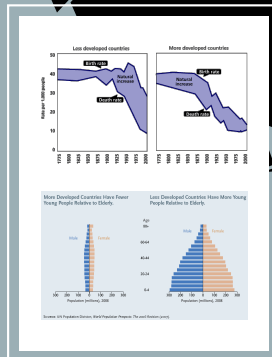


35



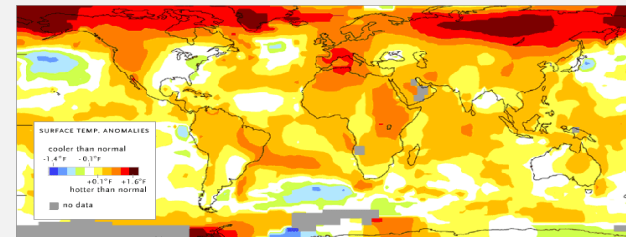
36

E mais velha do que no  
século XX



37

Na primeira metade do Século XXI:

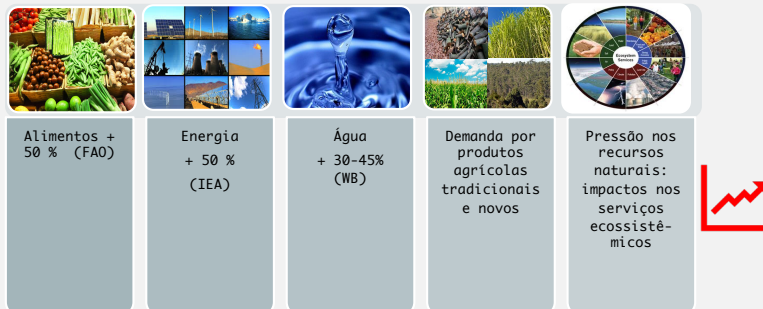


- População deverá atingir 9 bilhões em 2050:
- Concentrando-se em centros urbanos
  - Emitindo maiores quantidades de gases de efeito estufa
  - Utilizando mais terras, energia e água
  - Causando o aumento da temperatura do planeta

Aumento da  
demanda por  
Serviços  
Ecológicos

38

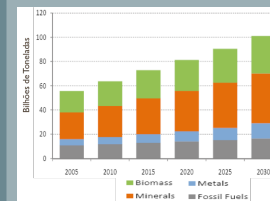
### Continuando com os padrões atuais de consumo



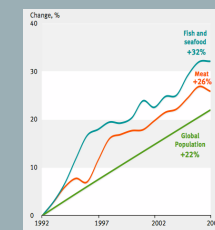
- Expansão das áreas agricultáveis:
- afetar a disponibilidade e distribuição de água (e nutrientes)
  - gerar mudanças na cobertura e uso da terra,

39

Extração global de recursos naturais  
entre 2005 e 2030 (projeção)



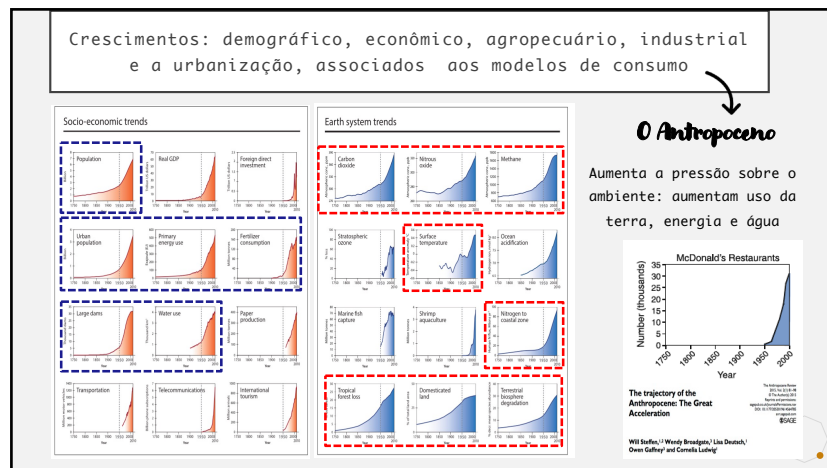
Média global per capita = 9 t  
Índia = 4 t ; Canadá = 25 t  
(SERI, 2011)



