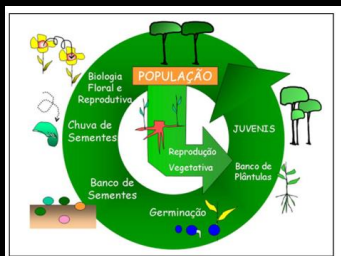


Processos Ecológicos - 2017

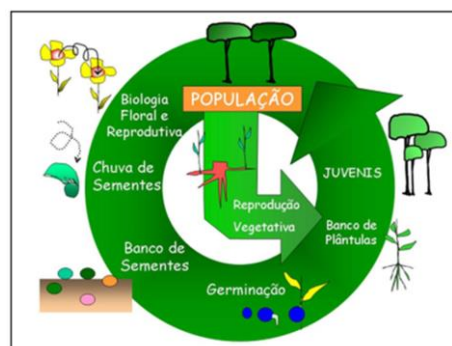
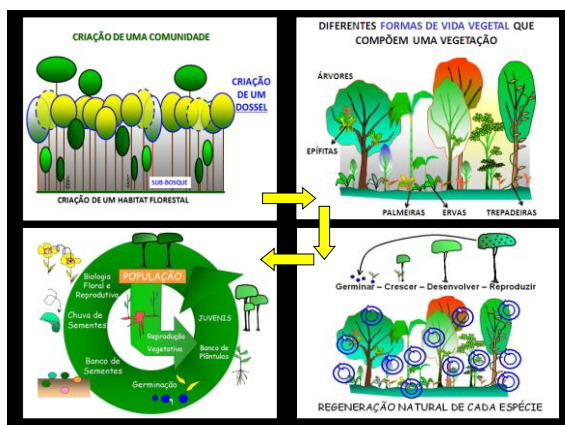
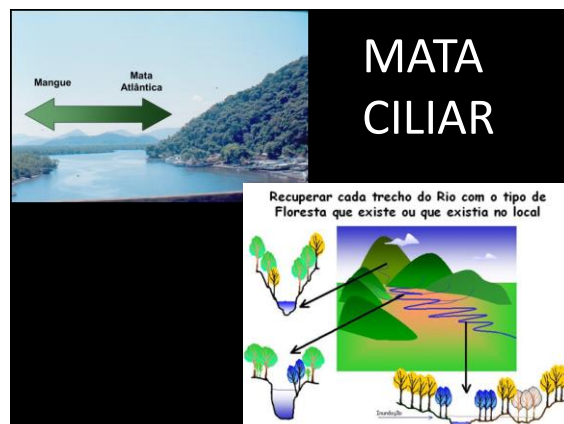
DISPERSÃO

ECOLOGIA DA PAISAGEM



Dr. Sergius Gandolfi - sgandolfi@usp.br

Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal - Departamento de Ciências Biológicas
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" / Universidade de São Paulo





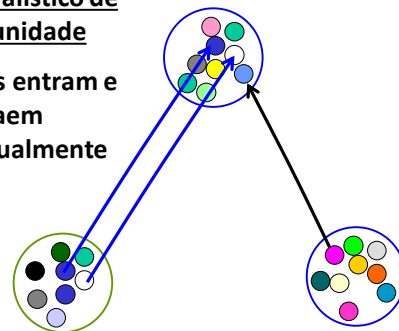
DISPERSÃO DE PROPÁGULOS

OBJETIVOS

- REDUZIR COMPETIÇÃO
- REPRODUÇÃO = MANTER AS POPULAÇÕES (INDIV. Variabilidade Genética)
- CRIAR NOVAS POPULAÇÕES. Etc.

Conceito Individualístico de Comunidade

Espécies entram e saem individualmente



FITOGEOGRAFIA

VEGETAÇÕES



UNIDADES NATURAIS CLARAMENTE DEFINIDAS

ECOLOGIA

VEGETAÇÕES



GRADIENTES VEGETACIONAIS
LIMITES ABSOLUTOS ARBITRÁRIOS

UMA VEGETAÇÃO

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

↓

↑

←

→

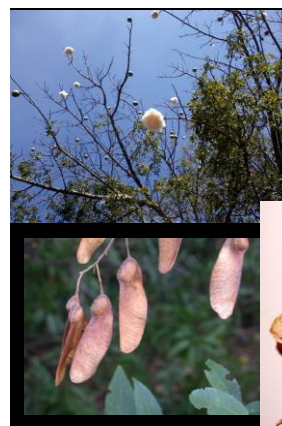
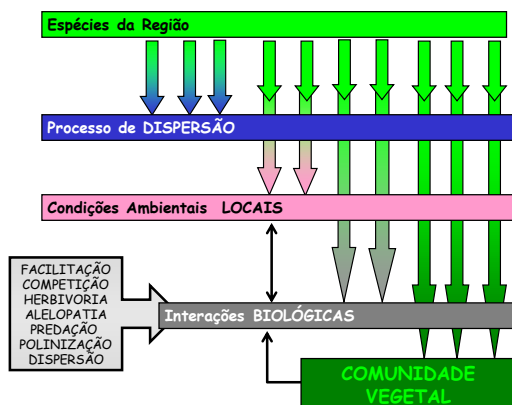
COM DIFERENTES
COMPOSIÇÕES E
ESTRUTURAS

APENAS COM
FISIONOMIA
SEMELHANTE



Duas comunidades
pertencentes à Mata
Atlântica não são idênticas

Nem mesmo dois trechos
vizinhos de Mata Atlântica
são idênticas, eles serão
mais ou menos semelhantes
entre si

