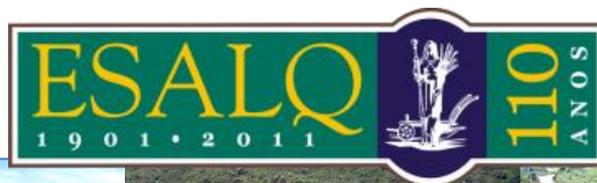




# LCF 1581 - Recursos Florestais em Propriedades Agrícolas

## Restauração de APP e RL



# PROGRAMA 2023

Tema da aula	Data	Responsável
1. Apresentação da disciplina	17/03	Prof. Weber Amaral
2. Bens e serviços da floresta	24/03	Prof. Edson Vidal
3. Marco regulatório – APP e RL	31/03	Prof. Edson Vidal
NÃO HAVERÁ AULA – SEMANA SANTA	07/04	
4.1 Mecanismos de Governança da LPVN (12.651) 4.2 Restauração da floresta	14/04	Prof. Edson Vidal
NÃO HAVERÁ AULA – TIRADENTES	21/04	
5. Sistemas Agroflorestais	28/04	Prof. Edson Vidal (Germano/Fernanda)
Avaliação	05/05	Prof. Edson Vidal

# Áreas Prioritárias para restauração/reabilitação

Em escala *pontual*:

- Áreas de Preservação Permanente
- Áreas de Reserva legal

(Metzger, 2003)

# Objetivos?



APPs

RL

APPs



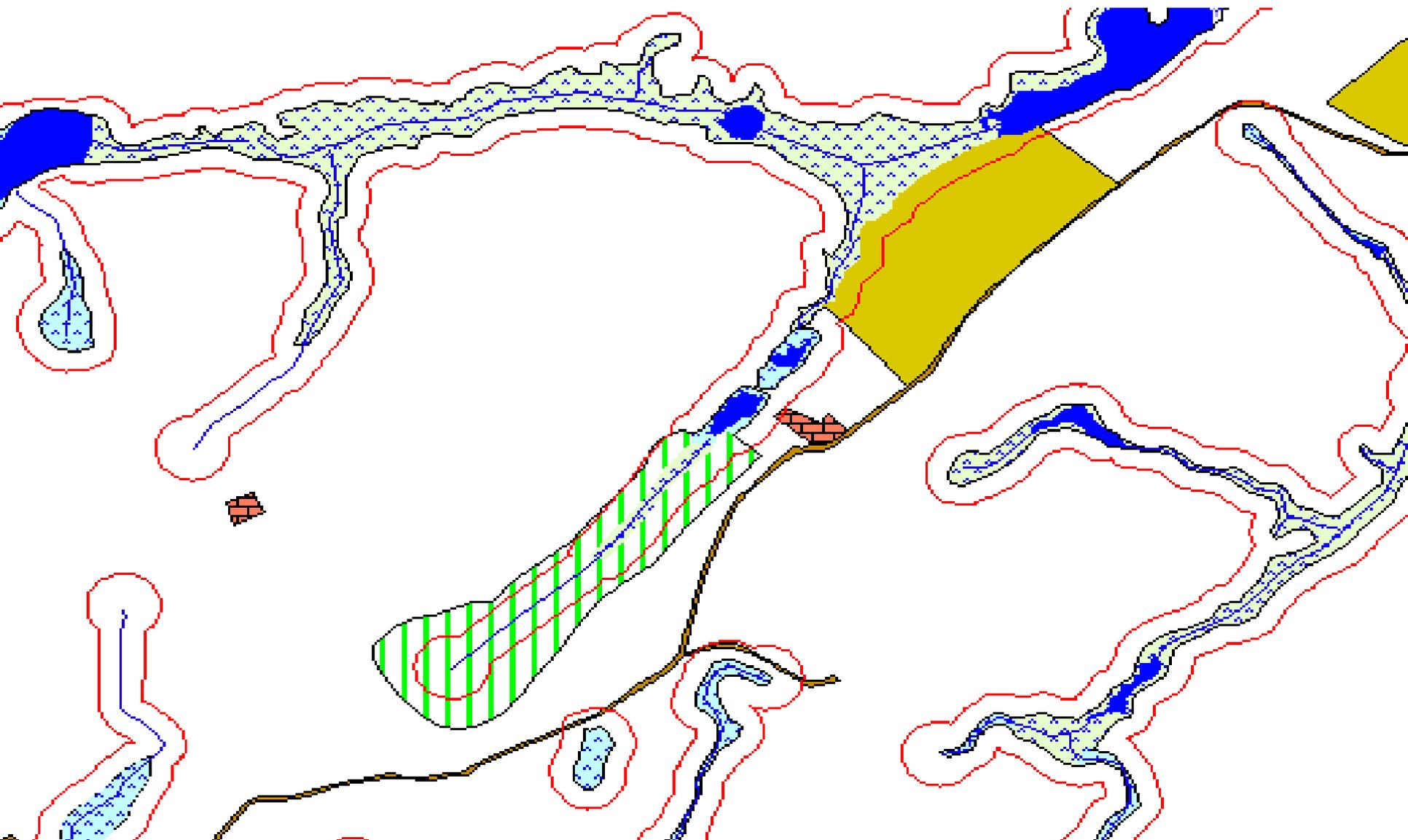
CONSERVAÇÃO DE RECURSOS

RL



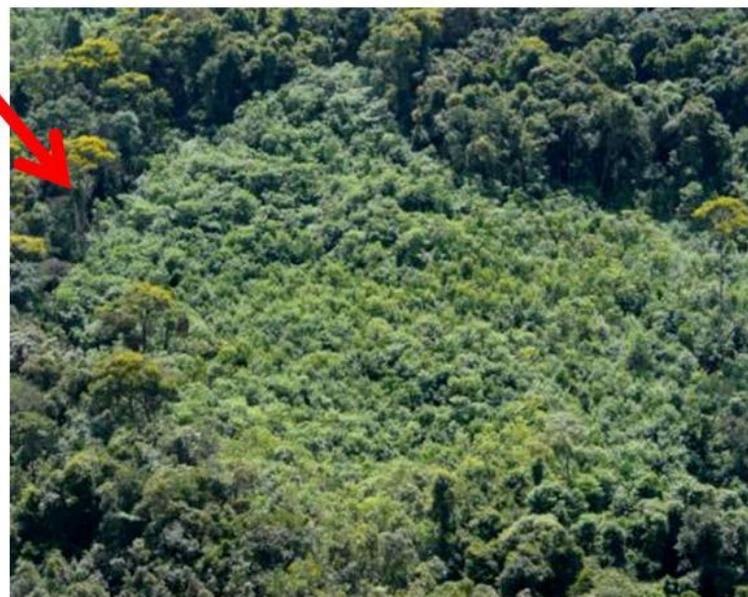
MANEJO

**Demandas legais:** manter ou recuperar a vegetação nativa em determinadas porções da propriedade rural (Lei Florestal) – áreas pré-determinadas espacialmente (onde recuperar?).



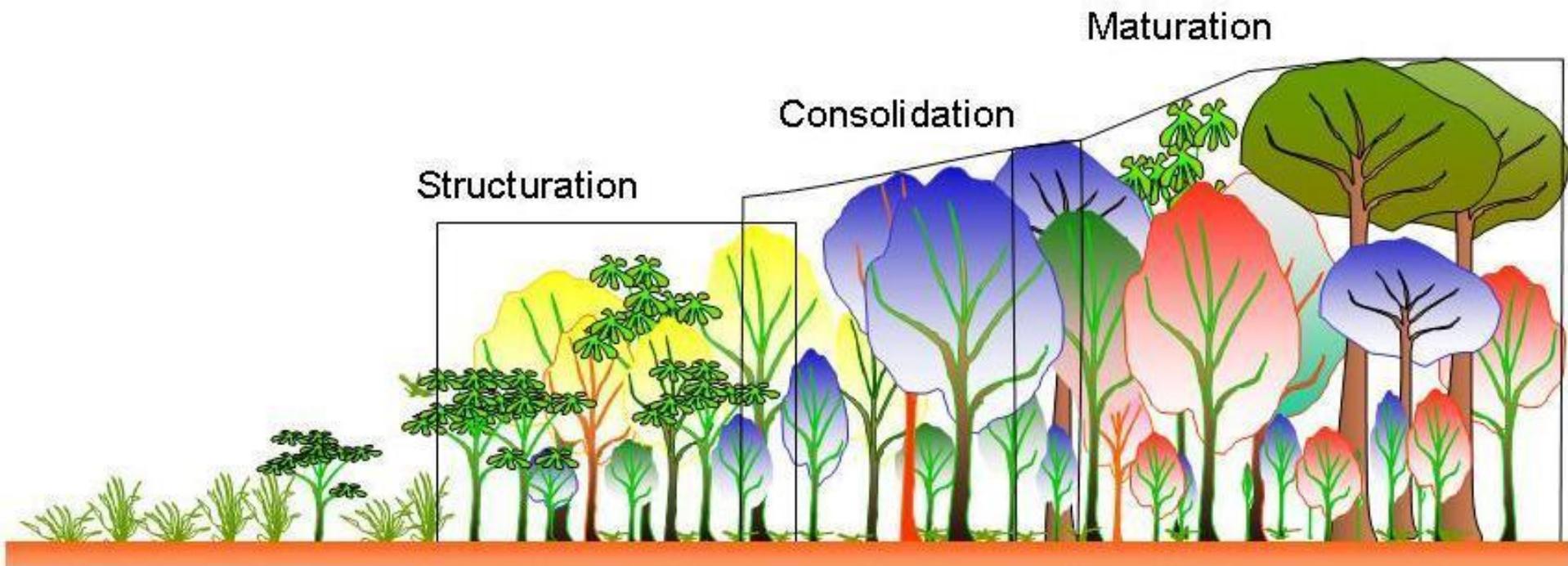
## **Demandas técnicas:** como recuperar?

O que é “recuperar” ou “recompôr” do ponto de vista da legislação ambiental?



*A restauração ecológica consiste da intervenção humana intencional em ecossistemas alterados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica.*

Brancalion, Rodrigues & Gandolfi







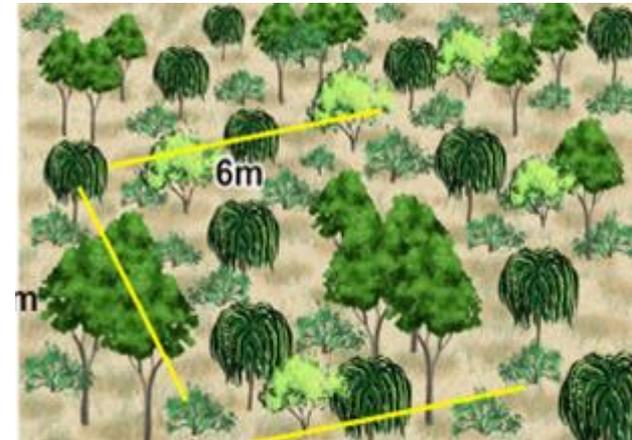
## RESTAURAÇÃO PASSIVA



## RESTAURAÇÃO ATIVA



## RESTAURAÇÃO CONJUNTA



# Como chegar à restauração ecológica dos ecossistemas?

RESTAURAÇÃO



ECOLÓGICA

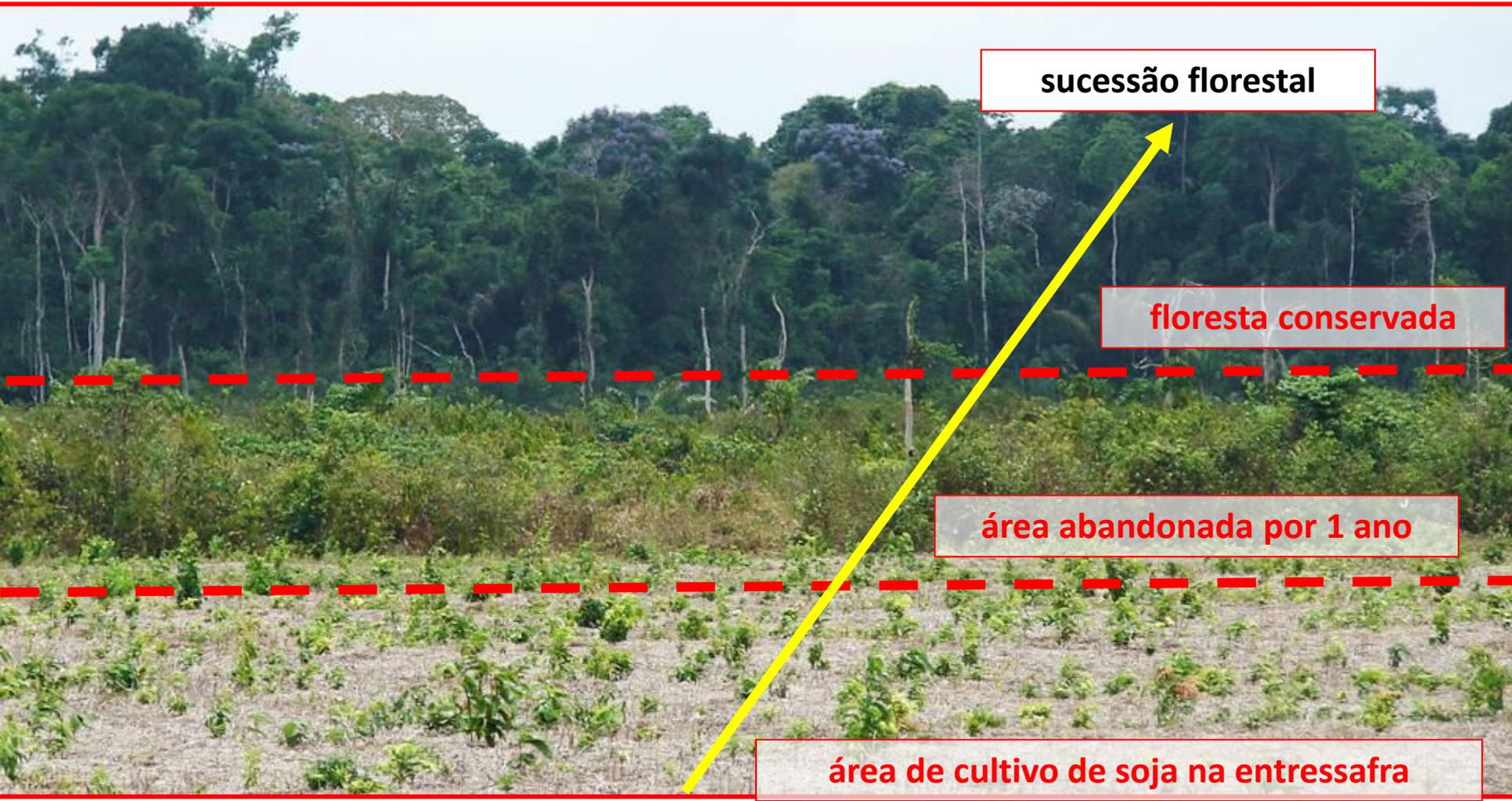


1. Exame (diagnóstico ambiental)
2. Prescrição de um tratamento (métodos de restauração ecológica)
3. Acompanhamento (monitoramento)

**Diagnóstico ambiental:** exame minucioso da área a ser recuperada e de seu entorno imediato, bem como de seu histórico e de todos os outros fatores que possam interferir no sucesso de recuperação. Visa definir os métodos mais adequados para cada situação ambiental com base na resiliência do ecossistema e na aptidão produtiva da área.