Exatracção de biomassa

Aumento da  
demanda por  
recursos e  
serviços  
ambientais

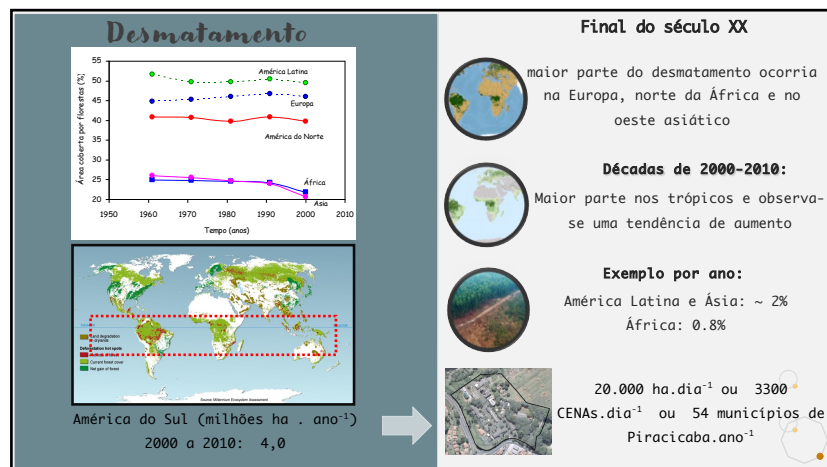
40



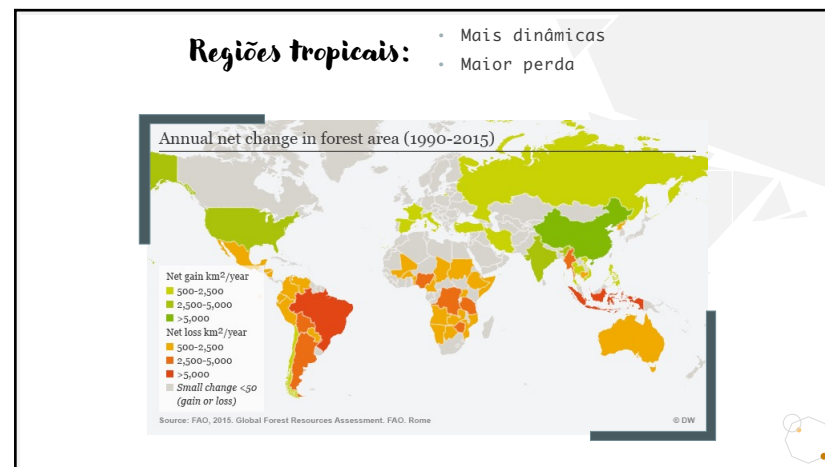
41



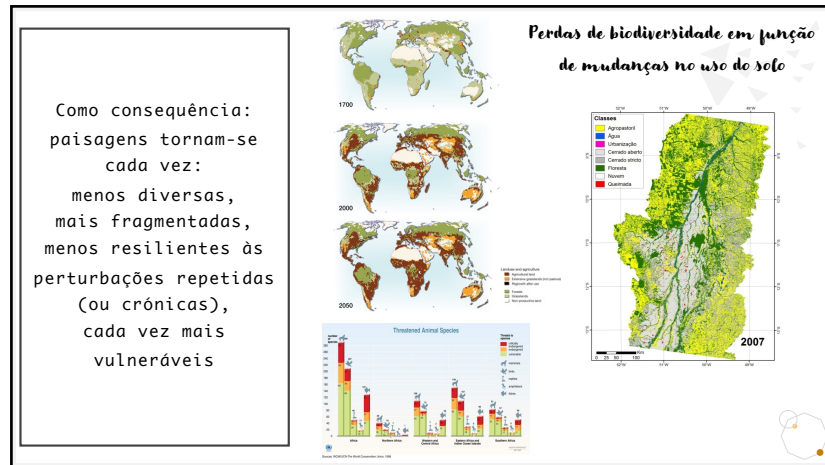
42



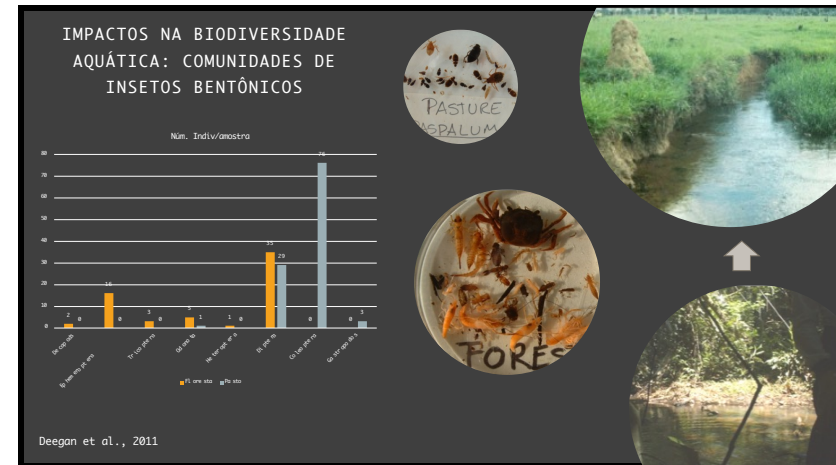
43



44



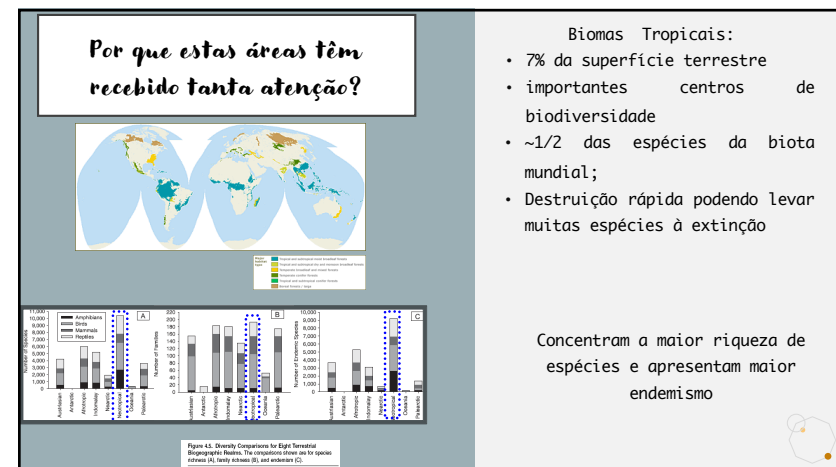
45



46

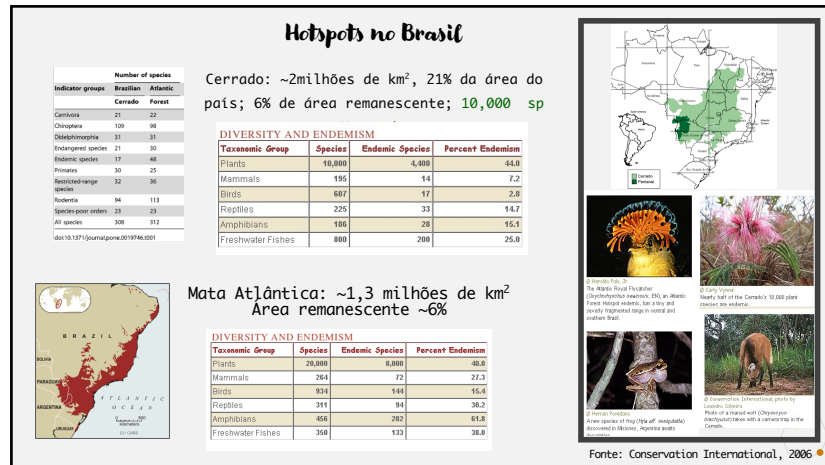


47

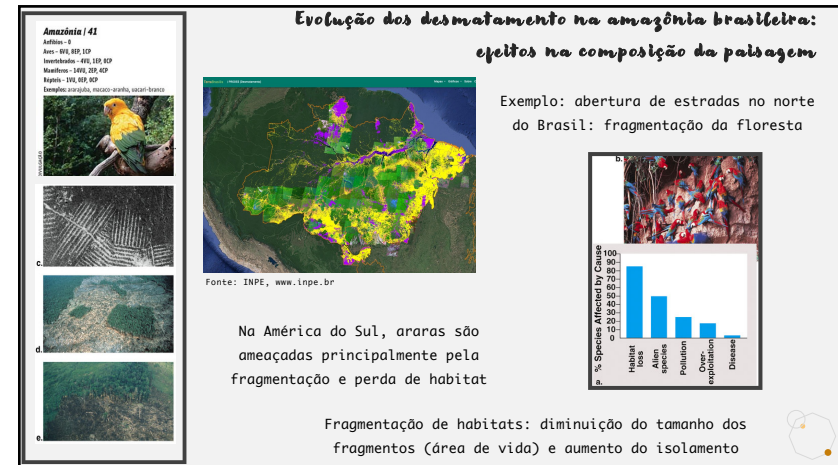


48

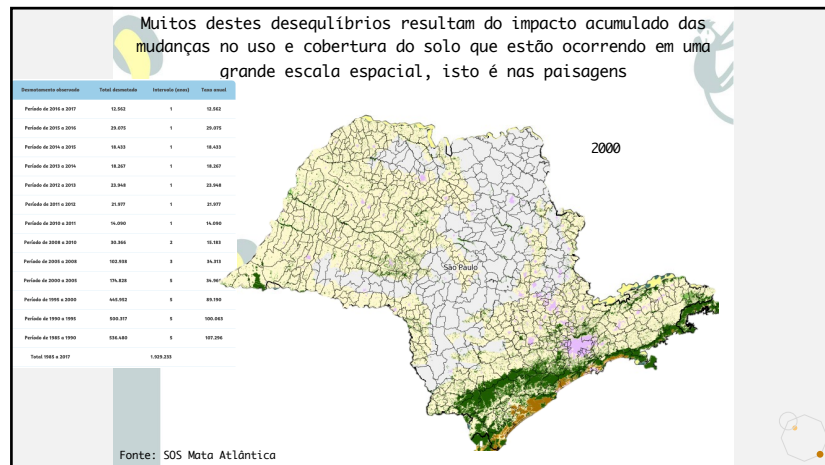




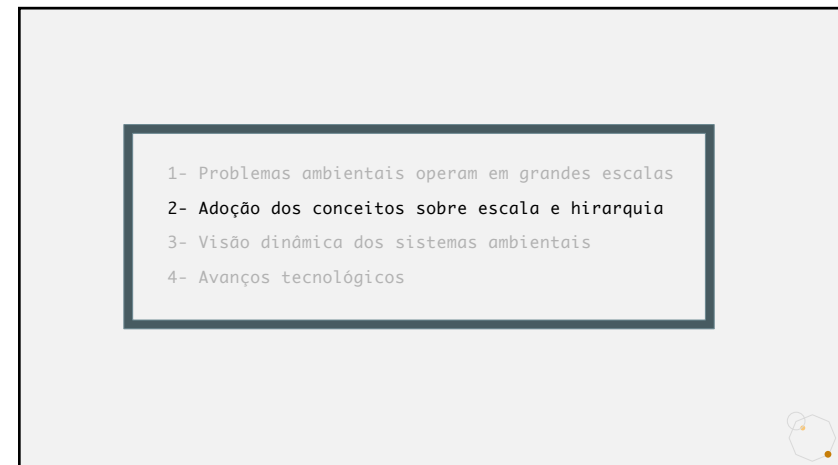