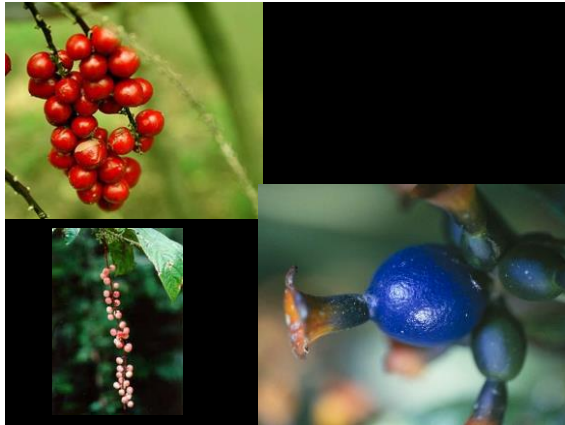


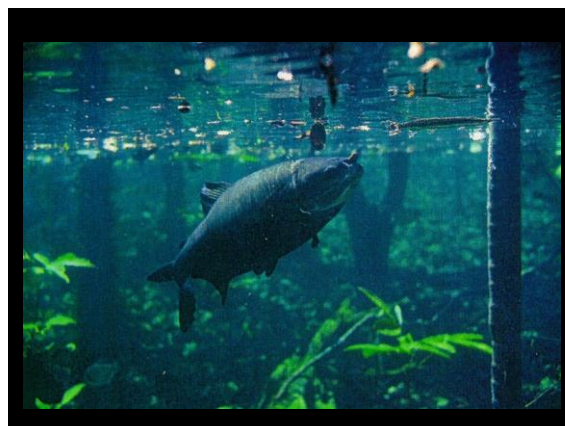
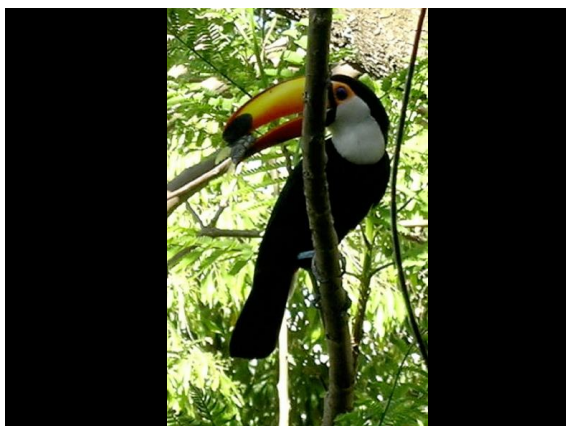
DISPERSÃO PELO VENTO

DISPERSÃO DE FRUTOS SEMENTES

Menor Proporção

VENTO, ÁGUA, GRAVIDADE E
MECÂNICA







DISPERSÃO DE FRUTOS SEMENTES

Maior
Proporção
ANIMAIS



ANEMOCORIA

AUTOCOARIA

ZOOCORIA

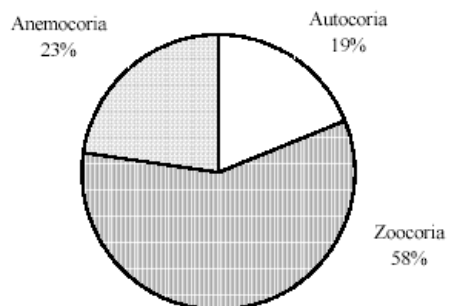


Figura 3. Síndromes de dispersão apresentadas pelas espécies arbustivas e arbóreas da mata Ribeirão Cachoeira, Campinas, SP.



DISPERSORES
PRESENÇA,
TIPO,
ABUNDÂNCIA,
etc.

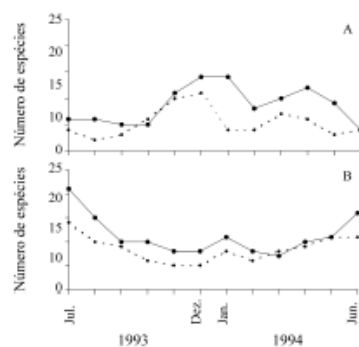


Figura 3. Número de espécies arbóreas em A. Boão (---) e antes (—●—). B. Frutos verdes (-●-) e frutos maduros (—●—), em floresta de planície litorânea, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP.



COLETORES

ANEXO 20: Estimativa mensal e anual da densidade de sementes (sementes/m²) na chuva de sementes presente nos coletores serapilheira distribuídos em cada uma das três áreas da Floresta Estacional Semidecidual estudadas na RSG (A, B e C) (Coletas de abril de 1994 a março de 1995; SDD = Sub-bosque sob dossel perenifólio; SDD = Sub-bosque sob dossel deciduo, CI = Clareira)

Area	Coleta	Coleta	Abri94	Ma94	Jun94	Jul94	Ag94	Set94	Out94	Nov94	Dez94	Jan95	Fev95	Mar95	Atual
A 1	SDD	0	1	3	1	0	486	5	6	2	0	2	10	32	316
A 2	SDD	0	0	1	1	3	60	9	3	2	1	0	2	82	
A 3	CL	0	1	7	185	83	199	63	7	1	0	8	8	562	
A 4	CL	0	3	2	6	13	83	4	2	0	0	1	0	114	
A 5	SDD	2	11	3	10	5	136	9	1	1	0	3	11	192	
A 6	SDD	0	0	1	2	3	37	15	7	21	0	0	0	86	
A 7	CL	0	1	2	16	9	40	13	1	0	0	0	0	82	
A 8	SDD	0	0	6	6	11	85	51	24	3	0	0	0	186	
B 9	SDD	0	0	3	0	2	283	27	1	5	0	8	15	344	
B 10	SDD	0	1	4	5	22	357	18	5	0	0	69	17	498	
B 11	CL	1	9	25	39	11	940	45	9	0	8	18	80	1.239	
B 12	SDD	0	4	1	0	25	559	68	10	4	21	62	31	785	
B 13	CL	0	0	0	0	3	0	12	0	0	7	77	128	227	
B 14	CL	32	16	5	7	6	75	7	2	80	0	229	164	623	
B 15	SDD	5	4	3	9	3	542	11	4	8	109	62	27	787	
B 16	SDD	0	0	0	1	1	1.561	134	0	8	34	207	109	2.855	
C 17	SDD	0	7	82	27	102	174	24	2	0	1	0	3	422	
C 18	SDD	16	33	12	12	9	148	5	6	1	32	36	11	321	
C 19	SDD	11	19	16	9	0	234	35	7	36	58	17	20	462	
C 20	SDD	0	8	34	38	32	243	32	6	1	105	107	7	613	
C 21	SDD	7	29	18	15	7	113	2	1	13	219	68	49	541	
C 22	SDD	0	0	5	15	100	446	51	10	0	2	1	2	632	
C 23	SDD	0	0	2	19	49	274	15	6	7	76	3	0	448	
C 24	CL	2.717	45	20	16	1	185	0	4	9	5	2	1	3.805	

Tabela 3. Frutificação das espécies dispersas por animais na floresta de planície litorânea, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP, ordenadas de acordo com o início da frutificação.

Espécie	Jul 1993	Ag	Set	Out	Nov	Dez	Jan 1994	Fev	Mar	Abr	Ma	Jun
<i>Nectandra oppositifolia</i>												
<i>Eugenia schustiana</i>												
<i>Hydnora heteroclada</i>												
<i>Myrcene brasiliensis</i>												
<i>Euphorbia corollata</i>												
<i>Myrcene schubertiana</i>												
<i>Swartzia simplex</i>												
<i>Alibonema tomentosum</i>												
<i>Endlicheria paniculata</i>												
<i>Syzygium jambos</i>												
<i>Myrcia fallax</i>												
<i>Rapanea umbellata</i>												
<i>Myrcia racemosa</i>												
<i>Didymopanax calvum</i>												
<i>Myrcia multiflora</i>												
<i>Eugenia brasiliensis</i>												
<i>Clusia crassa</i>												
<i>Guarea macrophylla</i>												
<i>Pera glabrata</i>												
<i>Miconia rigidifolia</i>												
<i>Guatteria australis</i>												
<i>Euterpe edulis</i>												
<i>Miconia diversifolia</i>												