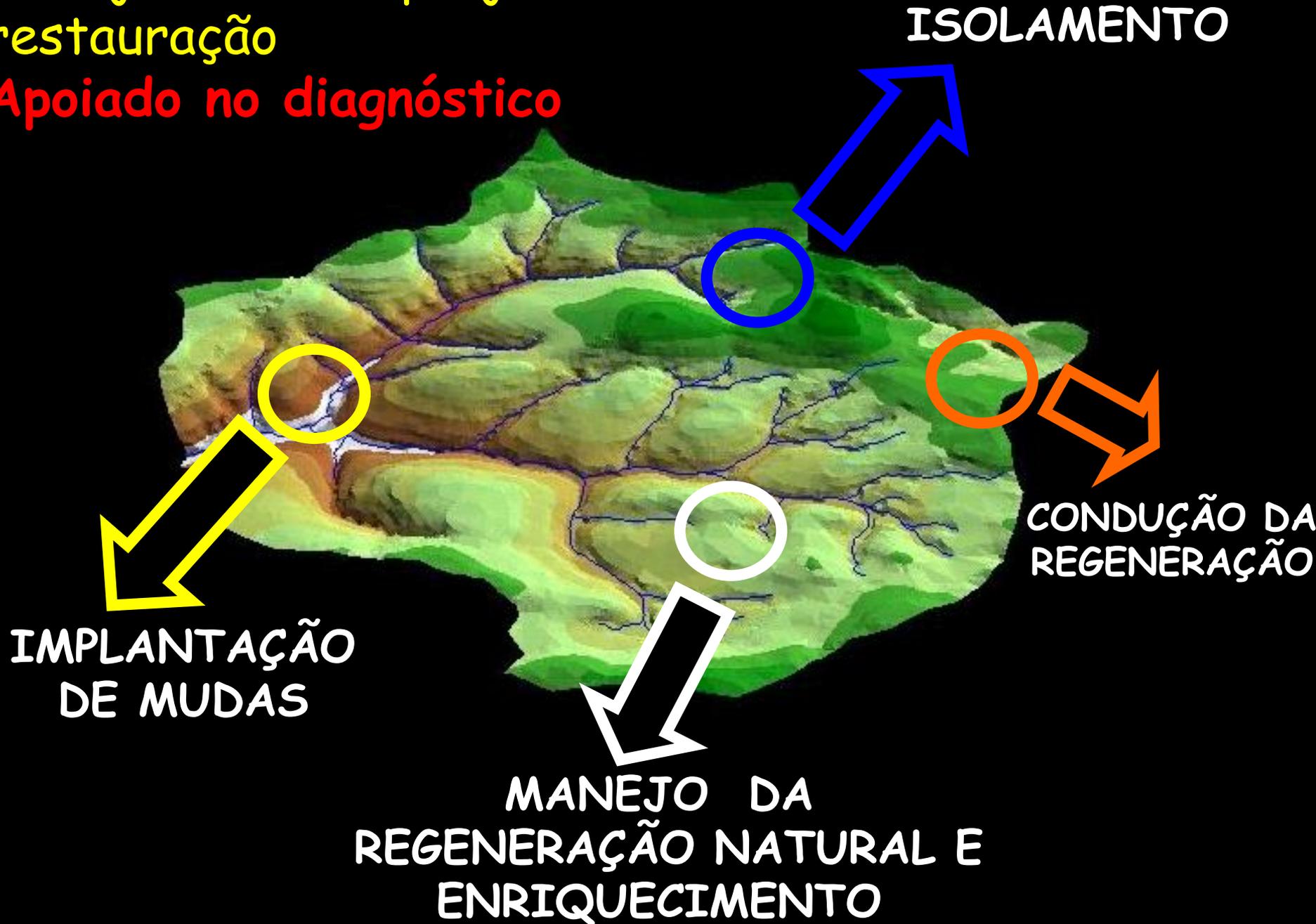


Um bom diagnóstico ambiental permite um melhor aproveitamento dos **processos naturais** de regeneração do ecossistema, reduzindo assim a demanda de intervenções humanas no processo, o que **reduz os custos** da restauração e **aumenta sua eficiência**



# Planejamento de projetos de restauração

Apoiado no diagnóstico



# Planejamento de projetos de restauração

Não apoiado no diagnóstico



# Influem na resiliência da área

- **Distância de outros fragmentos florestais**
- **Tempo desde o desmatamento**
- **Uso atual e anterior do solo**



# 1. Histórico da destruição do ecossistema nativo



# **Agricultura intensiva em Lucas do Rio Verde-MT, em área desmatada há 30 anos**



# Pastagem extensiva em Lucas do Rio Verde-MT, em área desmatada há 30 anos



Solo degradado



# 2. Fatores de degradação atuais

queimadas



# Instalação de aceiros

As áreas eram semelhantes.

A área da direita foi isolada do fogo usando um aceiro por 15 anos.



# Pecuária





# Processos erosivos



### 3. Restrições à recuperação espontânea do ecossistema

- LIMITAÇÃO DE DISPERSÃO

- LIMITAÇÃO DE ESTABELECIMENTO

- LIMITAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO

# LIMITAÇÃO DE DISPERSÃO



Image © 2009 DigitalGlobe

©2009 Google

Data das imagens: 11/Maio/2005

22°54'16.98" S 46°53'59.27" O elev 2512 pés

Altitude do ponto de visão 9794 pés

**COBERTURA VEGETAL NATIVA NO ESTADO DE SÃO PAULO 2009**

Bacia	Área de Drenagem (ha)	Floresta Estacional Semidecidual (ha)	Floresta Ombrófila Densa (ha)	Floresta Ombrófila Mista (ha)	Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea (ha)	TOTAL (ha)	(%)
Litoral Norte	190.600		168.601		166	168.883	88,6%
Baixada Santista	288.700		209.756		522	221.328	76,7%
Ribeira de Iguape/Litoral Sul	1.670.453		1.180.589	48	33.182	1.225.692	73,4%
Mantiqueira	64.200	1.270	5.419	26.151		32.840	51,2%
Alto Tietê	565.000		172.922		3.569	177.313	31,4%
Paraíba do Sul	1.432.953	29.082	327.308	26.861		384.674	26,8%
Alto Paranapanema	2.266.353	157.474	150.678	124.469	22.847	467.721	20,6%
Tietê/Sorocaba	1.203.253	44.240	152.253	16	10.488	210.428	17,5%
Pardo	881.800	103.771			8.040	119.718	13,6%
Piracicaba/Capivari/Jundiaí	1.513.853	62.829	121.787		5.124	191.148	12,6%
Mogi-Guaçu	1.458.653	93.750	15.930		23.071	159.859	11,0%
Sapucaí/Grande	907.700	77.657			4.422	99.438	11,0%
Tietê/Jacaré	1.147.053	57.916	2		19.110	110.679	9,6%
Pontal do Paranapanema	1.177.153	79.783			10.658	100.032	8,5%
Médio Paranapanema	1.669.653	61.108		43	24.419	135.412	8,1%

## Ocupação do solo nos 5 municípios (Piracicaba, Amhembí, São Pedro, Águas de São Pedro e Santa Maria da Serra)



<b>Classe de Uso e Ocupação do Solo</b>	<b>Área da Classe (ha)</b>	<b>% da Classe</b>
<b>Pastagem</b>	<b>78.382,9</b>	<b>26,3</b>
<b>Cana</b>	<b>75.976,7</b>	<b>25,5</b>
<b>Mosaico de Agricultura e Pastagem</b>	<b>59.682,6</b>	<b>20,0</b>
<b>Formação Florestal</b>	<b>34.929,6</b>	<b>11,7</b>
<b>Formação Savânica</b>	<b>2.426,3</b>	<b>0,8</b>
<b>Formação Campestre</b>	<b>1.988,9</b>	<b>0,7</b>
<b>Floresta Plantada</b>	<b>14.057,5</b>	<b>4,7</b>
<b>Infraestrutura Urbana</b>	<b>12.466,9</b>	<b>4,2</b>
<b>Rio e Lago</b>	<b>11.089,2</b>	<b>3,7</b>
<b>Outras Lavouras Temporárias</b>	<b>5.022,2</b>	<b>1,7</b>
<b>Outras Áreas não Vegetadas</b>	<b>1.306,6</b>	<b>0,4</b>
<b>Lavoura Perene</b>	<b>562,0</b>	<b>0,2</b>
<b>Soja</b>	<b>420,2</b>	<b>0,1</b>
<b>Total</b>	<b>298.311,3</b>	<b>100</b>

# Ocupação do solo nos 5 municípios (Piracicaba, Amhembí, São Pedro, Águas de São Pedro e Santa Maria da Serra)



Vegetação nativa: 13,2%

Classe de Uso e Ocupação do Solo	Área da Classe (ha)	% da Classe
Pastagem	78.382,9	26,3
Cana	75.976,7	25,5
Mosaico de Agricultura e Pastagem	59.682,6	20,0
Formação Florestal	34.929,6	11,7
Formação Savânica	2.426,3	0,8
Formação Campestre	1.988,9	0,7
Floresta Plantada	14.057,5	4,7
Infraestrutura Urbana	12.466,9	4,2
Rio e Lago	11.089,2	3,7
Outras Lavouras Temporárias	5.022,2	1,7
Outras Áreas não Vegetadas	1.306,6	0,4
Lavoura Perene	562,0	0,2
Soja	420,2	0,1
<b>Total</b>	<b>298.311,3</b>	<b>100</b>

# Ocupação do solo nos 5 municípios (Piracicaba, Amhembi, São Pedro, Águas de São Pedro e Santa Maria da Serra)



Principais usos do solo: 51,8%

Classe de Uso e Ocupação do Solo	Área da Classe (ha)	% da Classe
Pastagem	78.382,9	26,3
Cana	75.976,7	25,5
Mosaico de Agricultura e Pastagem	59.682,6	20,0
Formação Florestal	34.929,6	11,7
Formação Savânica	2.426,3	0,8
Formação Campestre	1.988,9	0,7
Floresta Plantada	14.057,5	4,7
Infraestrutura Urbana	12.466,9	4,2
Rio e Lago	11.089,2	3,7
Outras Lavouras Temporárias	5.022,2	1,7
Outras Áreas não Vegetadas	1.306,6	0,4
Lavoura Perene	562,0	0,2
Soja	420,2	0,1
Total	298.311,3	100

# Ocupação do solo nos 5 municípios (Piracicaba, Amhembí, São Pedro, Águas de São Pedro e Santa Maria da Serra)



Floresta plantada: 4,7%

Classe de Uso e Ocupação do Solo	Área da Classe (ha)	% da Classe
Pastagem	78.382,9	26,3
Cana	75.976,7	25,5
Mosaico de Agricultura e Pastagem	59.682,6	20,0
Formação Florestal	34.929,6	11,7
Formação Savânica	2.426,3	0,8
Formação Campestre	1.988,9	0,7
<b>Floresta Plantada</b>	<b>14.057,5</b>	<b>4,7</b>
Infraestrutura Urbana	12.466,9	4,2
Rio e Lago	11.089,2	3,7
Outras Lavouras Temporárias	5.022,2	1,7
Outras Áreas não Vegetadas	1.306,6	0,4
Lavoura Perene	562,0	0,2
Soja	420,2	0,1
<b>Total</b>	<b>298.311,3</b>	<b>100</b>



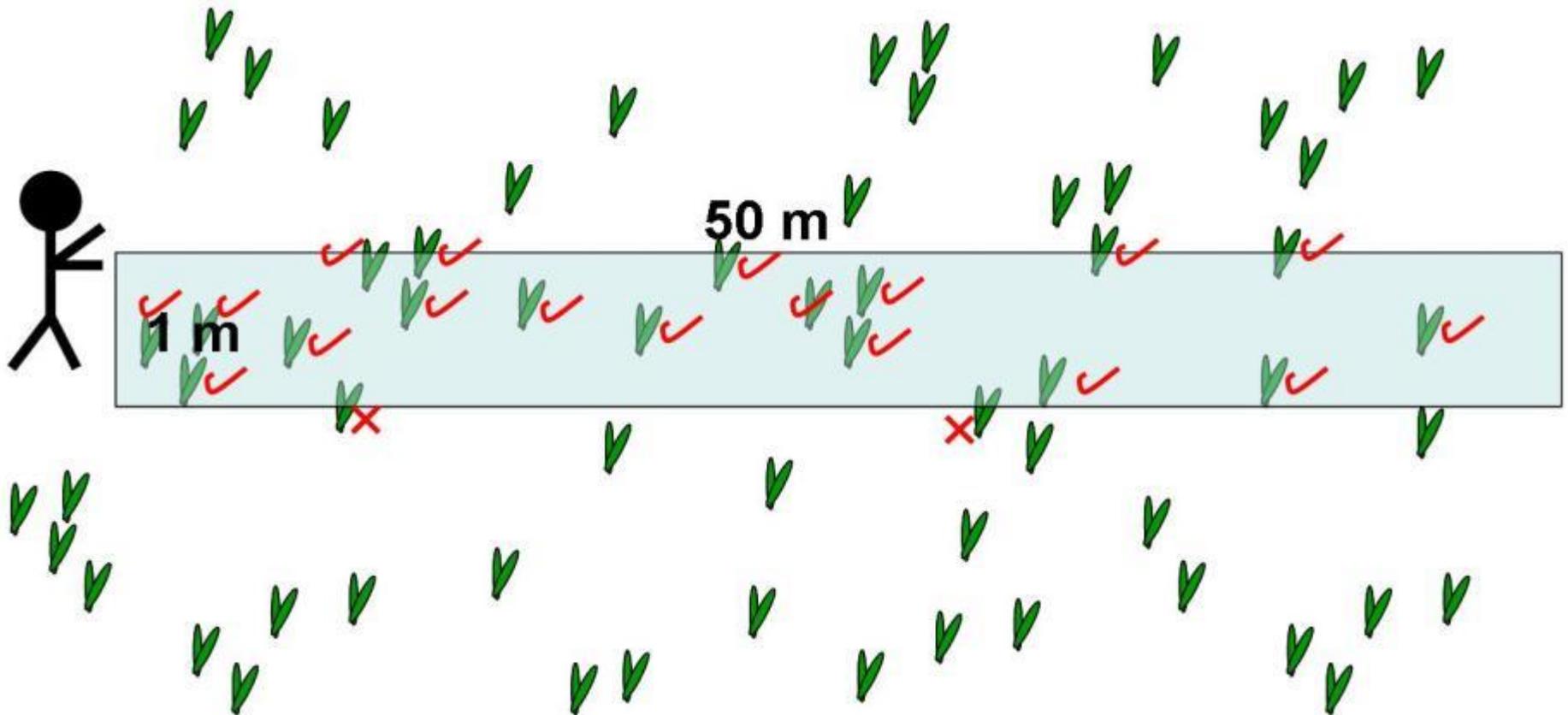


# Regeneração espontânea, sem plantio de mudas



# Densidade de indivíduos regenerantes de espécies nativas

- **Regeneração insatisfatória:** < 1.500 indivíduos por ha
- **Regeneração moderada:** entre 1.500 e 2.500 indivíduos por ha
- **Regeneração elevada:** mais de 2.500 indivíduos por ha