49



50



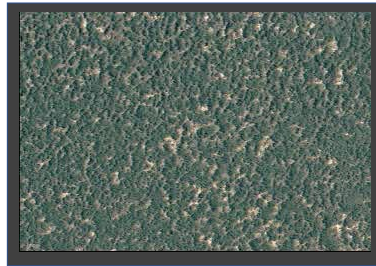
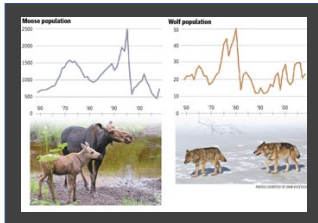
51



52

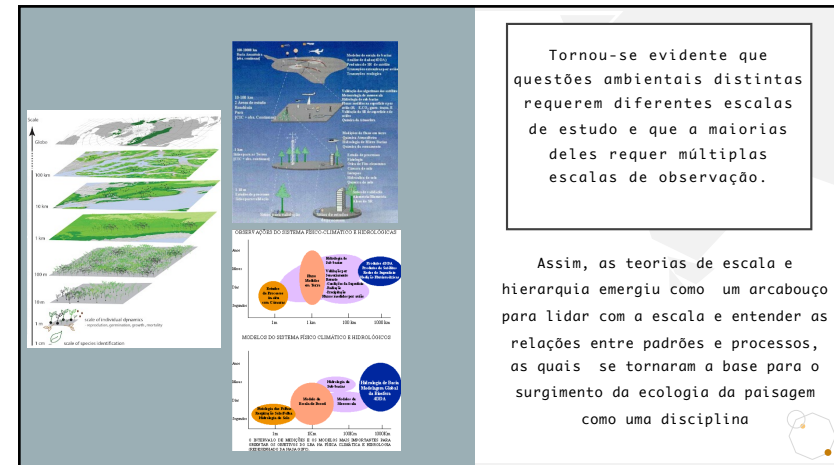
### Novos conceitos

Conhecimentos sobre os efeitos da área de amostragem nas medições de campo (ex., relações área/espécies) são bem estabelecidos e passaram a receber mais atenção a partir da década de 1980



Reconhecimento que a relação padrão-processo varia com a escala de observação, demanda uma consideração explícita no desenho experimental e na interpretação dos resultados