ANEXO 21: Estimativa mensal e anual do número de morfoespécies (morfoespécies/m²) na chuva de sementes presente nos coletores serapilheira distribuídos em cada uma das três áreas da Floresta Estacional Semidecidual estudadas na RGS (A, B e C) (Coletas de abril de 1994 a março de 1995; SDD = Sub-bosque sob dossel perenifólio; SDD = Sub-bosque sob dossel deciduo, CI = Clareira)

Area	Coleta	Coleta	Abri94	Ma94	Jun94	Jul94	Ag94	Set94	Out94	Nov94	Dez94	Jan95	Fev95	Mar95	Atual
A 1	SDD	0	1	3	1	0	14	5	3	1	0	2	1	26	
A 2	SDD	0	0	1	1	2	10	4	1	2	1	0	1	17	
A 3	CL	0	1	2	3	4	10	5	4	1	0	1	2	15	
A 4	CL	0	2	1	3	3	7	4	2	0	0	1	0	12	
A 5	SDD	2	3	2	4	2	10	6	1	1	0	3	3	12	
A 6	SDD	0	0	1	2	2	7	5	2	2	0	0	0	17	
A 7	CL	0	1	1	2	3	8	7	1	0	0	0	0	13	
A 8	SDD	0	0	3	2	2	9	4	5	2	0	0	0	21	
B 9	SDD	0	0	2	0	1	5	6	1	2	0	1	4	11	
B 10	SDD	0	1	2	2	7	10	8	3	0	0	2	4	23	
B 11	CL	1	2	1	4	2	12	6	1	0	1	1	2	17	
B 12	SDD	0	2	1	0	7	9	7	6	3	3	3	9	19	
B 13	CL	0	0	0	0	1	0	6	0	0	1	1	2	6	
B 14	CL	1	2	4	4	4	9	3	2	1	0	2	3	18	
B 15	SDD	1	1	1	4	2	7	4	1	1	2	1	1	22	
B 16	SDD	0	0	0	1	1	7	4	0	2	1	1	2	13	
C 17	SDD	0	4	6	2	8	9	9	2	0	1	0	3	22	
C 18	SDD	3	2	3	2	4	8	3	3	1	1	1	3	18	
C 19	SDD	6	6	8	3	0	9	7	3	2	7	2	4	39	
C 20	SDD	0	5	2	5	5	11	7	5	1	1	2	3	25	
C 21	SDD	2	3	2	3	1	9	2	1	4	2	2	7	22	
C 22	SDD	0	0	4	4	7	9	5	4	0	2	1	2	17	
C 23	SDD	0	0	2	9	10	12	5	3	2	2	0	0	20	
C 24	CL	2	2	3	2	4	7	0	2	3	1	1	1	13	

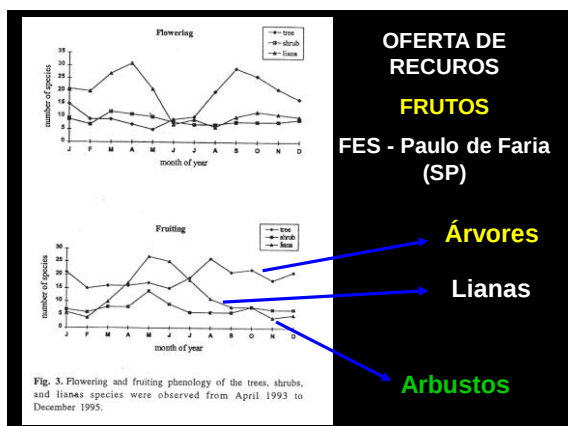
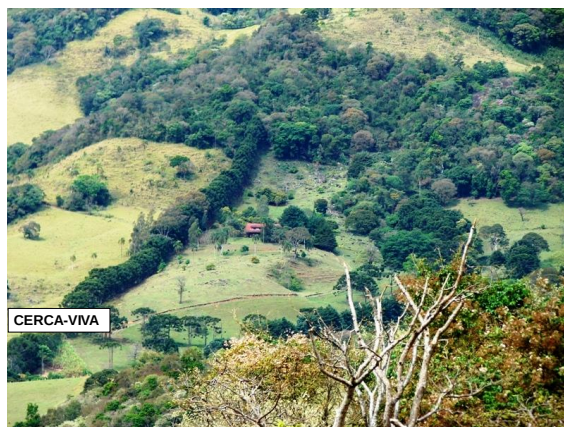
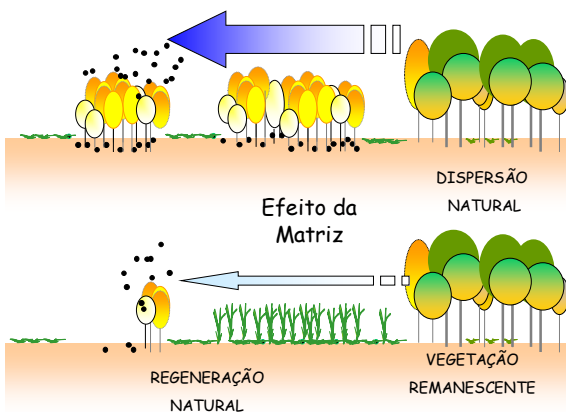
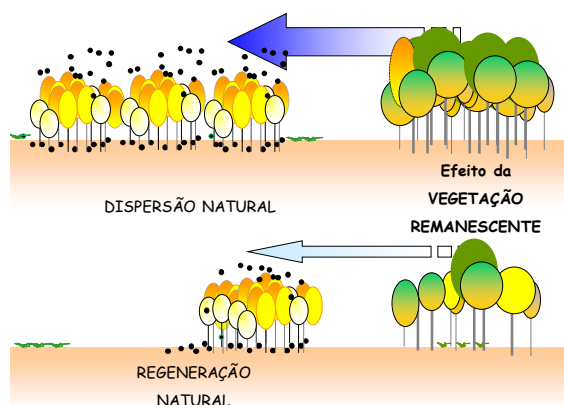


TABLE 1. Seed species found in the monthly samples of bat droppings recorded as percent of the total weight: less than 1% (*); 1-5% (**); 5-20% (***); 20-50% (****); 50-80% (*****); and more than 80% (*****).