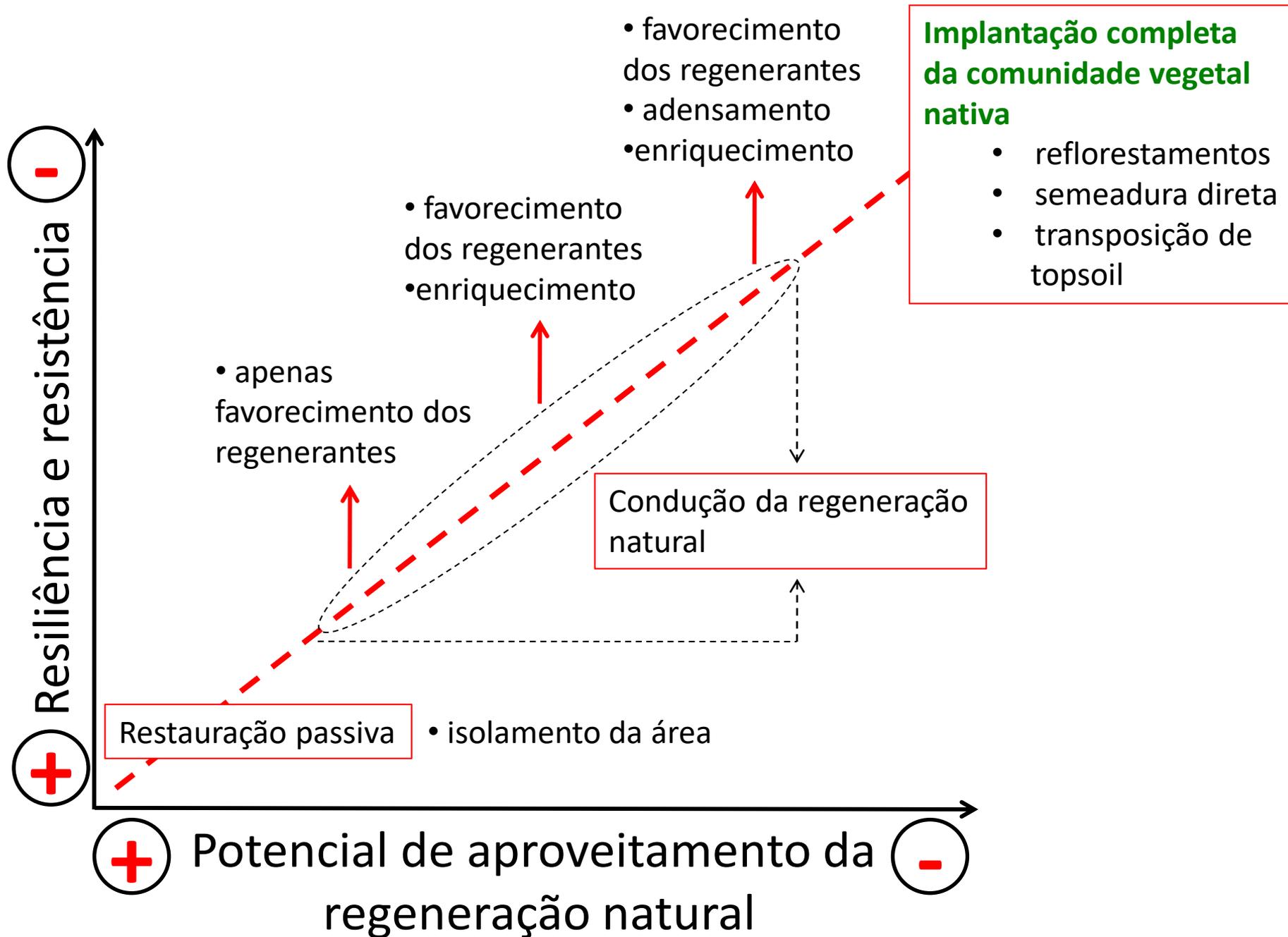
**insatisfatória**



**moderada**



**elevada**



### 3. Restrições à recuperação espontânea do ecossistema

- LIMITAÇÃO DE DISPERSÃO
- LIMITAÇÃO DE ESTABELECIMENTO
- LIMITAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO

# Limitação de estabelecimento

**Plantio de mudas**



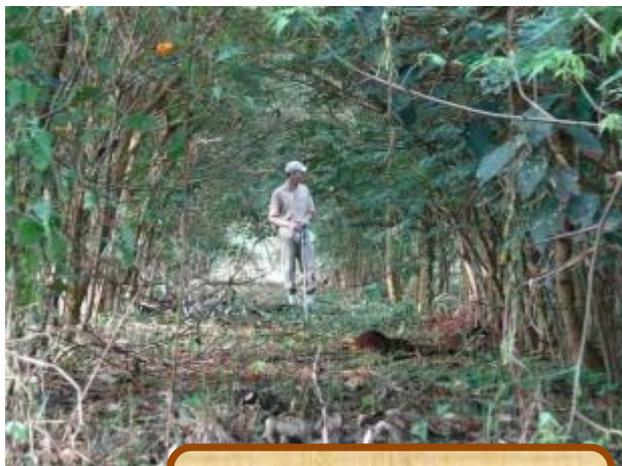
**Adubação**



**Controle químico de gramíneas**



**Controle de formigas**



**Semeadura direta**



**Controle de espécies invasoras**

### 3. Restrições à recuperação espontânea do ecossistema

- LIMITAÇÃO DE DISPERSÃO
- LIMITAÇÃO DE ESTABELECIMENTO
- LIMITAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO

# LIMITAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO



# Operacionalização do diagnóstico ambiental



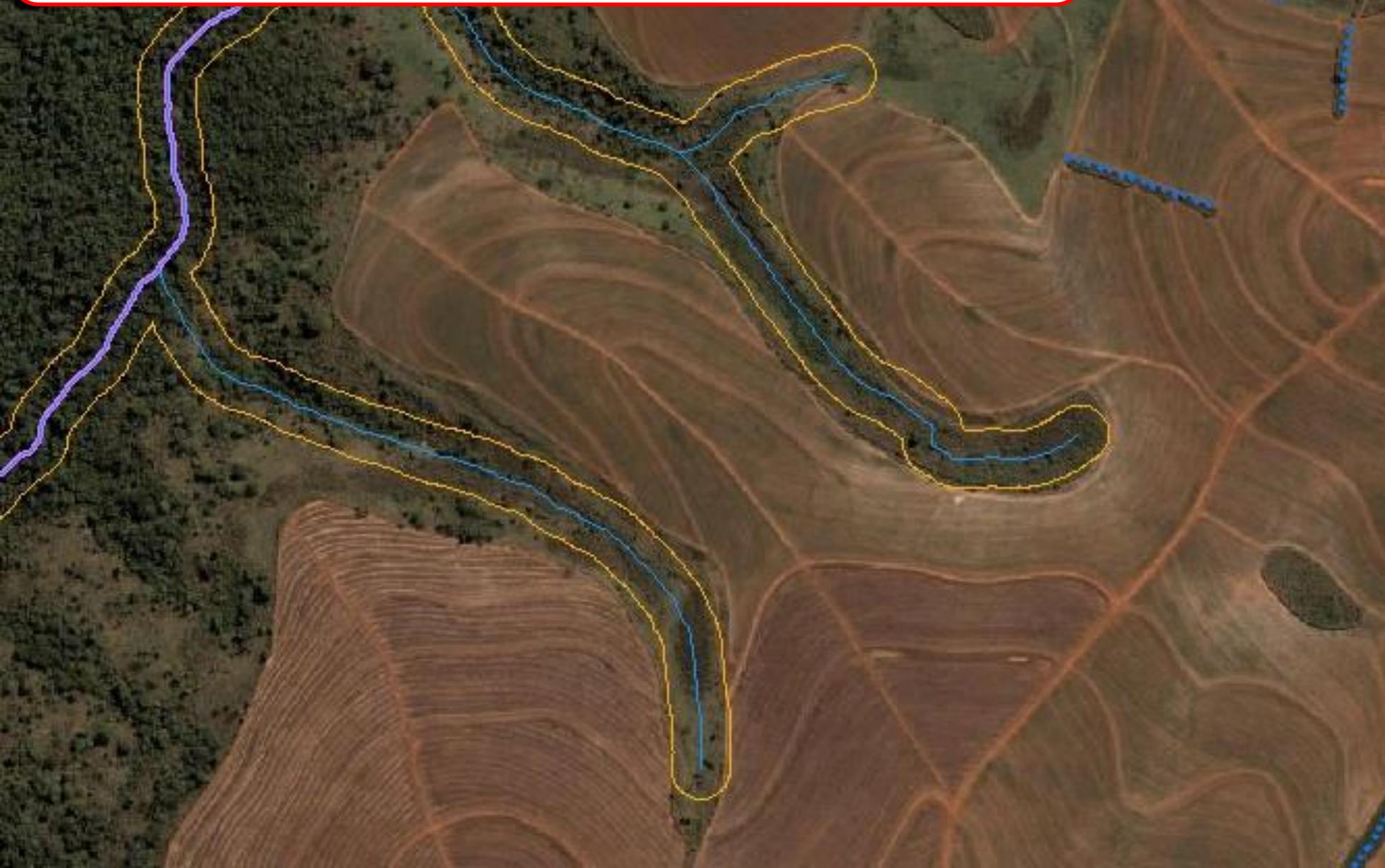
## Obtenção de imagens e fotointerpretação