53



Tornou-se evidente que questões ambientais distintas requerem diferentes escalas de estudo e que a maioria delas requer múltiplas escalas de observação.

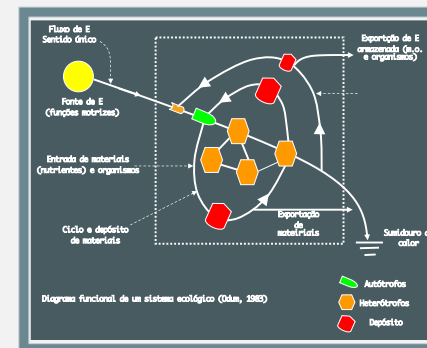
Assim, as teorias de escala e hierarquia emergiu como um arcabouço para lidar com a escala e entender as relações entre padrões e processos, as quais se tornaram a base para o surgimento da ecologia da paisagem como uma disciplina

54

- 1- Problemas ambientais operam em grandes escalas
- 2- Adoção dos conceitos sobre escala e hierarquia
- 3- Visão dinâmica dos sistemas ambientais
- 4- Avanços tecnológicos

55

### Mudança de paradigma na ecologia de estado equilíbrio dos ecossistemas para o de funcionamento dinâmico

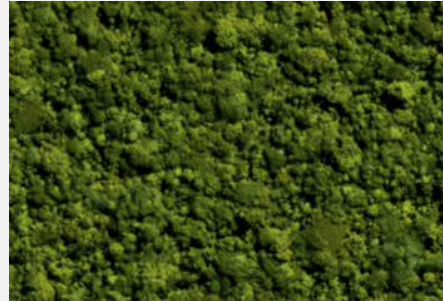


Acoplada a esta visão: noção que os ecossistemas não são isolados. Portanto, não podem ser entendidos sem considerar o fluxo de energia e informação, bem como a ciclagem de nutrientes além dos seus limites