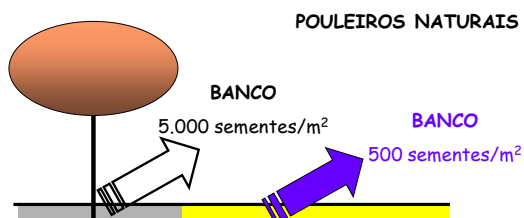
SPECIES	JAN-FEB	FEB-MAR	MAR-APR	APR-MAY	MAY-JUNE	JUNE-JULY	JULY-AUG	AUG-SEPT	SEPT-OCT	OCT-NOV	NOV-DEC
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bert.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Spondias mombin</i> L.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Ficus</i> spp.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Ficus glabrata</i> H.B.K.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Pisonia ornata</i> (Miq.) Standl.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Ficus obtusifolia</i> H.B.K.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Cynometra retusa</i> Britt. & Rose	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Bravaisia alicata</i> Sw.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Piper auritum</i> H.B.K.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Piper hispidum</i> Sw.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Tarbutia pinata</i> Schlecht.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Solanum</i> spp.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Dendropanax arboreum</i> (L.) Decne. & Planch	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Quararibea fovealis</i> (La Llave) Vischer	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Anthurium</i> sp.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Licania</i> sp.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Muntingia calabura</i> L.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Pseudomedia oxyphylla</i> Donn. Smith.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Piper amalago</i> L.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Piper uncinum</i> (Miq.) Schlecht.	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
<i>Rhoidea adalvi</i> Triana & Planch	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Unidentified species	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

* Basically second-growth species





DISPERSÃO DE FRUTOS SEMENTES

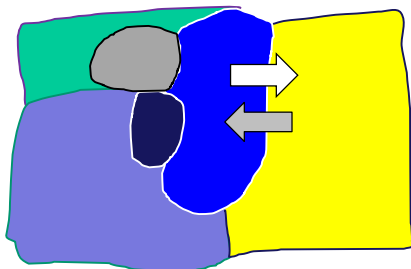


Ecologia da Paisagem



ECOLOGIA
Fim do século
XX - XXI

Paisagem
Interação entre Ecossistemas
Conservação



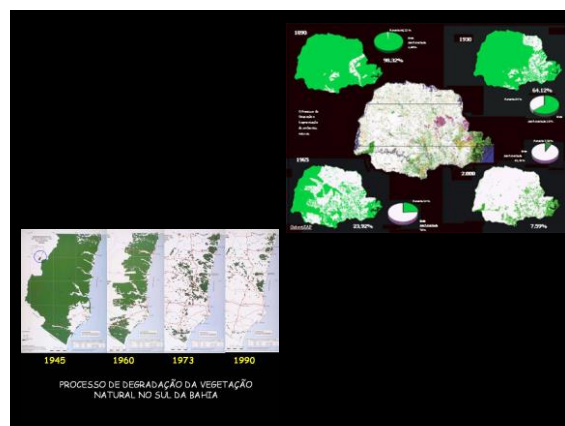
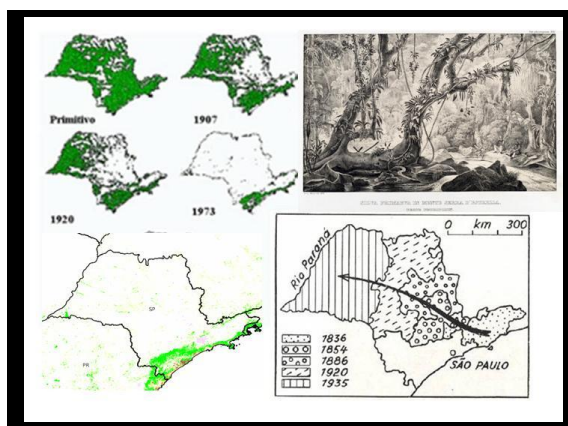
As ecologias de paisagens

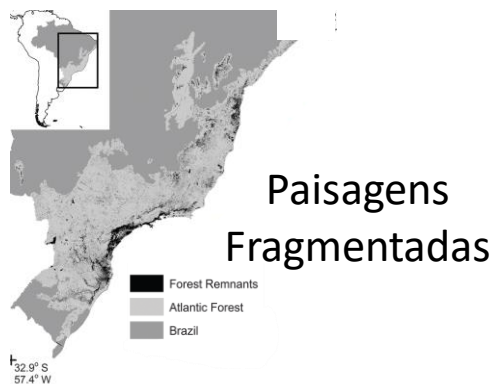
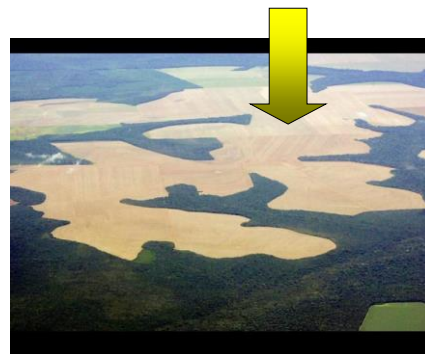
• A ecologia de paisagens é entendida como:

- O estudo da estrutura, função e dinâmica de áreas heterogêneas compostas por ecossistemas interativos
- A investigação da estrutura e funcionamento de ecossistemas na escala da paisagem
- Uma ciência interdisciplinar que lida com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida, natural e construído.

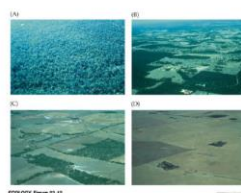
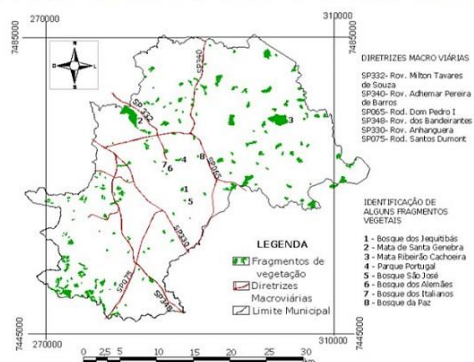
• Abordagem Ecológica:

- Enfatiza a estrutura e a dinâmica de mosaicos e seus efeitos sobre os processos ecológicos.
- É uma ecologia espacialmente explícita
- Abordagem da paisagem sob uma visão ecológica, voltada para problemas de conservação e manejo
- Conservação de paisagens fragmentadas





Mapa 4.1: Localização dos fragmentos florestais e as diretrizes macroviárias no município de Campinas.



Relações entre padrões espaciais e processos ecológicos

- O ponto central da análise em ecologia de paisagens é o reconhecimento da existência de uma dependência espacial entre as unidades de paisagem: o funcionamento de uma unidade depende das interações com as unidades vizinhas (ex. diferentes tipos de habitats)

Fragmento degradado de Floresta Estacional Semidecidual



FLORESTAS ISOLADAS NAS

PAISAGENS MODIFICADAS PELO HOMEM

SÃO CRUCIAIS PARA A MANUTENÇÃO DA BIODIVERSIDADE

VEGETAÇÃO REMANESCENTE NA PAISAGEM



É O ESTOQUE ATUAL E FUTURO DE GRANDE PARTE DA BIODIVERSIDADE NAS PAISAGENS TRANSFORMADAS PELO HOMEM



SUCESSÃO SECUNDÁRIA



FLORESTAS REMANESCENTES



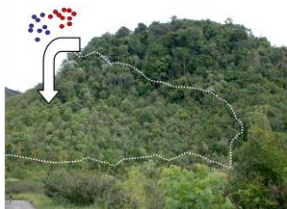
FLORESTAS REMANESCENTES



Plantio +
Enriquecimento natural

RESTAURAÇÃO

Chuva de sementes
6, ANOS

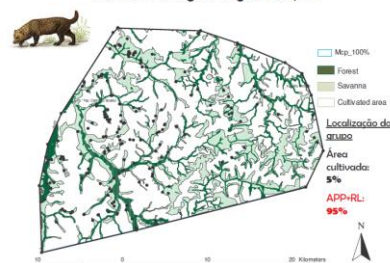


Importância de RLs e APPs para o cachorro vinagre (*Speothos venaticus*)