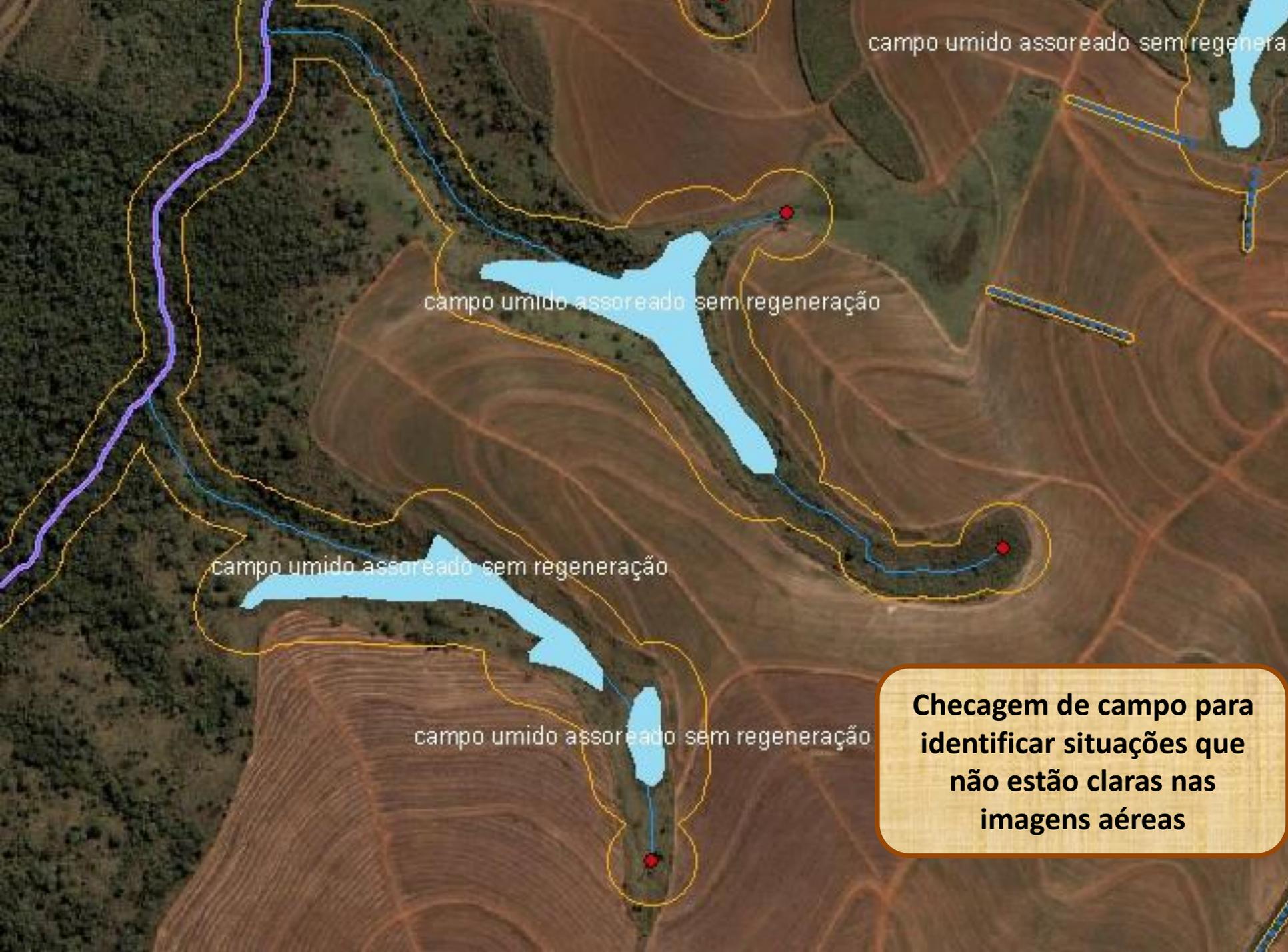


# Checagem de campo



# Situações duvidosas que não puderam ser diagnosticadas na imagem

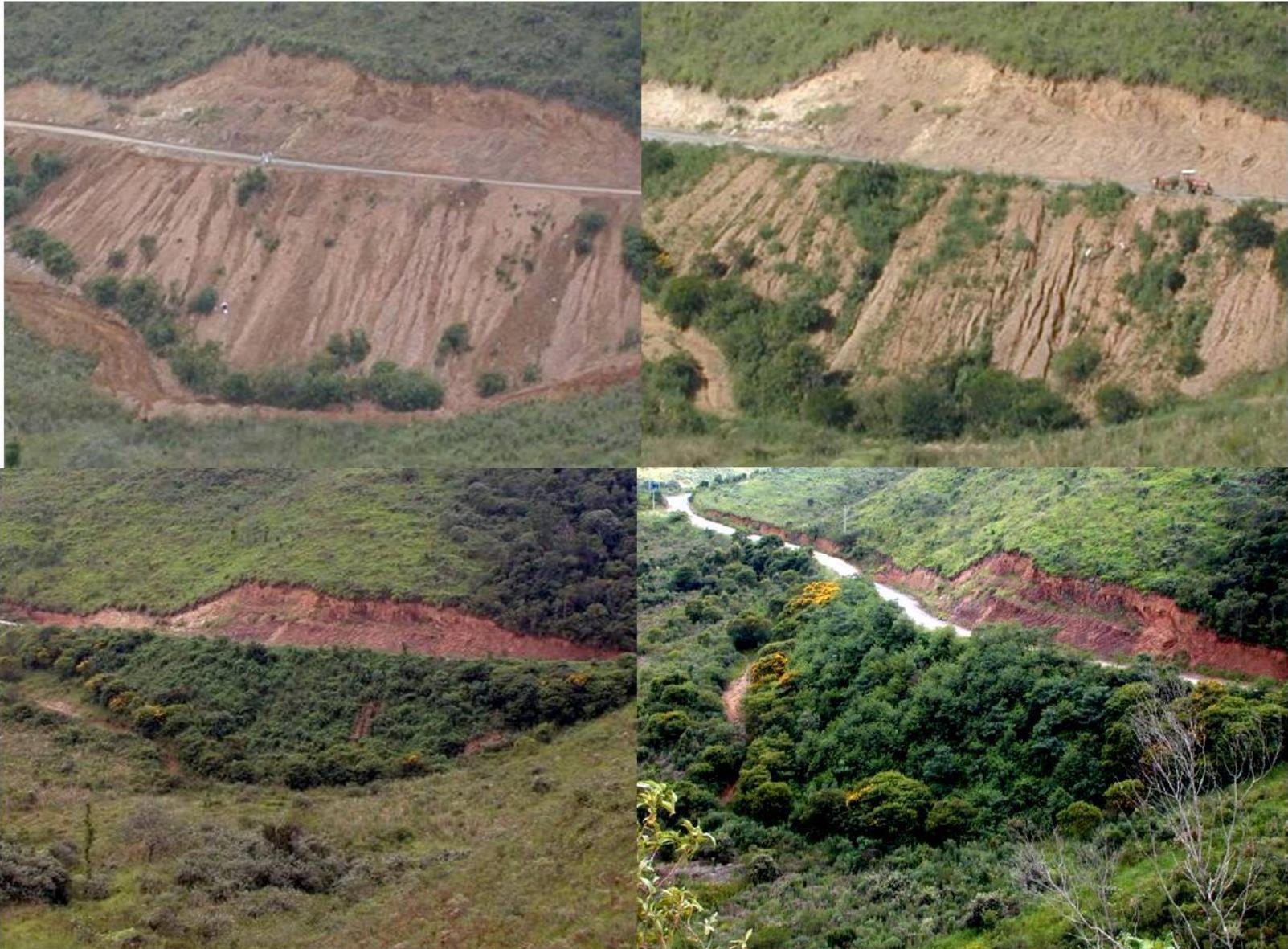




campo umido assoreado sem regeneração

**Checagem de campo para  
identificar situações que  
não estão claras nas  
imagens aéreas**

# Métodos para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica



**Indução da regeneração natural:** *ações de manejo* que podem *desencadear* os processos de regeneração natural.



A photograph of a grassy field with a dirt path and some trees in the background. The grass is green and dense, with some brown sticks and twigs scattered on the ground. In the background, there are several trees and bushes, some of which are taller and more leafy. The overall scene is a natural, somewhat overgrown area.

**Só na coroa**

**Pode dificultar a regeneração natural em áreas onde a gramínea persiste**

**Não elimina a competição radicular das árvores com gramíneas**

**Em área total**

A photograph of a field with young green plants and a large, weathered tree stump in the foreground. The background shows a dense forest of tall trees.

**Atentar para a deriva de  
herbicida**

## Adubação de cobertura

**Pode fazer as árvores sombrearem mais rapidamente a área, reduzindo os custos de controle de gramíneas**



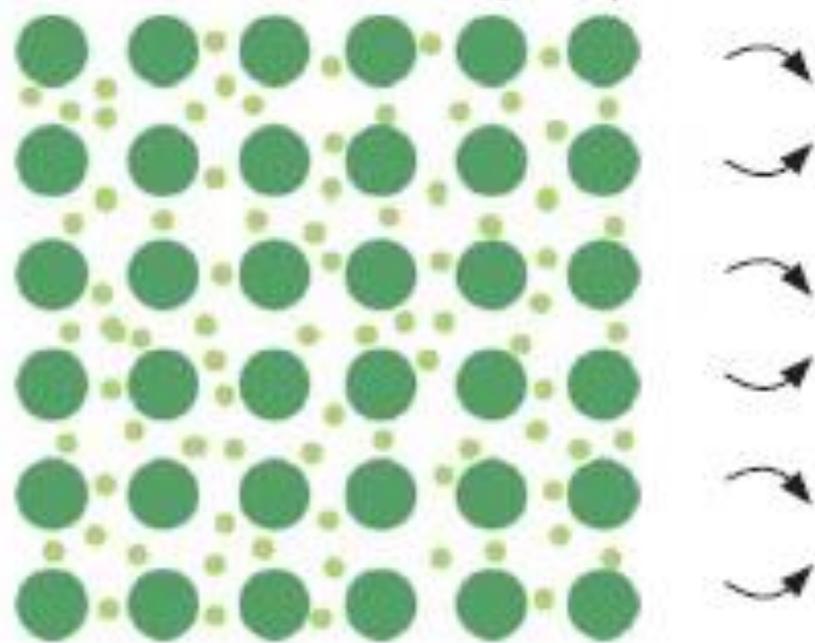
Outubro/2002 -  
controle da mato-  
competição

Janeiro/2005 -  
Capoeira regenerada

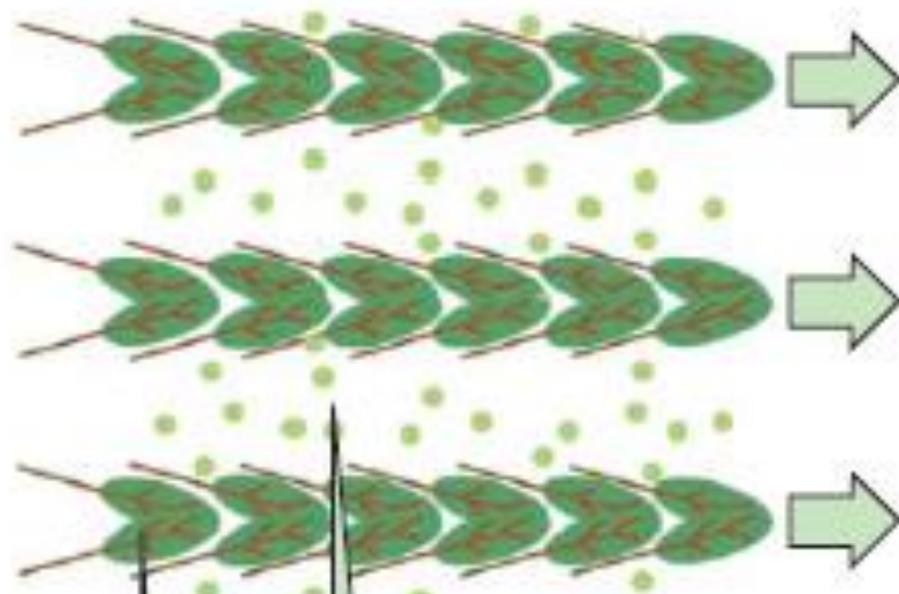




Direção da queda das árvores



Sentido da retirada das árvores



Corte direcionado de florestas comerciais concentrando o impacto da queda das árvores de duas linhas de plantio em uma única faixa.

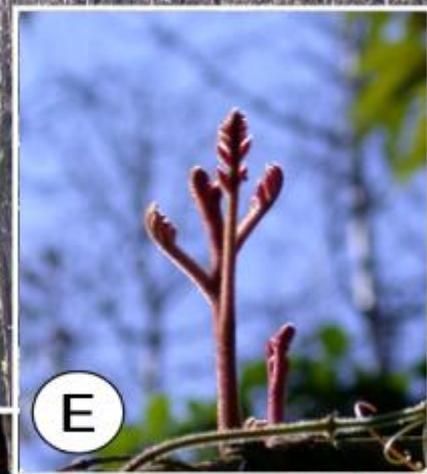
Faixa livre de impacto. Regeneração natural preservada

Faixa de concentração do impacto da queda e retirada das árvores.

-  Eucalipto ou pinus em pé
-  Eucalipto ou pinus cortado
-  Regeneração natural



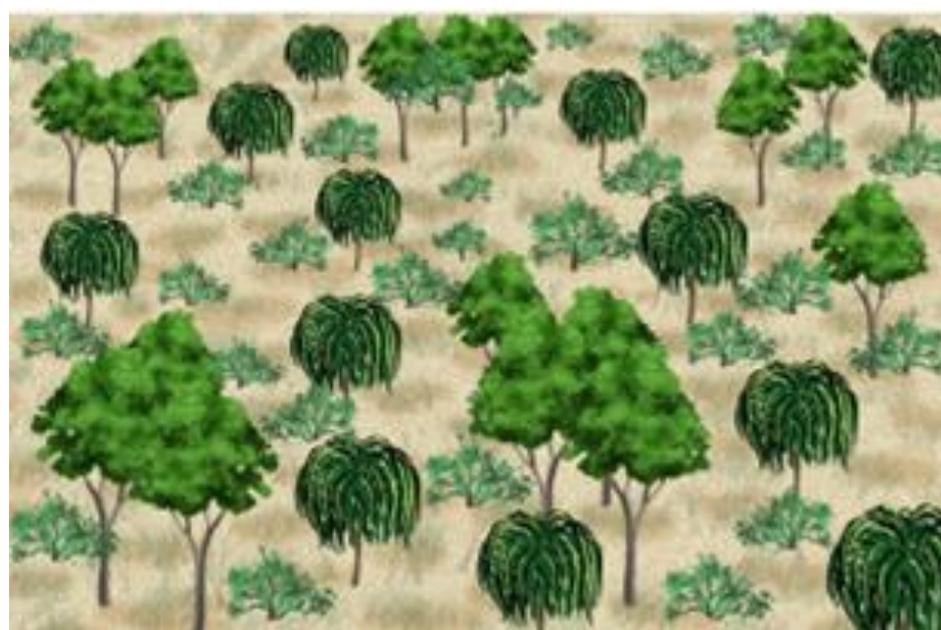
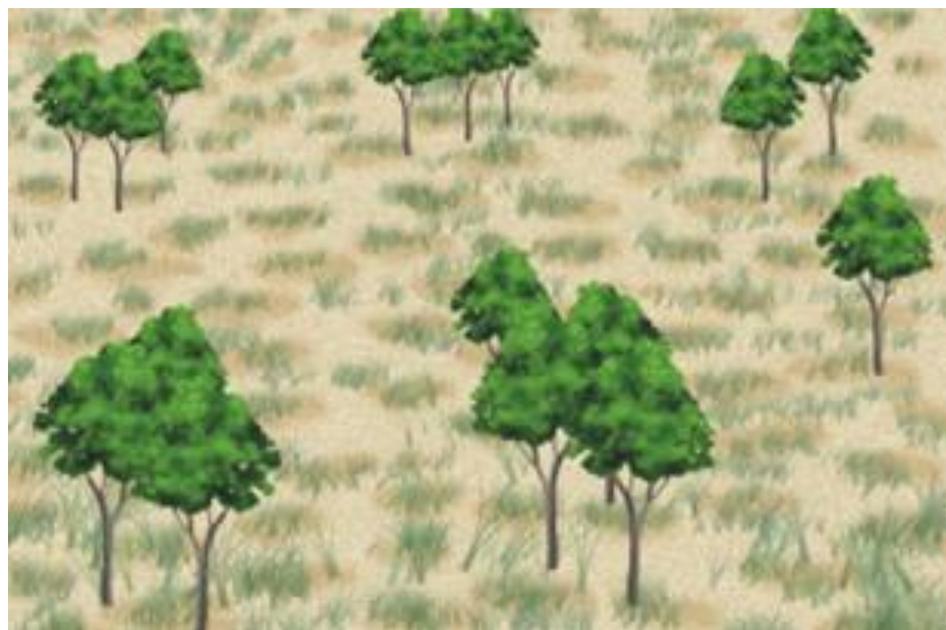




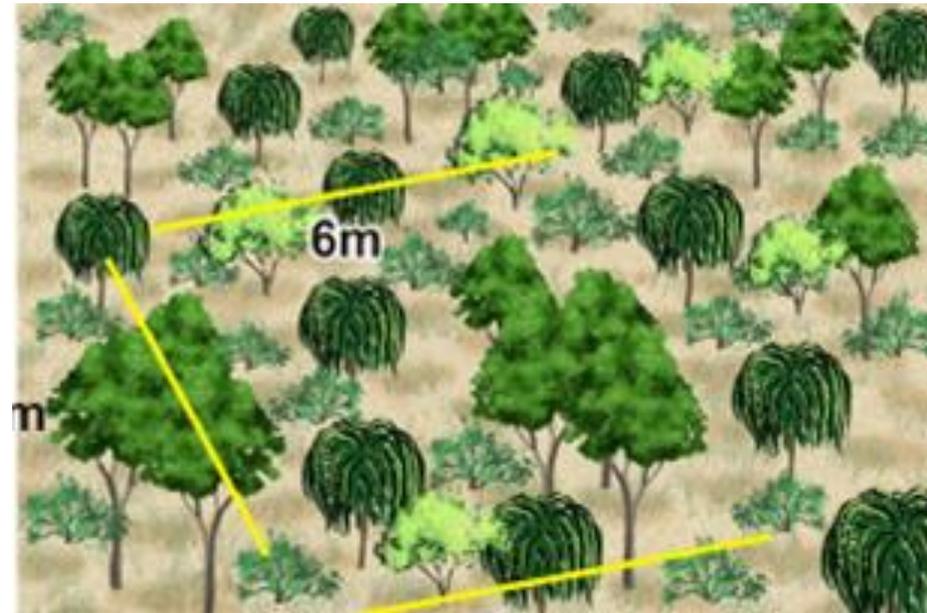
**A regeneração natural é espacialmente heterogênea e de baixa diversidade. Muitas vezes não é suficiente para a restauração.**