56

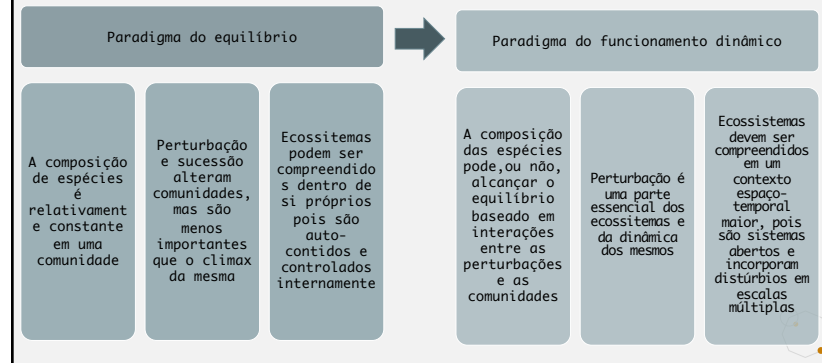
### Mudança de paradigma na ecologia de estado equilíbrio dos ecossistemas para o de funcionamento dinâmico

Esta é a visão dos ecossistemas como sistemas abertos, requer entender também como os mosaicos de ecossistemas interagem de modo a afetar os processos internos e levam à emergência da ecologia da paisagem.



57

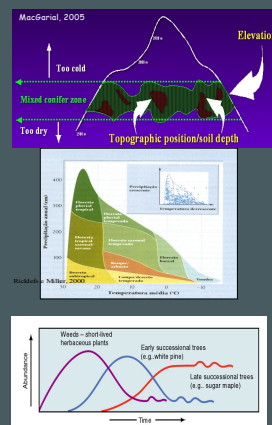
### O conceito de perturbação mudou



58

### Conceitos chave desenvolvidos nos séculos 19 e 20 importantes para o desenvolvimento da ecologia da paisagem atual:

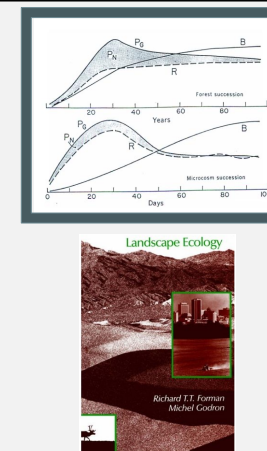
- Reconhecimento da vegetação como entidade além das espécies individuais de plantas
- Reconhecimento da importância dos fatores geomorfológicos e edáficos de grande escala dentro das limitações impostas pelo clima
- Noção de ecossistema e do conceito de interação entre espécies e o meio físico
- Teorias da dinâmica espacial em florestas (perturbação e sucessão) ilustrando as mudanças temporais



59

### Fatos que influenciaram o desenvolvimento da ecologia da paisagem de 1980 a 1990

- Declínio lento da aceitação geral do conceito de equilíbrio ecológico
- Surgimento de interesses conservacionistas
- Gestão de grande escala do recursos naturais, planejamento ambiental e uso do solo
- 1986 Forman & Godron publicam o livro "Landscape Ecology", um marco na área




60

## Desenvolvimento

- 1- Problemas ambientais operam em grandes escalas
- 2- Adoção dos conceitos sobre escala e hierarquia
- 3- Visão dinâmica dos sistemas ambientais
- 4- Avanços tecnológicos

- computação e representação gráfica digital
- programas de computador para o processamento de imagens
- Sistemas de Informações Geográficas para obtenção, processamento, armazenamento, análise e visualização de dados espacialmente distribuídos
- ferramentas para estudar padrões espaciais em grande escalas