Única espécie de canídeo neotropical social
Ameaçado de extinção

Cachorro vinagre – Água Boa, MT





Vantagens Indiretas da Presença de Florestas Nativas

POLINIZAÇÃO
Floresta Nativa → Cafezal
Aumento de + 20%
a até 1Km

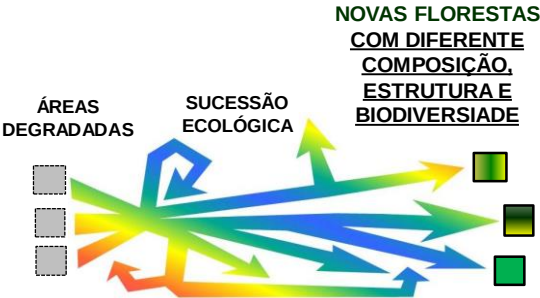
ESTOQUE DE BIODIVERSIDADE

FRAGMENTOS	TOTAL DE ESPÉCIES	TOTAL DE ESPÉCIES 1 LOCAL	TOTAL DE ESPÉCIES 1 OU 2 LOCAIS	TOTAL DE ESPÉCIES EM 50% DOS LOCAIS	TOTAL DE ESPÉCIES EM 75% DOS LOCAIS
41 MATAS CILIARES	947 100%	350 37 %	511 56 %	9 1%	0 0%
43 MATAS DE PLANALTO	938 100%	343 37 %	484 52%	54 6%	7 1%

Rodrigues & Nave(2004)

FRAGMENTOS	TOTAL DE ESPÉCIES	TOTAL DE ESPÉCIES 1 LOCAL	TOTAL DE ESPÉCIES 1 OU 2 LOCAIS	TOTAL DE ESPÉCIES EM 50% DOS LOCAIS	TOTAL DE ESPÉCIES EM 75% DOS LOCAIS
41 MATAS CILIARES	947 100%	350 37%	511 56%	9 1%	0 0%
43 MATAS DE PLANALTO	938 100%	343 37%	484 52%	54 6%	7 1%

Rodrigues & Nave(2004)





FLORESTAS
CONTÍNUAS SÃO
MOSAICOS

QUANDO
FRAGMENTADAS

**PERMANECEM
COMO
FRAGMENTOS
QUE SÃO
MOSAICOS**

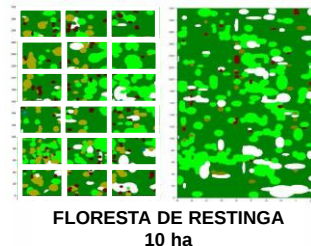


Figura 3. Mapa da paisagem medido (PI) e da paisagem medido entre 2 anos (TI) das comunidades da Floresta de Restinga - Ilha do Cardoso/SP.

FRAGMENTOS FLORESTAIS NOVAS FLORESTAS SUCESSIONAIS

DIFERENTES POTENCIAIS

DIFERENTES PROBLEMAS

E

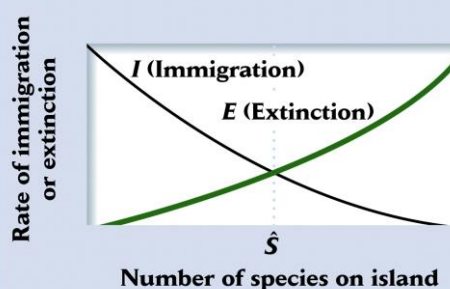
DIFERENTES MANEJOS

Diversidade de ilhas

- Nos anos 1960s, Robert MacArthur e Edward Wilson desenvolveram sua famosa teoria do equilíbrio da biogeografia de ilhas:
 - o número da espécie em uma ilha balanceia os processos regionais que governam a imigração contra os processos locais que levam à extinção

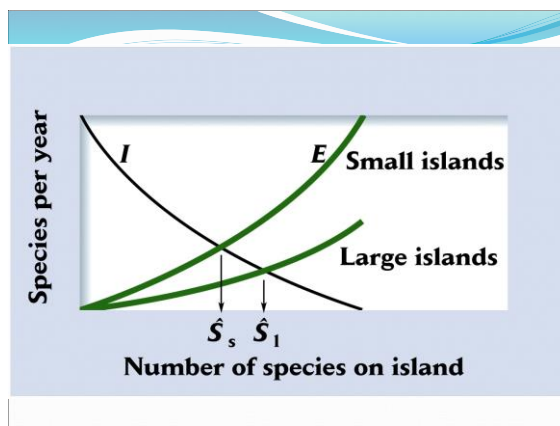
Teoria da biogeografia de ilhas

- Em uma ilha:
 - Adição de espécies é resultado da imigração:
 - A taxa de chegada de novas espécies é uma função decrescente do número de espécies que já existem na ilha
 - Remoção de espécies é resultado da extinção:
 - A taxa de extinção é uma função crescente do número de espécies que já ocorrem na ilha
 - Onde as curvas de imigração e extinção se cruzam determina o número de equilíbrio de espécies, $\hat{S}$



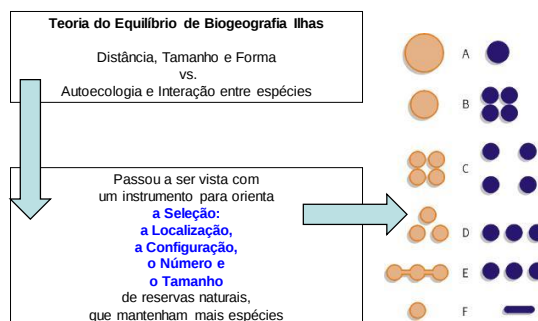
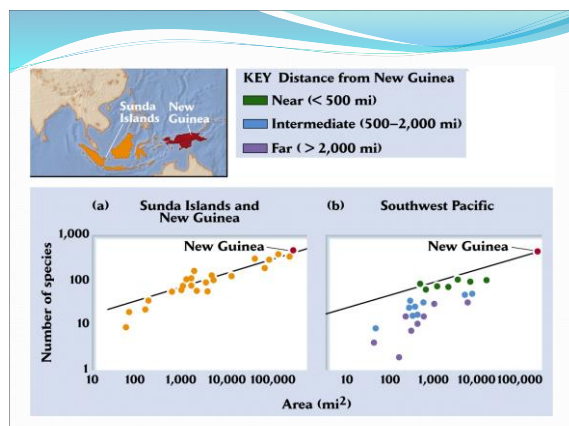
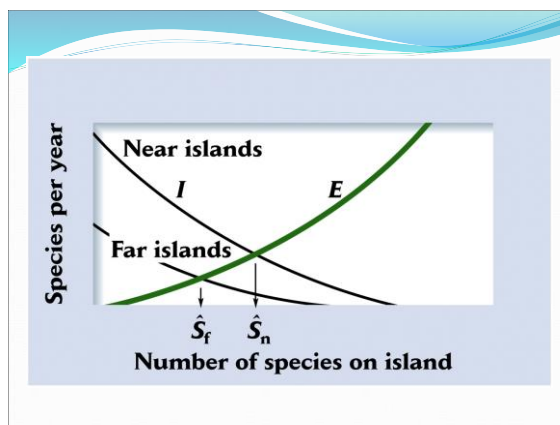
Biogeografia de ilhas