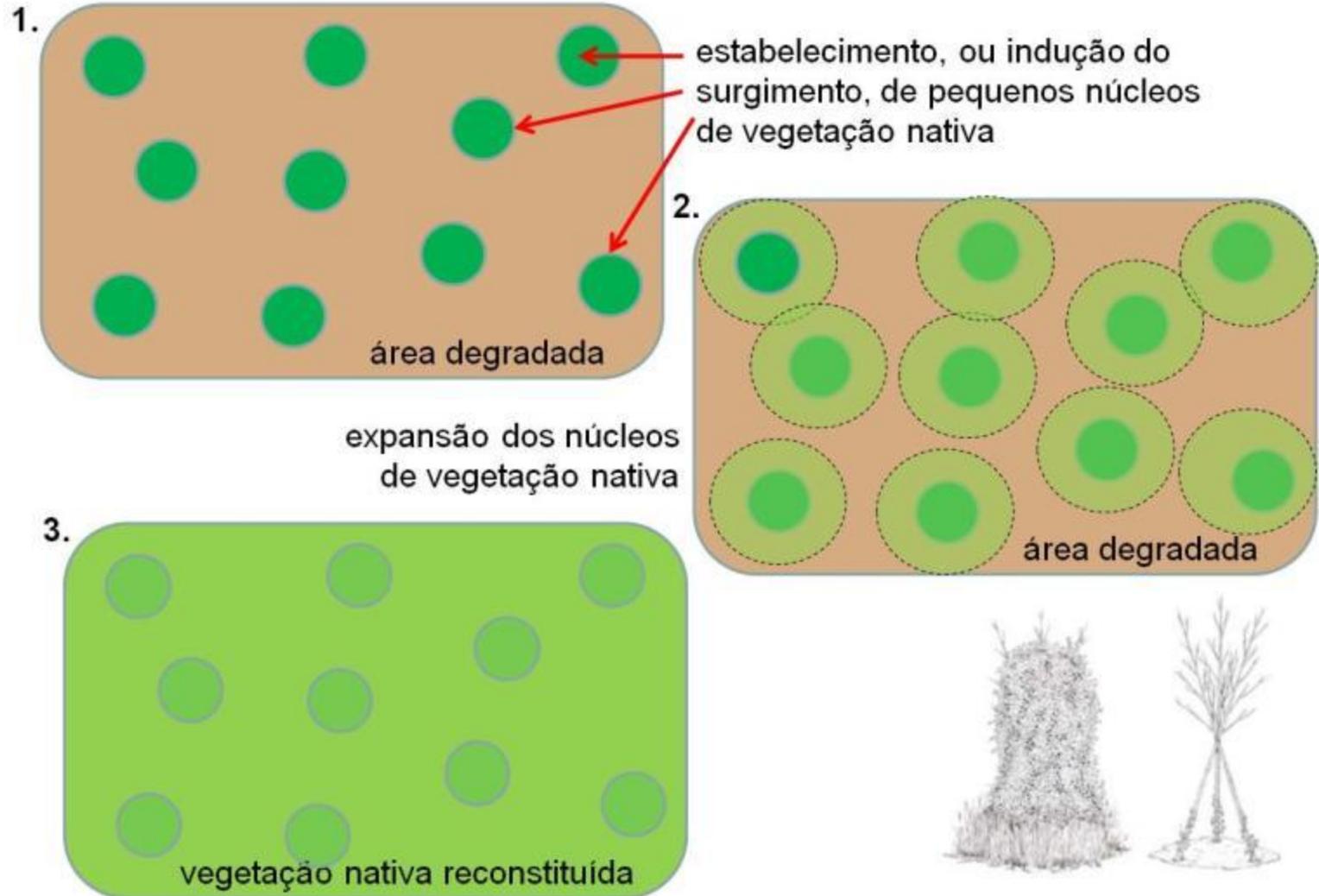
**Adensamento induzido da regeneração:** introdução de indivíduos de espécies nativas do *grupo de preenchimento* nos trechos onde *não ocorreu a regeneração natural* de árvores e arbustos nativos

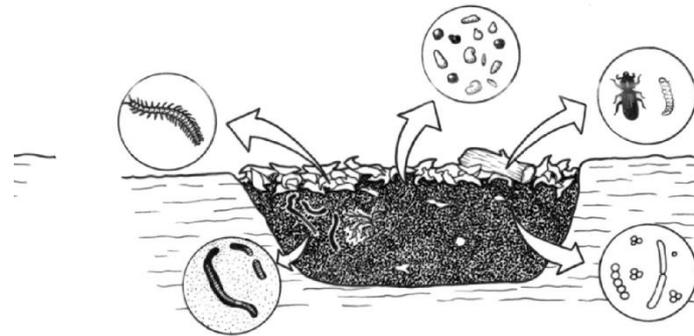
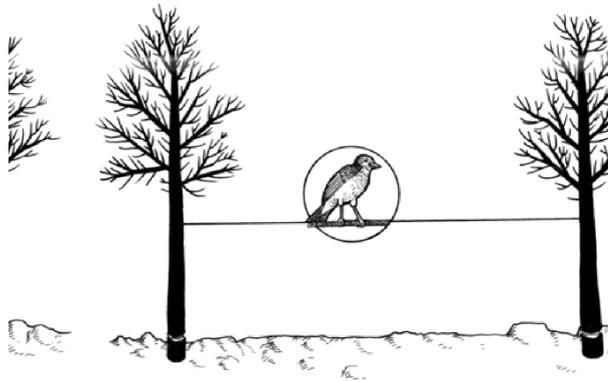
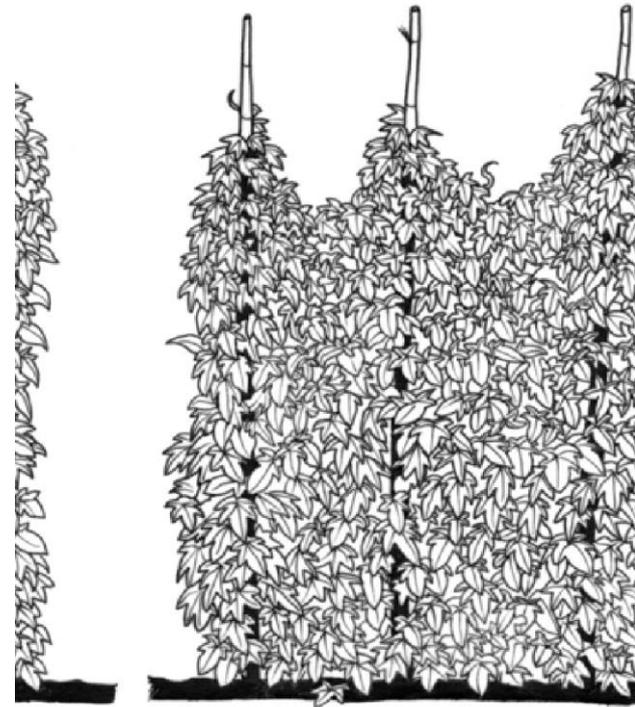
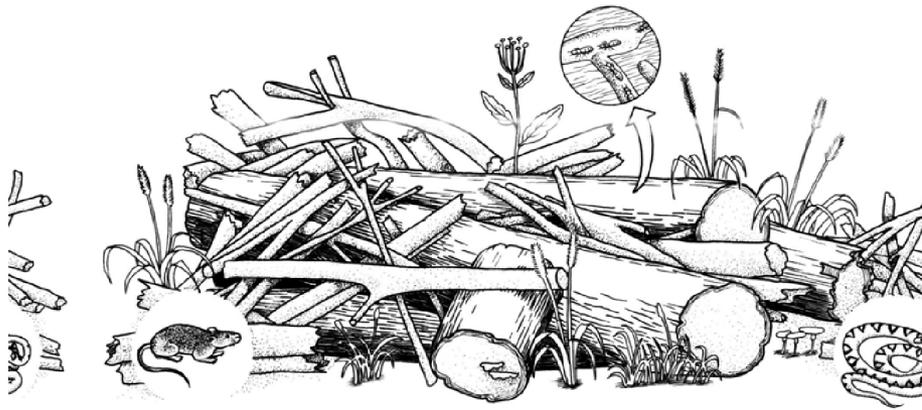


**Plantio de enriquecimento:** conjunto de técnicas de plantio de *espécies desejáveis sob vegetação* já existente. Visam *aumentar a biodiversidade* em direção aos níveis naturalmente encontrados nos *ecossistemas de referência*.



**Nucleação:** formação de *pequenos núcleos de vegetação* em uma área degradada, visando promover o restabelecimento da vegetação nativa.





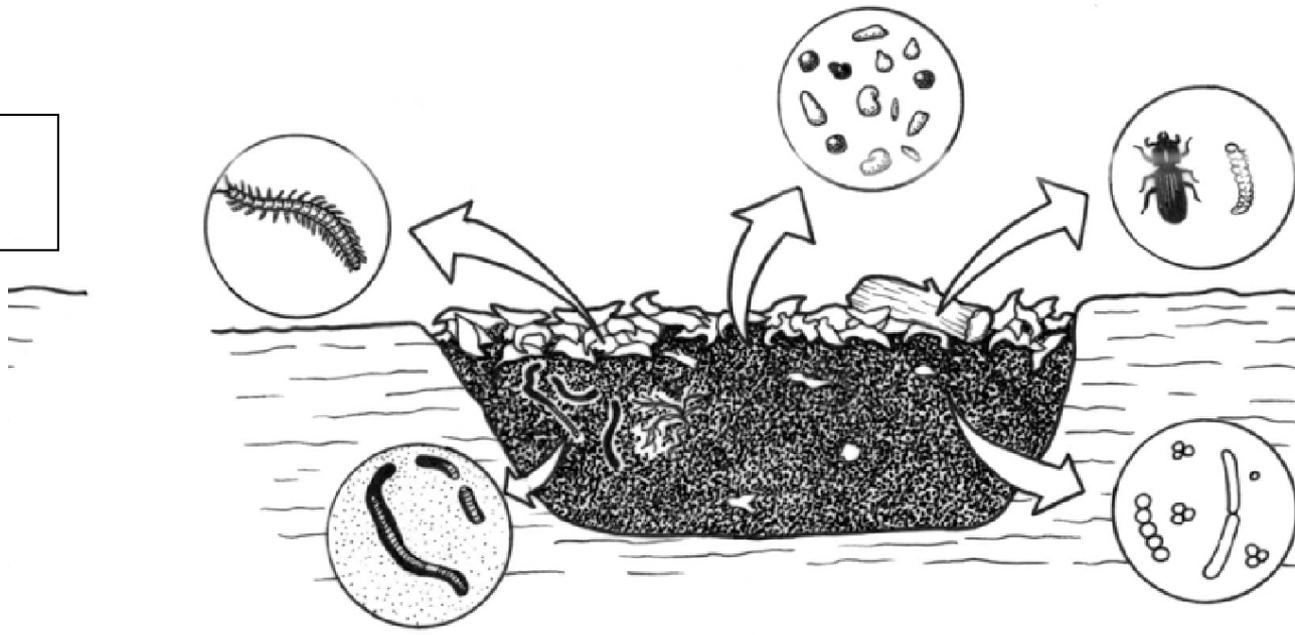
**Métodos de Nucleação**, por Reis et al, 2003

# Nucleação

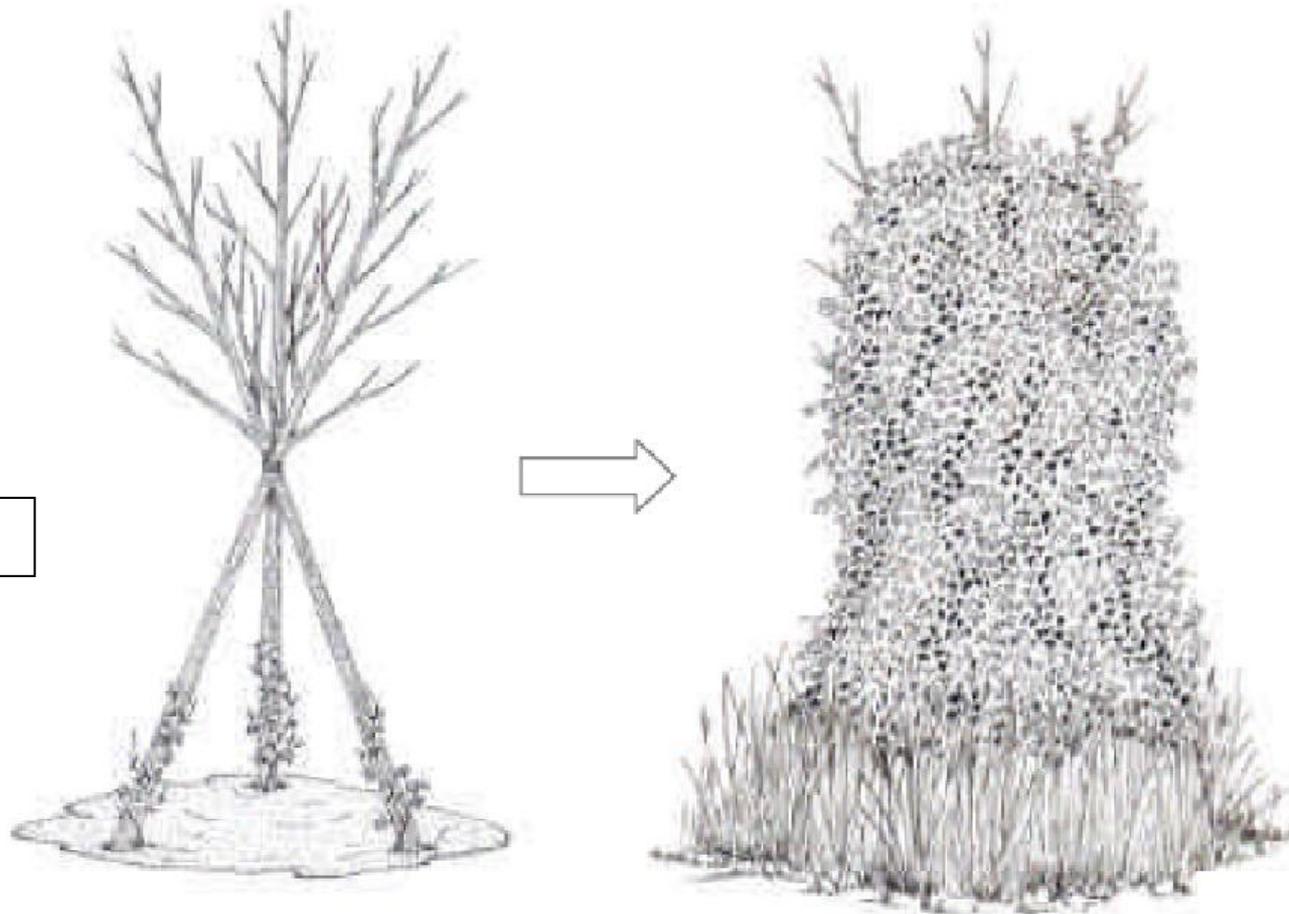
- Plantio de mudas em ilhas de alta diversidade
- Transposição do solo
- Torre de cipós
- Poleiro seco
- Transposição de serrapilheira
- Transposição de chuvas de sementes
- Enleiramento de galhada
- Cobertura com espécies exóticas anuais
- Plantios de mudas em grupos de Anderson