61

## O que impulsionou o desenvolvimento da ecologia da paisagem?

- Motivação: novas perspectivas proporcionadas pela fotografia aérea e, posteriormente, as imagens de satélites
- Desenvolvimento da análise espacial e do geoprocessamento
- Desenvolvimento de ferramentas como o processamento de imagens e SIGs

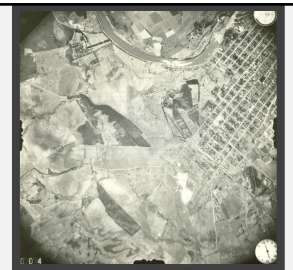



Foto aérea do Município de Piracicaba em 1940

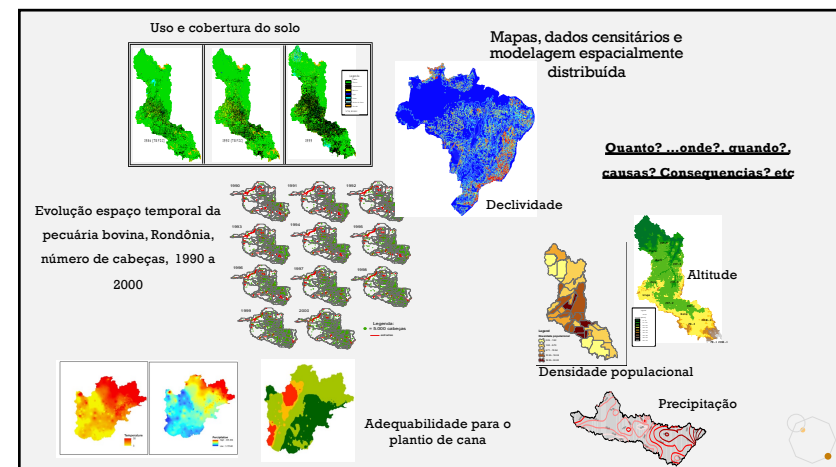


62

## Disponibilidade de dados de sensores remotos como imagens de satélite com resoluções espaciais e espectrais distintas



63



64



## Qual é a origem da ecologia da paisagem?

Desenvolvimeto histórico

- Termo alcunhado em 1939 pelo biogeógrafo alemão Carl Troll
- influenciado pelo conceito de ecossistema proposto por Tansley em 1935 e pelas tradições européias de geografia e ciência da vegetação
- influenciado pela nova perspectiva oferecida pela fotografia aérea.

Turner, 2015

65

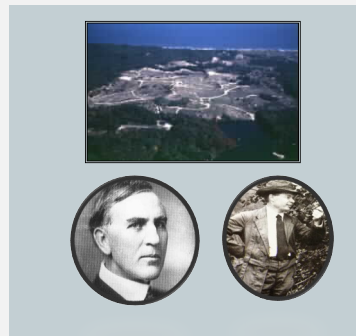


Von Humboldt, início de 1800, descreveu padrões de grande escala que foram rapidamente substituídos pelos conceitos de comunidade, os quais não abordavam aspectos espaciais



66

1899- Cowles e Clements identificam padrões relativamente previsíveis do desenvolvimento da vegetação depois da exposição de áreas não vegetadas da superfície da terra – sucessão, comunidades e climax.



67

Ecologia da paisagem, como disciplina, tem duas linhas



- Geográfica: surge na Europa
- Ecológica: surge América do Norte



68

### Abordagem geográfica (Escola europeia):

- Histórico longo, tão antigo quanto a ecologia
- Tem suas raízes nas regiões central e leste da Europa
- Ênfase em tipologia, classificação e nomenclatura
- Preocupa-se mais com sistemas construídos
- Geralmente ensinada em cursos como arquitetura, planejamento ou desenho



#### Biogeógrafos

- definiram a paisagem como uma entidade espacial e visual integrada ao espaço ocupado pelo homem
- A paisagem uniria o ambiente físico à biota e aos componentes criados pelo homem em uma área

(Turner et al., 2001)