- Curvas de extinção devem ser maiores para ilhas menores do que ilhas maiores:
 - Ilhas pequenas geralmente têm populações menores:
 - Assim ilhas menores devem ter menos espécies



Biogeografia de ilhas

- Curvas de Imigração devem ser menores para ilhas mais distantes em relação às mais próximas:
 - Ilhas mais distantes são mais difíceis de serem colonizadas:
 - Assim, ilhas mais distantes devem ter menos espécies

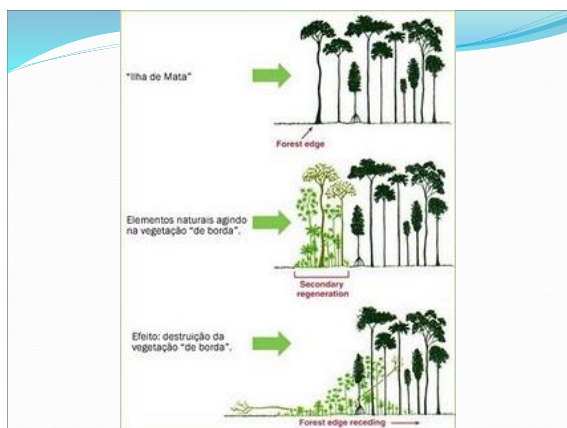
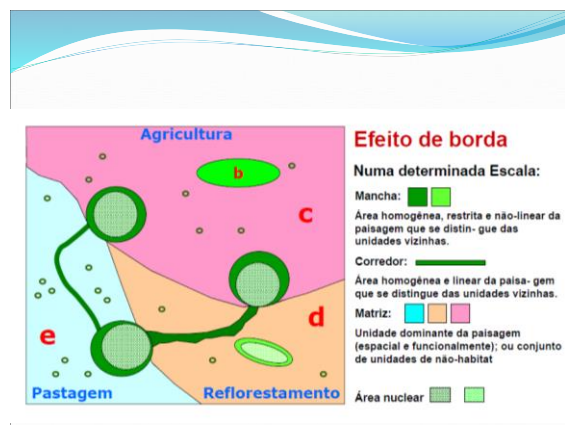
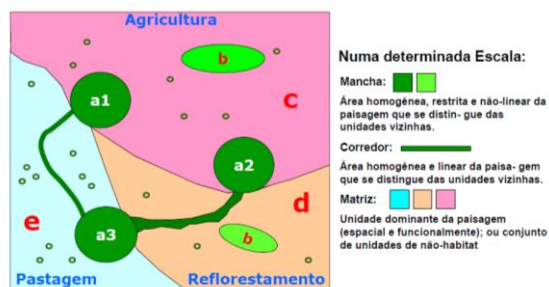


Biogeografia de Ilhas

Limitações para habitats fragmentados

- Não considera diferenças entre espécies
- Não houve tempo para ocorrer equilíbrio biogeográfico
- A analogia entre FRAGMENTOS e ILHAS é fraca
- Isolamento não é a melhor medida de espaçamento
- Não leva em consideração a qualidade do habitat

Conceitos



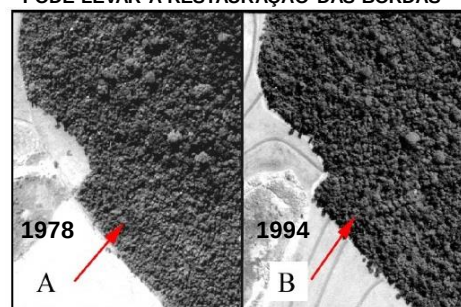
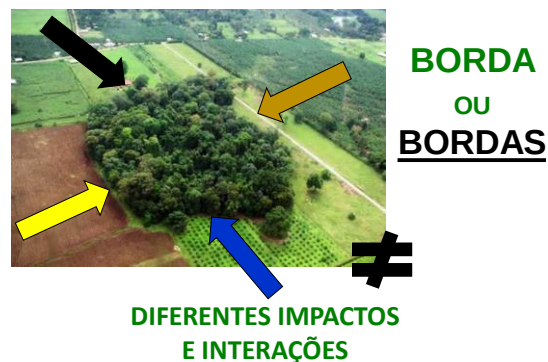
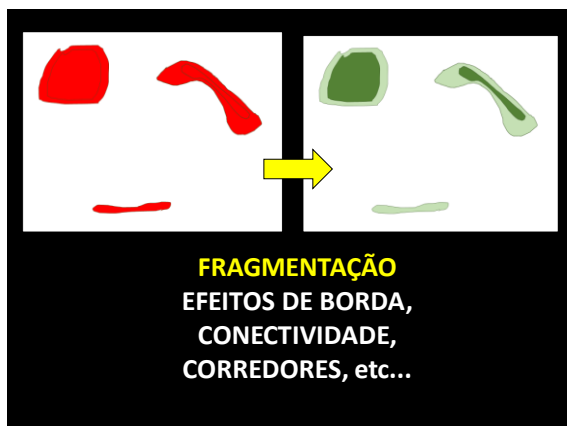
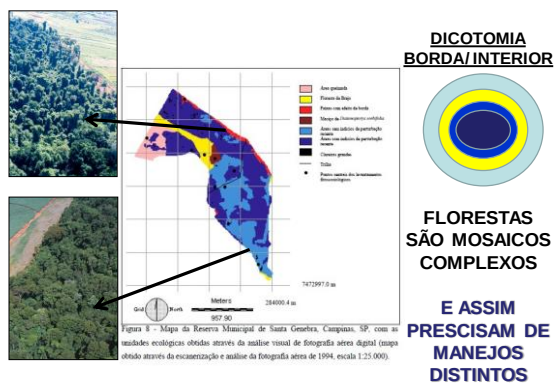


Figura 19 - Fotografias aéreas de junho de 1978 (A) e de junho de 1994 (B) da Reserva Municipal de Santa Genebra, Campinas, SP, mostrando reestruturação fisionômica do trecho onde houve extração seletiva de madeira.