# Transposição do solo

Reis et al, 2003  
Bechara, 2005



## Torre de cipós

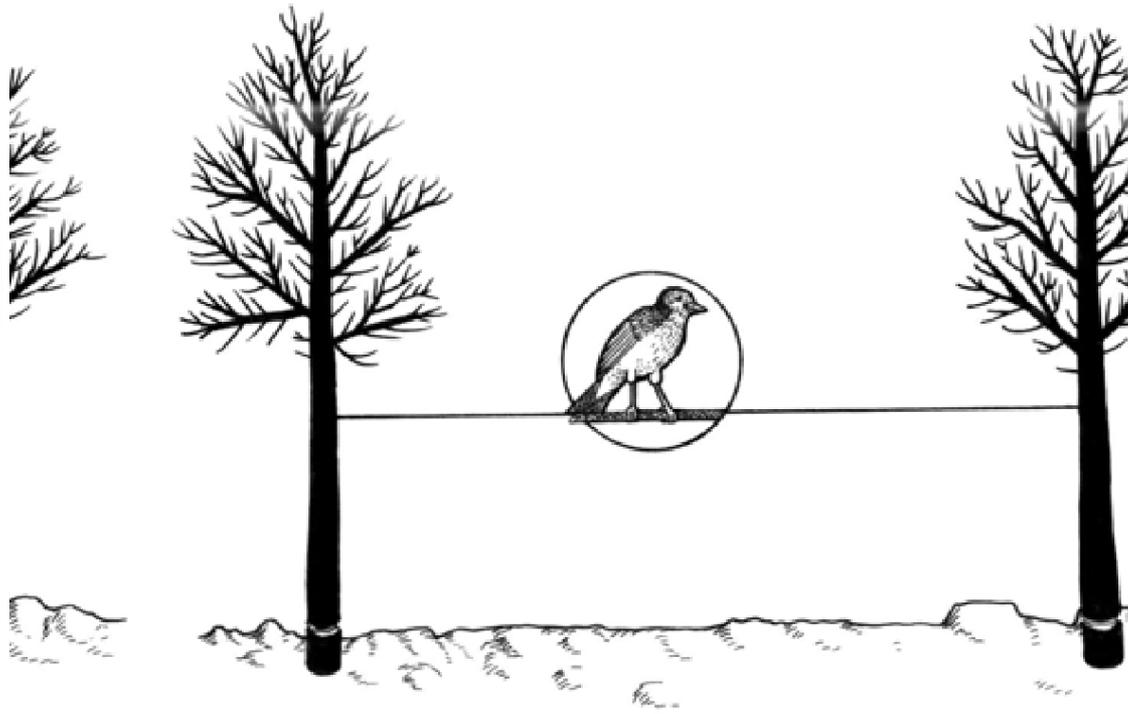


Bechara, 2005

Figura 12 - Poleiro do tipo " Torre de Cipó" - estrutura conforme de varas de *Eucalyptus* com 12 m de altura, fazendo inicialmente a função de poleiros secos (à esquerda) e depois (à direita) com o crescimento de emaranhado de lianas, formando excelentes abrigos para aves e morcegos. Extraído de Bechara et al. (2005)

# Poleiro seco

Reis et al, 2003  
Bechara, 2005



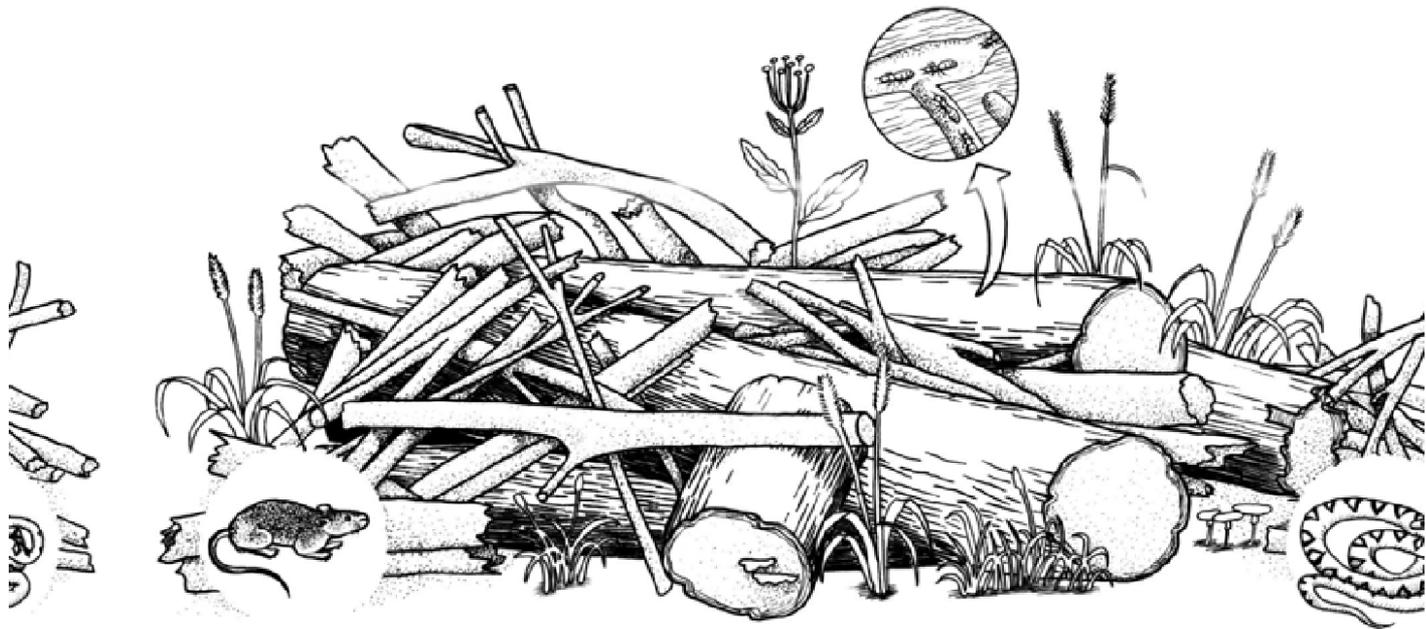
# Transposição de chuvas de sementes

Bechara, 2005



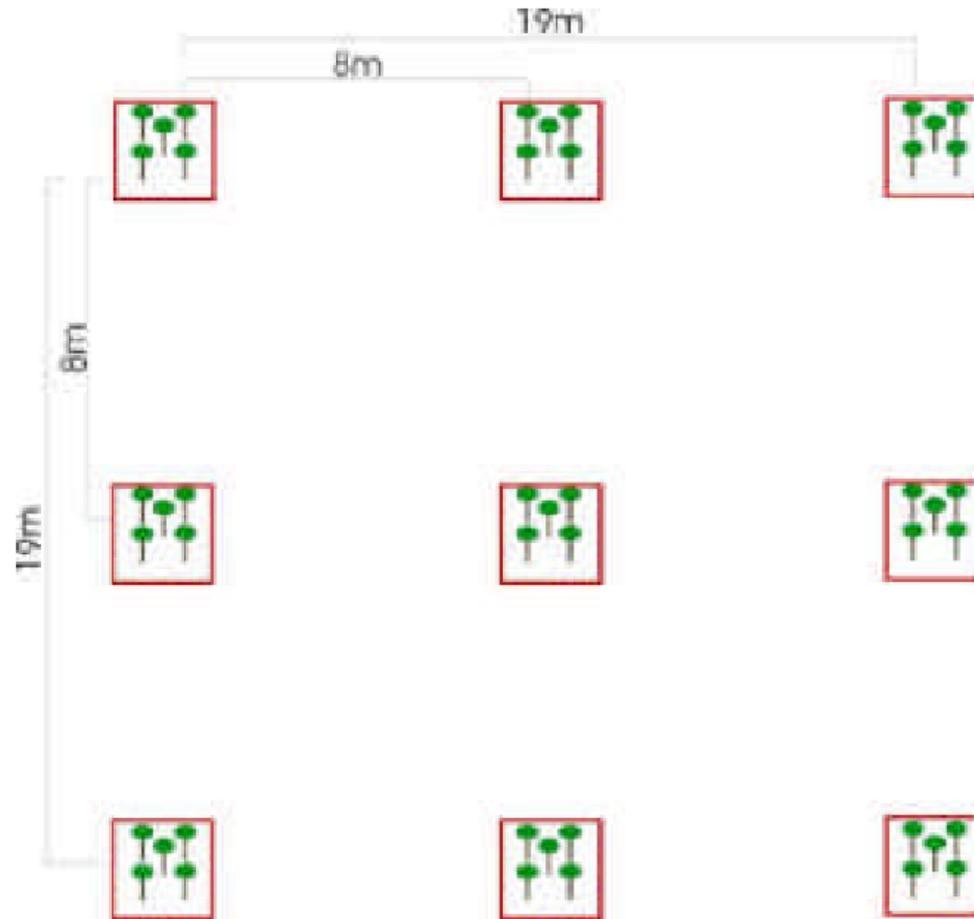
Figura 8 - Coletor de sementes usado para captura de chuva de sementes em áreas naturais. Desenho extraído de Bechara et al. (2005)

# Enleiramento de galhada



Reis et al, 2003  
Bechara, 2005

# Plantios de mudas em grupos de Anderson



Bechara, 2005

Figura 19 - Esquema de plantio de cinco árvores em núcleos, sob espaçamento 0,5 x 0,5 m. A capina é feita somente dentro dos grupos, eliminando gramíneas invasoras dentro dos grupos de Anderson, e possibilitando sucessão em grandes espaços para a expressão da regeneração natural



● Espécies Pioneiras



● Espécies não pioneiras



Bechara, 2005

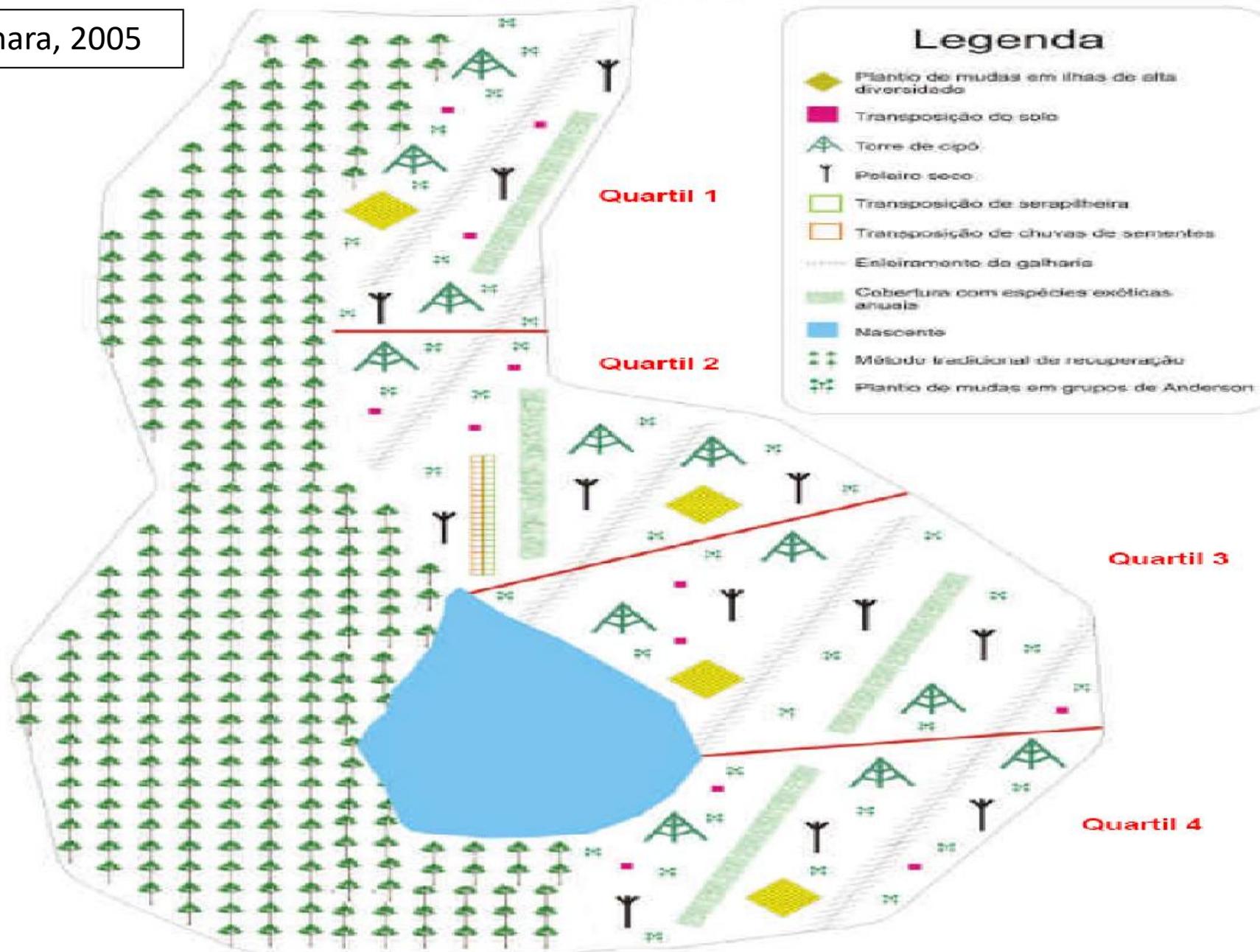
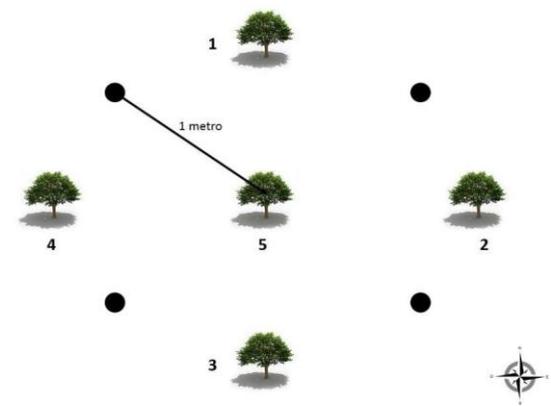
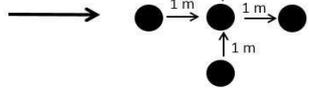
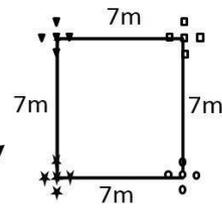
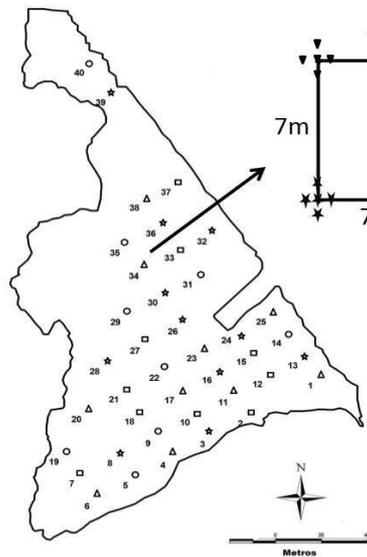


Figura 3 - Croqui da área experimental mostrando o conjunto de diversas técnicas nucleadoras. Onde as linhas vermelhas representam a divisão entre os 4 quartis (blocos)







**Mono specific island of:**

- ★ *Inga laurina* (Sw.) Willd.
- △ *Albizia niopoides* (Benth.) Burkart
- *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud
- *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC.