69

### Abordagem ecológica (Escola Americana):

- Histórico relativamente curto (pós 1980)
- Ênfase em ecologia: grande investimento em teorias e modelos
- Preocupa-se mais com sistemas naturais
- Estuda os padrões de habitats, fragmentação, heterogeneidade e conectividade dos fragmentos, etc
- Geralmente ensinada em cursos como biologia e recursos naturais

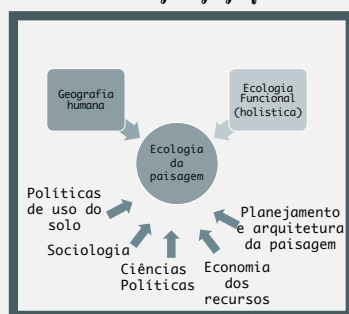


Esta abordagem combina essencialmente a espacial do geógrafo com a funcional do ecólogo (Naveh e Lieberman, 1984; Forman e Godron, 1986).

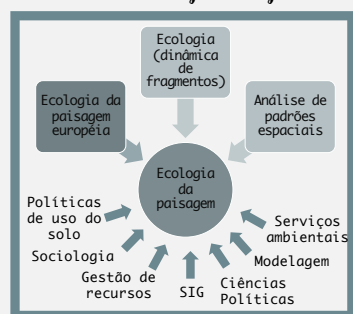
70

### Comparando as duas abordagens (escolas): (Wiens 1997)

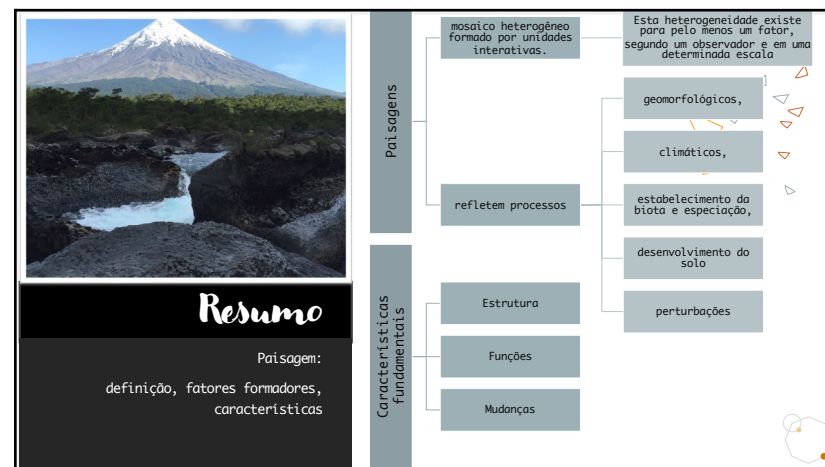
#### Abordagem geográfica



#### Abordagem ecológica



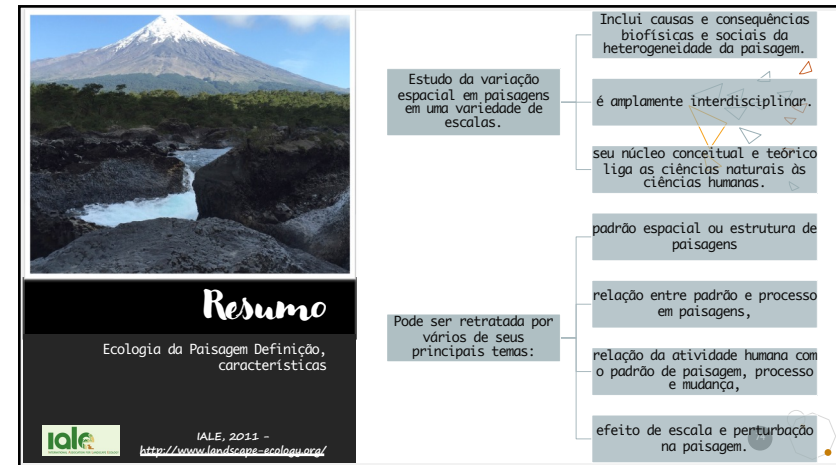
71



72



73



74



75