Relações entre padrões espaciais e processos ecológicos

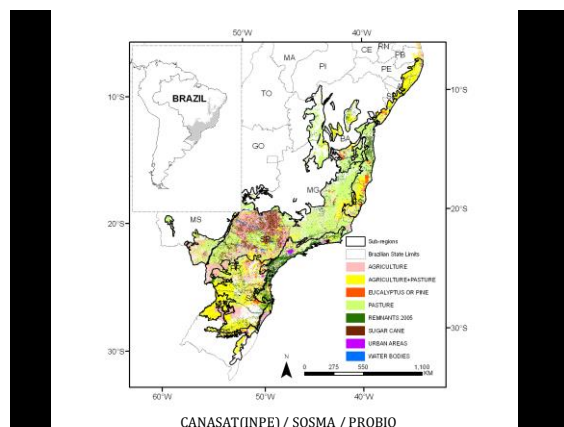
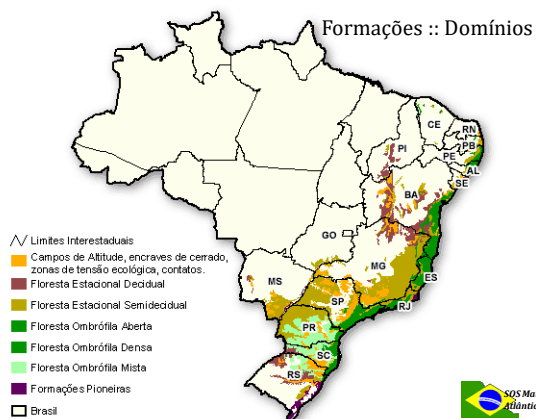
- O ponto central da análise em ecologia de paisagens é o reconhecimento da existência de uma dependência espacial entre as unidades de paisagem: o funcionamento de uma unidade depende das interações com as unidades vizinhas (ex. diferentes tipos de habitats)

Relações entre padrões espaciais e processos ecológicos

- A ecologia de paisagens seria assim uma combinação de uma análise espacial da geografia com um estudo funcional da ecologia.
- A problemática central é o efeito da estrutura da paisagem (padrão espacial) nos processos ecológicos

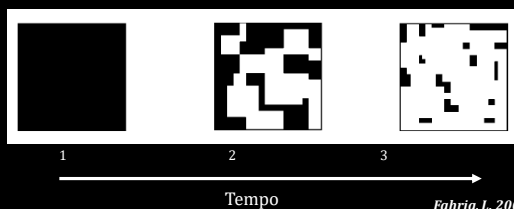
Qual a contribuição aplicada da ecologia de paisagens?

- Ao lidar com a paisagem como um todo, considerando as interações espaciais entre unidades culturais e naturais, incluindo assim o homem no seu sistema de análise, a ecologia de paisagens adota uma perspectiva correta para propor soluções aos problemas ambientais.

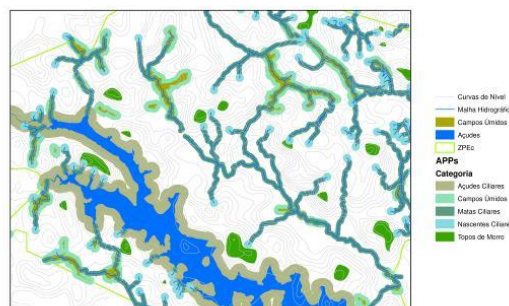


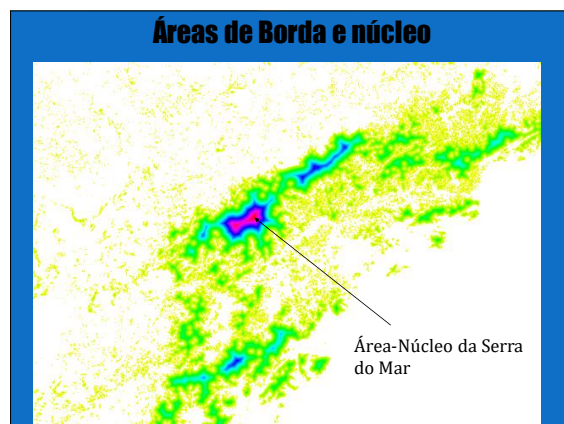
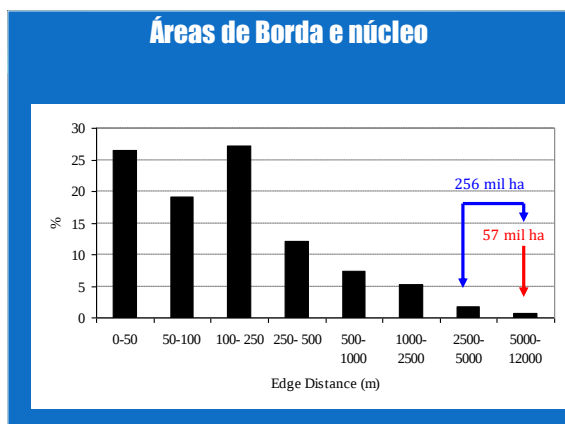
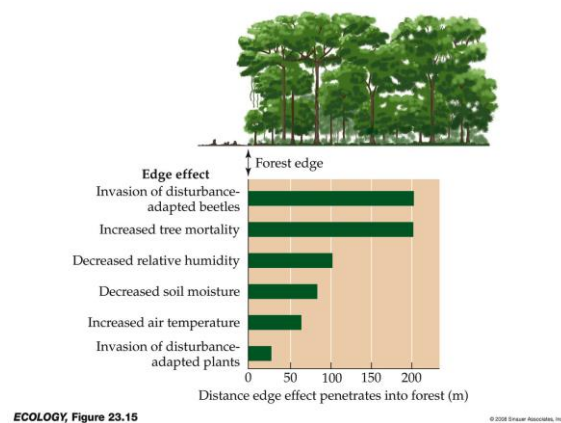
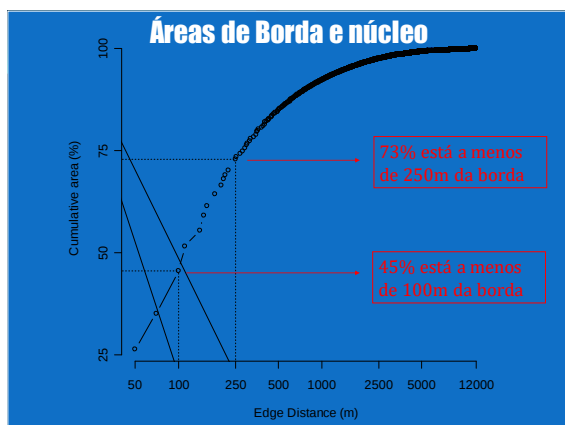
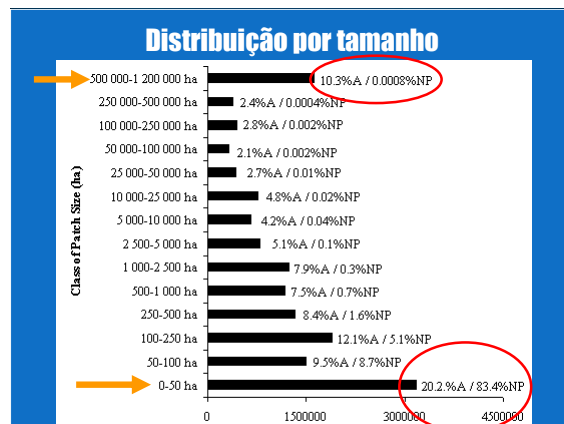
Fragmentação enquanto processo