Specie	Survival rate (%)	Basal area (m <sup>2</sup> )	Height (m)	Biomass in Kg (Ferez et al. 2015)	Canopy area (m <sup>2</sup> )
<i>Albizia niopoides</i>	70	0.055±0.06b	11.8±1.5a	300±15a	100±45a
<i>Inga laurina</i>	95	0.038±0.08b	5.8±1.1c	155±22 b	49±22b
<i>Cordia trichotoma</i>	70	0.049±0.05b	8.8±0.8b	84±21b	39±15b
<i>Jacaratia spinosa</i>	40	0.19±0.04a	8.6±0.6b	100±42b	50±15b

Table 3. Occupation of the area by canopy cover. Values are total sum per group plantia

Island specie	$\Sigma$ canopy area in 2008 (m <sup>2</sup> )	% of total occupied (2008)	$\Sigma$ canopy area in 2016 (m <sup>2</sup> )	% of total occupied (2016)
<i>Albizia niopoides</i>	8,1	0,2	1125	28
<i>Inga laurina</i>	7,4	0,2	400	10
<i>Jacaratia spinosa</i>	7,4	0,2	285	7,1
<i>Cordia trichotoma</i>	9,8	0,2	323	8,1



**A**



**B**



# Custos

<b>Tipo</b>	<b>R\$ Menor</b>	<b>R\$ Maior</b>	<b>TIRs</b>
Regeneração natural	858,00	3.668,00	6,2 a 12,7%
Muvuca de sementes	2.342,00	3.585,00	
Plantio de mudas	8.036,00	17.433,00	

Corredor Caipira – R\$ 24.000,00/ha, em 2022

# Perfil econômico

Estimativa dos custos médios (R\$/ha) nos cenários favorável e desfavorável, considerando atividades de manejo não mecanizado e insumos para as técnicas consideradas nos diferentes biomas.

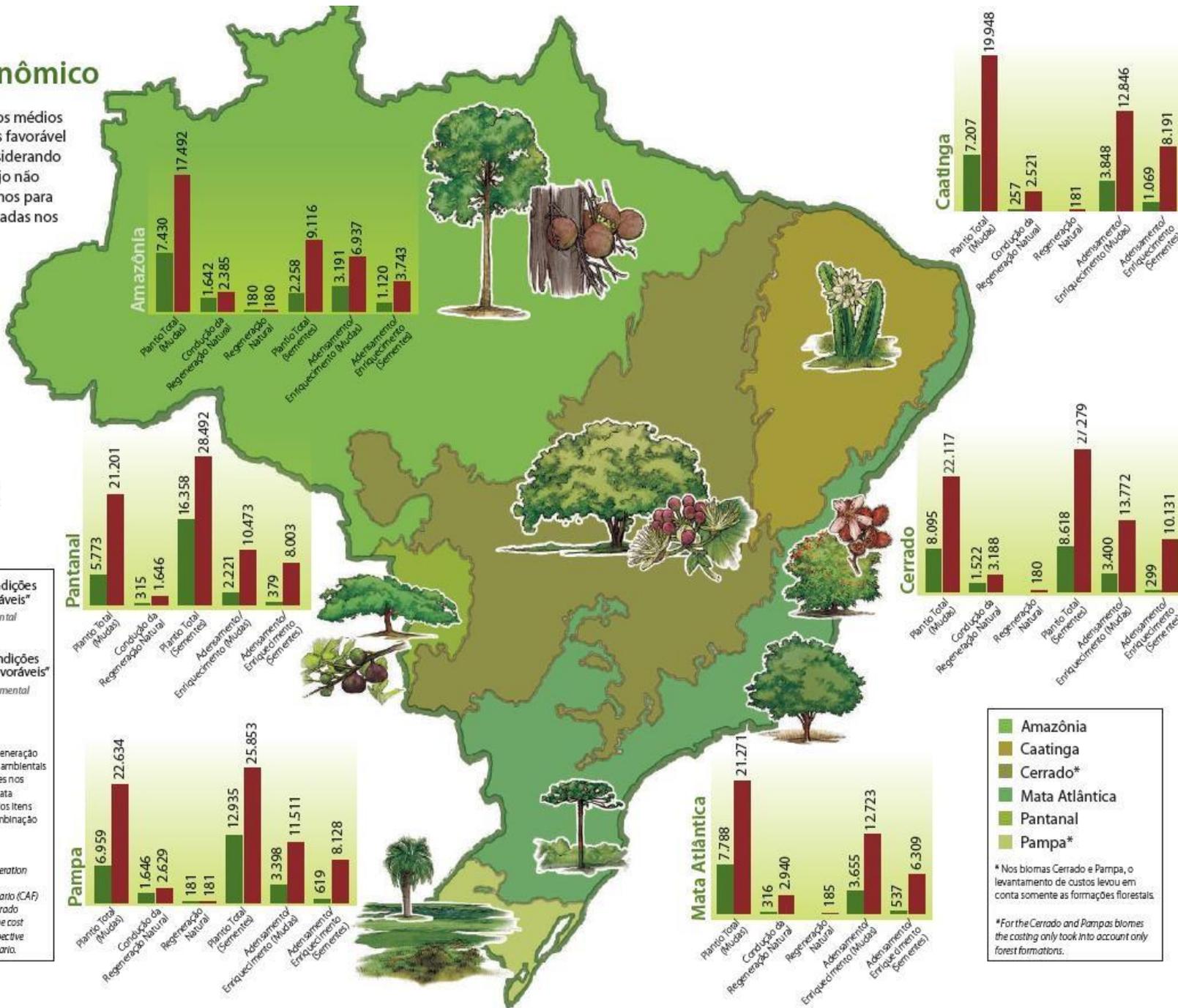
**Economic profile**  
Estimate of the average costs (R\$/ha) in favourable and unfavourable scenarios, taking into account non-mechanised management and supplies for the techniques considered in the different biomes.

**CAF: cenário "condições ambientais favoráveis"**  
CAF: "favourable environmental conditions" scenario

**CAD: cenário "condições ambientais desfavoráveis"**  
CAD: "unfavourable environmental conditions" scenario

Fonte: Dados de pesquisa  
Estimativas para a técnica Regeneração Natural no cenário "condições ambientais favoráveis" (CAF) estão ausentes nos biomas Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica pois não foram listados itens de custo para a respectiva combinação técnica/cenário.

Source: Research data  
Estimates for the Natural Regeneration technique in the "favourable environmental conditions" scenario (CAF) are absent for the Caatinga, Cerrado and Atlantic Forest biomes as the cost items were not listed for the respective combination of technique/scenario.



\* Nos biomas Cerrado e Pampa, o levantamento de custos levou em conta somente as formações florestais.  
\* For the Cerrado and Pampas biomes the costing only took into account only forest formations.

**Reflorestamento ou plantio em área total:** *plantação de árvores*, nativas ou não, em povoamentos puros ou não, *para formação de uma estrutura florestal*.



# Estratégias para melhorar o custo-efetividade dos métodos



# Plantio com concentração de espécies finais da sucessão





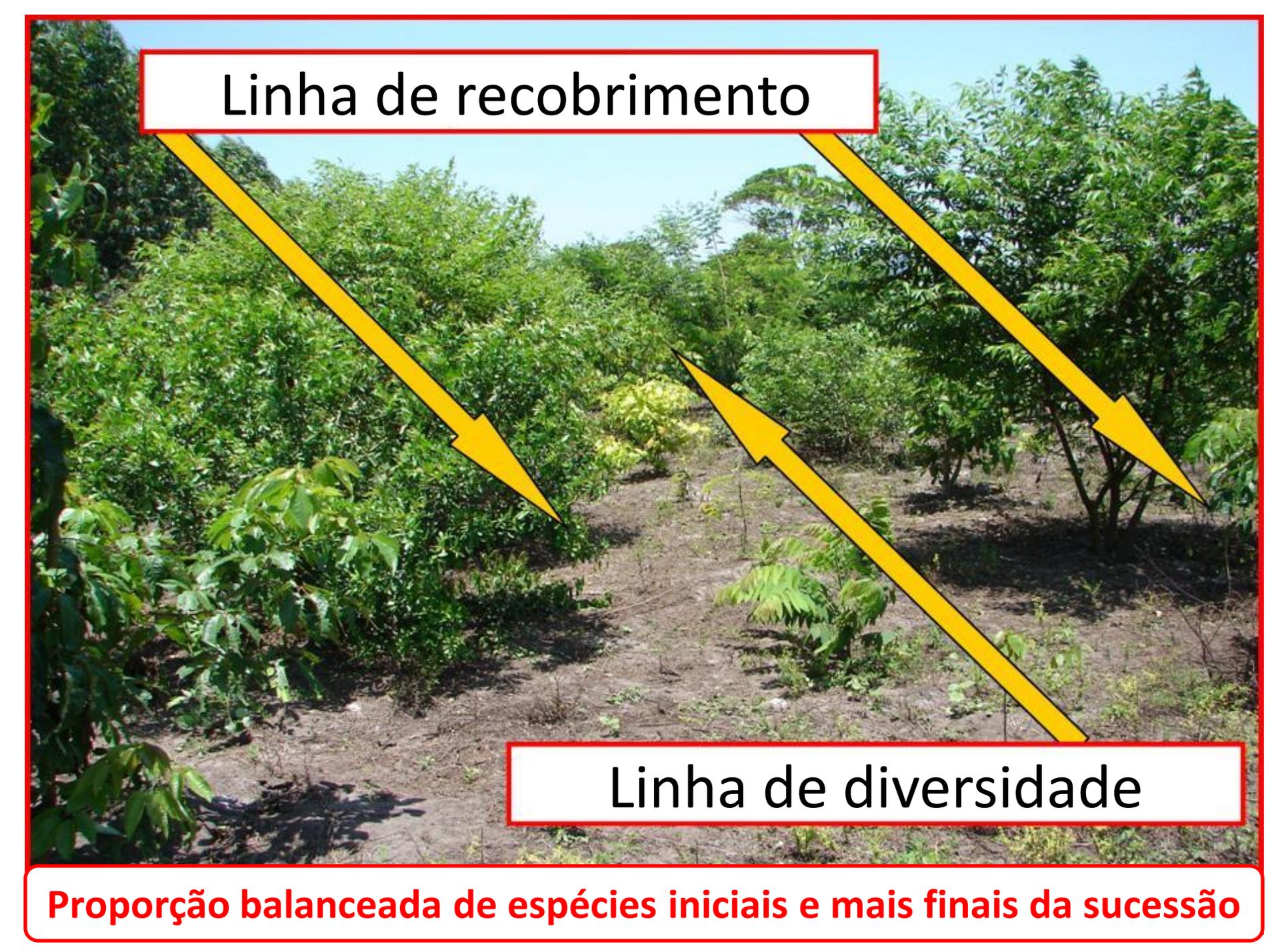
**Morte de espécies finais da sucessão e recolonização da área por capins exóticos: custos elevados e baixo sucesso ecológico**

# Plantio com concentração de espécies pioneiras



**Bom sombreamento inicial, mas altas chances de insucesso caso não haja regeneração espontânea de espécies finais da sucessão no sub-bosque do plantio (paisagens muito fragmentadas)**



A photograph of a forest succession site. A dirt path runs through the center, flanked by dense green vegetation. Two yellow arrows originate from a box at the top and point towards the path. One arrow points to a line of dense, tall green trees on the left. The other arrow points to a line of shorter, more sparse vegetation on the right. A third yellow arrow points from the bottom towards the path. The sky is clear and blue.

Linha de recobrimento

Linha de diversidade

**Proporção balanceada de espécies iniciais e mais finais da sucessão**

**Semeadura direta:** *uso de sementes*, em vez de mudas ou plântulas, para *estabelecer populações vegetais* em áreas em processo de restauração.



Técnica muito utilizada em áreas planas e com oferta de sementes a baixo custo: possibilidade de mecanização

Semeadura direta de árvores nativas com 2 anos, em área antes ocupada por cana. Araras-SP



# Muvuca de Sementes



# Muvuca de Sementes



# Transposição de solo florestal



# Distribuição de topsoil







4 meses (Fotos: João Guimarães)



10 meses (Fotos: João Guimarães)



28 meses (Fotos: João Guimarães)



36 meses (Fotos: Pedro Brancalion)

# Modelos de recuperação da Reserva Legal



**Exemplo de espécies  
potenciais**

**Jequitibá-rosa  
(*Cariniana legalis*)**



6 anos (ANB)

24 anos (IRC)

40 anos (CM2)

57 anos (COS)



# Exemplos de ciclos de produção de espécies nativas madeireiras em plantações mistas

Ciclos de produção esperados para as espécies diante de um cenário mais favorável ao crescimento. DMC = diâmetro mínimo de corte; A = alta produtividade; M = produtividade moderada; B = baixa produtividade; SF = espécie fator ambiental influente

Espécie	Fator ambiental	DMC (cm)	Idade (anos)			
			A	M	B	SF
<i>Alseodaphnophora colubrina</i> var. <i>colubrina</i>	*	35	*	*	*	13,07
<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i>	pH	35	10,52	17,05	26,78	*
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	MO	35	83,15	89,76	92,00	*
<i>Astronium graveolens</i>	*	35	*	*	*	29,17
<i>Cariniana estrellensis</i>	Ca	35	12,67	22,55	28,77	*
<i>Cariniana legalis</i>	Arg	35	16,91	22,28	30,93	*
<i>Cedrela fissilis</i>	Mg	35	22,52	50,23	100,29	*
<i>Centrolobium tomentosum</i>	CTC	35	24,84	40,39	54,48	*
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	SB	35	6,06	8,56	20,02	*
<i>Leurocarpa leiocarpa</i>	Arg	35	40,00	89,22	176,71	*
<i>Leguminosia negrifolia</i>	Ca	35	12,14	19,84	34,52	*
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	*	35	*	*	*	40,18
<i>Hymenaea courbaril</i>	*	35	*	*	*	45,57
<i>Myroxylon peruiferum</i>	Areia	35	24,75	45,84	88,83	*
<i>Peltophorum dubium</i>	Mg	35	17,92	22,65	41,49	*

**Ciclo muito longo de produção**

*Aspidosperma polyneuron*

*Cariniana legalis*

**Ciclo de produção viável**

\* Espécie não apresenta fator ambiental mais influente no crescimento



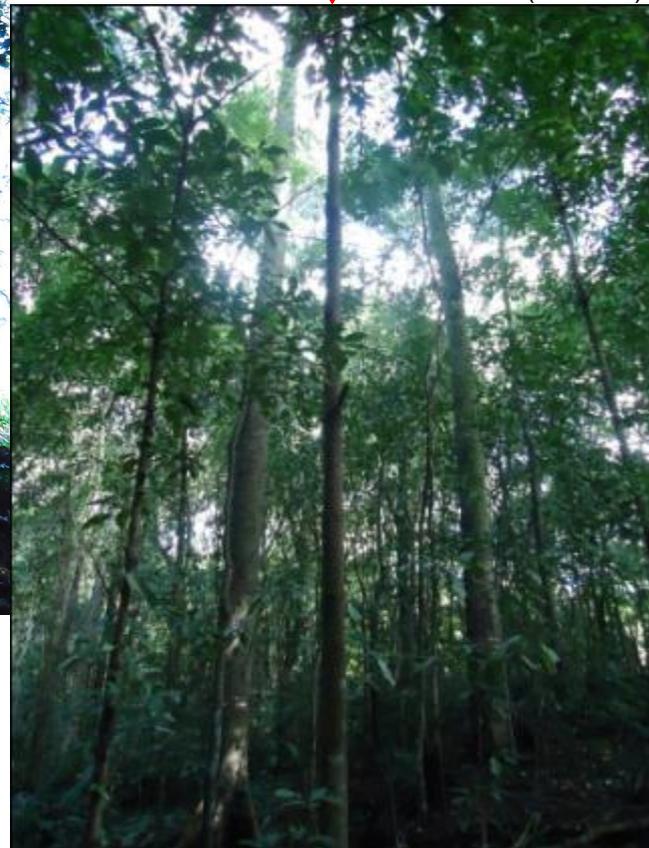
(24 anos)

## Problemas com qualidade de fuste

Guarantã sombreado por espécie de crescimento mais rápido



(60 anos)



Guarantã na borda do reflorestamento



(24 anos)

## Necessidade de condução

# Produção comercial de espécies nativas para madeira

EMBRAPA Amazônia Oriental  
(Imagens: Silvio Brienza Júnior).  
Belterra-PA – 30 anos de plantio



Castanheira



Quaruba



Fava-bolota



Mogno



Freijó

## Uso de pioneiras comerciais

Proposta: usar faixas de espécies de rápido crescimento, tanto nativas como exóticas (eucalipto, paricá, aroeirinha, etc.), intercaladas com madeiras nobres, para permitir o aproveitamento econômico da floresta em restauração já nos primeiros 5 anos.





área em processo de restauração com 1 ano, na qual está sendo testado o uso do eucalipto como espécie “pioneira comercial” consorciado com espécies nativas para produção de madeira. Ituberá-BA.



# Tratamentos silviculturais

## Desbaste



# Tratamentos silviculturais

## Poda



# Impactos da colheita



# Intensificação da produção pecuária, e restauração de áreas marginais

Pecuária intensificada



Implantação de modelos de restauração voltados para a geração de produtos florestais madeireiros e não madeireiros

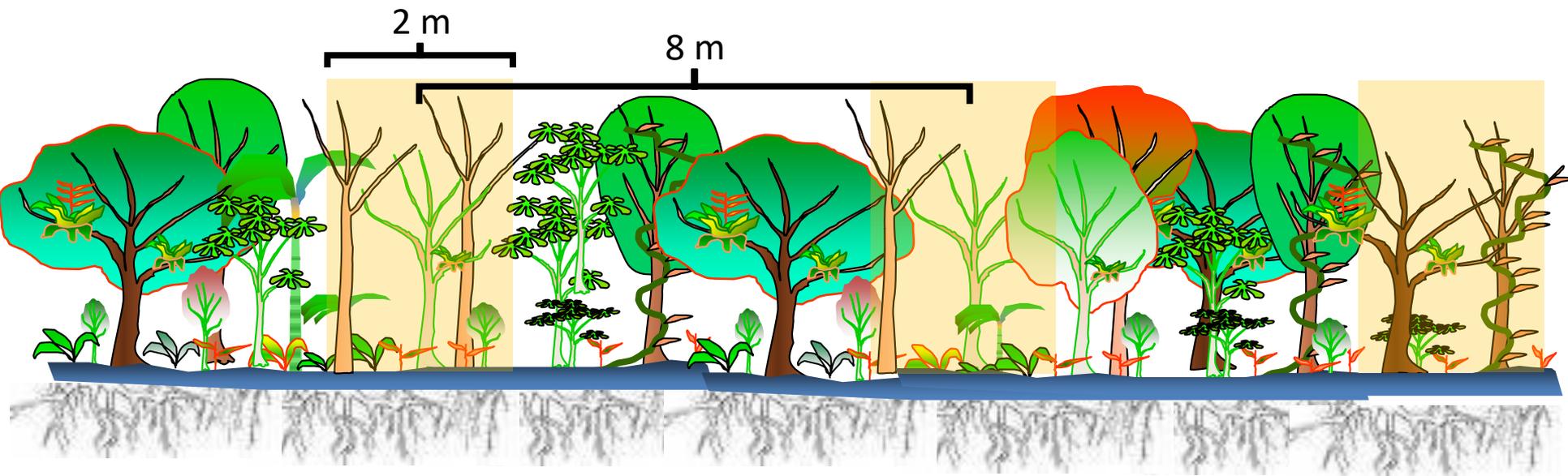


# Matas residuais abertas e fechadas



## Passo 1. Abertura das faixas de enriquecimento

1) faixas de 2 m de largura; 2) faixas espaçadas 8 m entre si; desbaste de liberação de copas (envenenamento com herbicida de árvores indesejadas).



Floresta Aberta



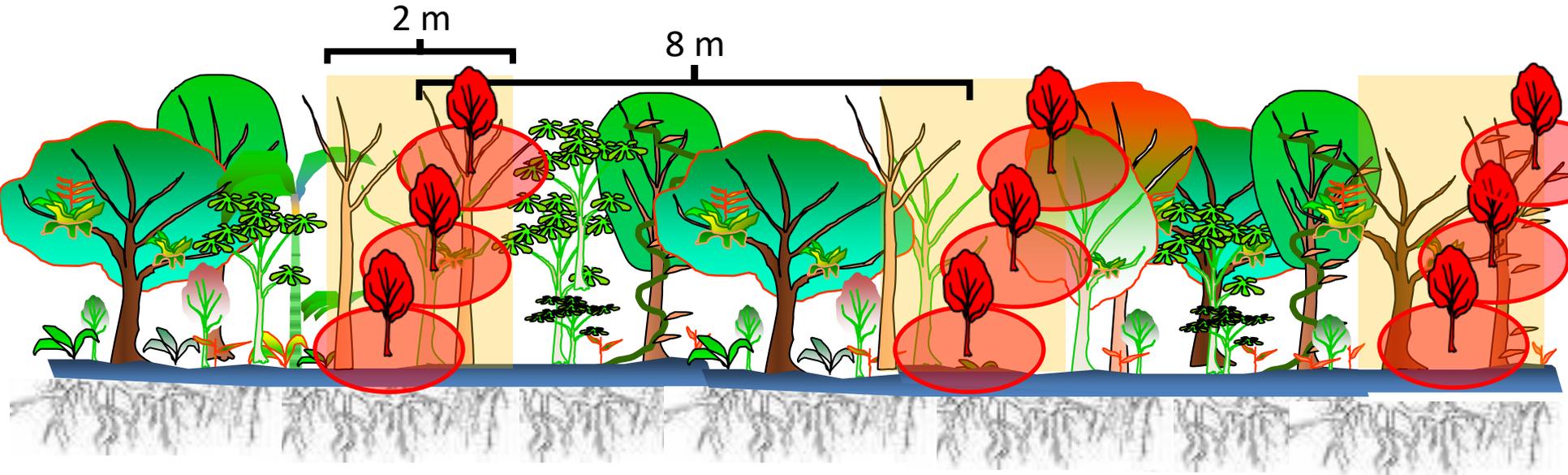
Floresta Fechada





## Passo 2. Abertura de coroas, preparo das covas e plantio

1) Coroas com 1,5 m de raio (controle de toda a regeneração); 2) adubação de base (200 g de fertilizante N:P:K 06:30:06 por planta); 3) plantio.



Espécies madeireiras: espaçamento de 8 m entre plantas na faixa;

Espécies frutíferas: espaçamento de 4 m entre plantas na faixa;



**Brasil**

Ambiente Iniciativa inédita tem participação de empresários de peso

# Projeto prevê restaurar 1 milhão de ha de mata

**Daniela Chiaretti**  
de São Paulo

Um grupo de grandes investidores, pesquisadores renomados de biodiversidade e economistas criou uma empresa para implantar o maior projeto de restauração de áreas degradadas do país. A re.green nasce com capital inicial de R\$ 389 milhões e o objetivo é restaurar 1 milhão de hectares de Mata Atlântica e floresta amazônica.

A iniciativa de regenerar florestas tropicais em larga escala é inédita no Brasil: talvez no mundo. Um milhão de hectares é quase metade da área do território de Séggie e 250 vezes o Parque Nacional da Tijuca. Equivale à área de mata nativa do Suzano, uma das maiores áreas protegidas do país.

"A re.green nasce da ciência, com um objetivo claro: restaurar a natureza e gerar empregos", diz um dos fundadores e sócios, o economista Bernardo Strassburg, referência em estudos globais sobre áreas prioritárias para restauração de ecossistemas. "Será, de longe, o maior experimento de ecologia

tropical do planeta", diz. Para se ter uma ideia do tamanho da ambição, no compromisso climático brasileiro lançado em 2015, uma das estratégias para o país contava em 41% suas emissões de gases-estufa em relação aos níveis de 2005 na restauração e reflorestamento de 12 milhões de hectares até 2030, mas sempre consecutivos.

A re.green levou 1,5 ano de maturação e estímulo quanto investidores de peso e próximos de agendas ambientais — IBM (family office da família Moreira Salles), a gestora Lans Capital e seu braço de private equity Principia, a Cobes Investimentos e a Dynamis.

O retorno do investimento virá com a venda, em alguns anos, de créditos de carbono premium — porque não contemplam, ao mesmo tempo, benefícios em clima, nas comunidades e na biodiversidade — e produtos madeireiros e não-madeireiros das matas regeneradas. O plano é capturar 15 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> ao ano.

O Conselho da re.green é presidido por Marcelo Medeiros (que foi sócio do Banco Garantia e ocupou o cargo de Credit Suisse) e tem en-

Rodrigues, Strassburg e Picolo: intenção de restaurar boa parte do passivo ambiental de Brasil fazendo com que áreas degradadas voltem a ser florestas

tre seus membros João Moreira Salles, Fábio Barboza (ex-Santander e grupo Abilil, e sócio da Góvea), Adriano Fraga (Covea), Marcelo Barbalho (sócio fundador da Lans e da Cambaly) e Ana Luiza Squadri (sócia da Principia Capital Partners).

A intenção dos fundadores e sócios da re.green é restaurar boa parte do passivo ambiental do Brasil fazendo com que pastagens degradadas e abandonadas, por exemplo, voltem a ser florestas. Os ex-herdeiros parcerias para restaurar grandes áreas em propriedades privadas e de empresas. A terceira frente é restaurar áreas em unidades de conservação.

Uma das estratégias é comprar áreas e formar corredores de biodiversidade. "Temos planejado parcialmente para conseguir ampliar habitats de espécies nativas e, preferencialmente, perto de unidades de conservação", diz Ricardo Rodrigues, um dos sócios da re.green.

Ele é professor titular de Ecologia da Restauração da Universidade de São Paulo e referência no campo da restauração dos triplo-

co, com mais de 30 mil hectares de restauração de Mata Atlântica. Fundou em Piracicaba o viveiro Biodora, o maior símbolo de matas nativas da Mata Atlântica com quase 30 anos.

No caso de parcerias, a re.green entra com as mudas, as sementes e a implantação das florestas, e fica com os créditos de carbono, explica o economista Thiago Picolo, CEO da nova empresa.

"A compra de propriedades é uma possibilidade, principalmente pela questão de permanência dos projetos e dos créditos de carbono. É essencial que possamos garantir que a restauração irá perdurar para sempre", explica Picolo, que foi CEO do Hortifrut Natural da Terra, rede de varejo alimentar local em produtos frescos e orgânicos que foi vendida em 2021 à Americanas S.A.

A escolha de áreas prioritárias a serem regeneradas é um dos diferenciais da nova empresa e área de estudos de Strassburg.

"Estamos usando a ciência para priorizar onde temos regenerar florestas. Onde terá mais impacto para a biodiversidade, para

a captura de carbono e onde será financeiramente viável", diz ele.

Não se trata de uma escolha aleatória, mas de áreas que, regeneradas, podem ter dez vezes mais impacto para o clima e a biodiversidade que outras, explica Strassburg, professor licenciado de ciência da sustentabilidade do departamento de Geografia e Meio Ambiente da FURG. O primeiro lugar de interesse da re.green está no Sul da Bahia, região que é hotspot de biodiversidade com grande impacto também para o sequestro de carbono. Outra região prioritária está no Pará. No caso da compra de áreas, a promessa é devolver à sociedade a terra restaurada e como unidade de conservação.

Rodrigues lembra que uma tendência atual em projetos de restauração e venda de carbono está se concentrando "em situações mais locais". São áreas com potencial de regeneração natural. "Se tivermos só esta opção iremos deixar um rastro de áreas degradadas que já não tem potencial de regeneração natural porque foram muito exauridas. A re.green não se furta nisso. É

um desafio enorme", diz ele.

No caso da venda de créditos de carbono, o projeto da re.green é de se qualificar para a venda de créditos de remoção de carbono, que tem, em média, um preço cinco vezes maior que o de desmatamento evitado. São premium porque procuram a certificação Verra CCB (que certifica projetos com benefícios simultâneos ao clima, à comunidade e à biodiversidade). "São créditos de remoção de carbono, baseados na natureza e carregados de benefícios. Isso nos posiciona no topo da pirâmide do mercado", explica Picolo.

"A economia da restauração é um business case complexo. Exige muito investimento inicial e retoma ao longo do tempo. Tem que aguardar a floresta voltar. É um capital paciente", diz Strassburg.

A estratégia inicial é dividir os esforços de regeneração igualmente entre os dois biomas florestais. "A beleza deste projeto também é o fato que gera toda uma cadeia de restauração, com impacto social na geração de empregos de colheitas de sementes e no viveiro de mudas", diz Rodrigues.



**re.green**

165 seguidores

9 h •

**+ Seguir**

Uma empresa inovadora de restauração de florestas tropicais em larga escala, que serão disponibilizadas para a sociedade como Unidades de Conservação. Contribui para a mitigação das mudanças climáticas, conservação e ...ver mais

**Recuperar a natureza para as pessoas e o planeta**

Muito prazer, nós somos a **re.green**

# Fases da restauração florestal no Brasil

**Fase 1: Ausência de critérios ecológicos para a escolha de espécies**

**Fase 2: Plantios de árvores nativas brasileiras com base na sucessão florestal**

**Fase 3: Uso de remanescentes florestais como modelo para o planejamento (fitossociologia)**

**Fase 4: Ampliação das estratégias de restauração e foco nos processos ecológicos (ecologia de comunidades)**

**Fase 5: Inclusão de aspectos socioeconômicos na restauração (a nova onda!)**