- ✓ Perda de Habitat
- ✓ Aumento do número de manchas
- ✓ Diminuição do tamanho das manchas
- ✓ Aumento do isolamento das manchas

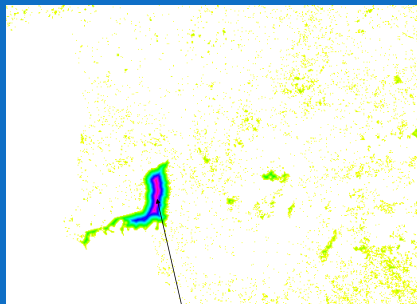


Delimitação das Áreas de Preservação Permanente



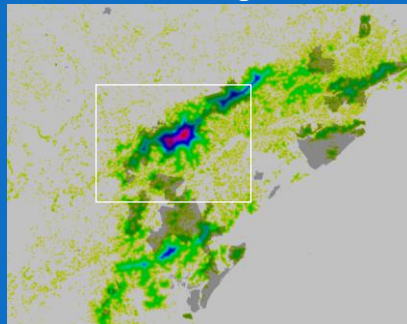


Áreas de Borda e núcleo



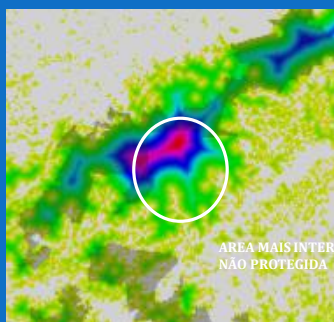
Área-núcleo do Parque Nacional do Iguaçu

Áreas protegidas e Distância da borda/ Áreas-núcleo – região Serra do Mar



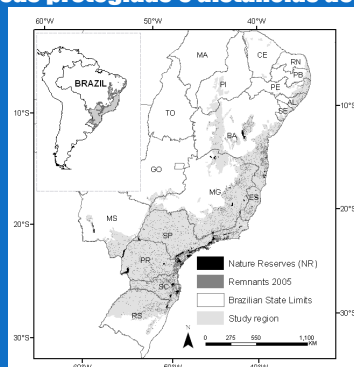
UCs PI

Áreas protegidas e Distância da borda/ Áreas-núcleo – região Serra do Mar

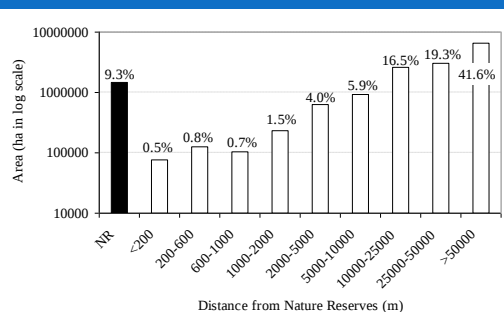


UCs PI

Áreas protegidas e distâncias de UCs



Áreas protegidas e distâncias de UCs



Considerações finais

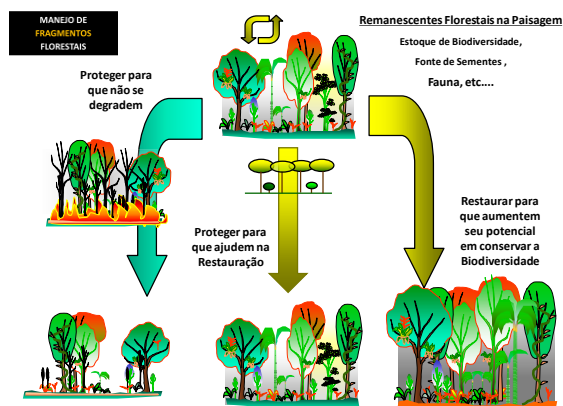
- A maioria dos remanescentes são muito pequenos (<50ha; 83% do número de manchas)
- Quase a metade (45%) da floresta está a menos de 100 m da borda e a maioria (73%) está a menos de 250 m da borda, indicando a que a matriz apresenta forte influência em muitos processos ecológicos florestais
- Existem 256 mil ha a mais de 2,5 km, e 57 mil ha a mais de 5km (até 12km)

Considerações finais

- iv) Espécies que podem cruzar curtas distâncias (<100m) na matriz pode aumentar significativamente o acesso a áreas funcionalmente conectadas
- v) Fragmentos pequenos (i.e. 200ha) tem papel importante na diminuição do isolamento entre os fragmentos maiores: área rural
- vi) As unidades de conservação de proteção integral protegem pequena quantidade dos remanescentes atuais (9.3%) e pouco mais de 1% da cobertura original
- vii) A grande maioria dos remanescentes (61%) estão a mais de 25 km de uma UC de proteção integral: área rural

Estratégias para conservação

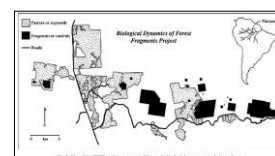
- i) Priorizar a conservação dos fragmentos maiores e que apresentam florestas mais maduras
- ii) Os fragmentos menores devem ser utilizados para estabelecer conexão
- iii) As matrizes de entorno dos fragmentos devem ser manejadas a fim de minimizar os efeitos de borda
- iv) Ações de restauração devem ser colocadas em prática, particularmente em algumas condições estruturais



Thomas E. Lovejoy and Richard Bierregaard

Minimum Critical Size of Ecosystems Project

Laurance, William; José L.C. Camargo, Regina C.C. Luizão, Susan G. Laurance, Stuart L. Pimm, Emilio M. Bruna, Philip C. Stouffer, G. Bruce Williamson, Julieta Benitez-Malvido, Heraldo L. Vasconcelos, Kyle S. Van Houtan, Charles E. Zartman, Sarah A. Boyle, Raphael K. Didham, Ana Andrade, Thomas E. Lovejoy (2011). "The fate of Amazonian forest fragments: A 32-year investigation". *Biological Conservation* 144:56–67.



TEORIA DE FRAGMENTAÇÃO



FRAGMENTAÇÃO



SUCESSÃO ECOLÓGICA

FRAGMENTOS NOVOS



FRAGMENTOS VELHOS





Não existem só
“FRAGMENTOS”
de Florestas
Contínuas na
Paisagem!



PORTANTO EM VEZ DE SEMPRE
SE REFERIR A FRAGMENTOS
MELHOR SERIA FALAR EM

FLORESTAS ISOLADAS
EM
PAISAGENS
MODIFICADAS PELO
HOMEM

