



# Disciplina de Recuperação de Áreas Degradadas Curso Gestão Ambiental- ESALQ/USP

## 1- Legislação Ambiental e Histórico de Restauração Florestal no Brasil

Ricardo Ribeiro Rodrigues  
Universidade de São Paulo, ESALQ



# Emerging Through Ecological Restoration

Miguel Calmon,<sup>1</sup> Pedro H. S. Brancalion,<sup>1</sup> Sabrina C. da Silva,<sup>1</sup> and

Mongabay.com Open Access

## Conservation Letters

## Biodiversity modified through ecological restoration

Pedro H. S. Brancalion,<sup>1</sup> Sabrina C. da Silva,<sup>1</sup> & R.R. Rodrigues<sup>3</sup>

Forests 2014, 5, 2212-2225

Article

## Governing and Designing Ecological Restoration



95-404



/envsci

Forest of the Atlantic



Tabarelli<sup>a</sup>

Unasylva 239, Vol. 63, 2012/1

Forest restoration

& R.R. Rodrigues



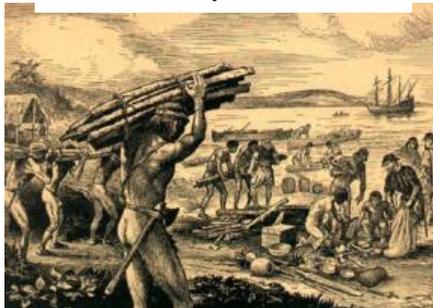
Ecological Framework

**Obrigado a todos os parceiros do LERF (24 anos), que ajudaram na construção desse conhecimento em restauração florestal**

[www.lerf.esalq.usp.br](http://www.lerf.esalq.usp.br)

# Degradação é muito antiga no Brasil, começando com a chegada dos Europeus no século 16<sup>th</sup> (intensa conversão de florestas nativas em áreas agrícolas)

Ciclo do pau-brasil



Ciclo da cana de açúcar



Ciclo do ouro



Ciclo do café





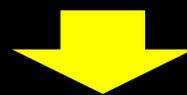
**Aumento da Área Cultivada  
(EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA)**



**EXPANSÃO DA FRONTERIA AGRÍCOLA**



**FOGO**



**NÃO PERMITE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA E AMBIENTAL**



**Abertura de Floresta - MT**



**Abertura de Floresta - MT**



**DESMATAMENTO**



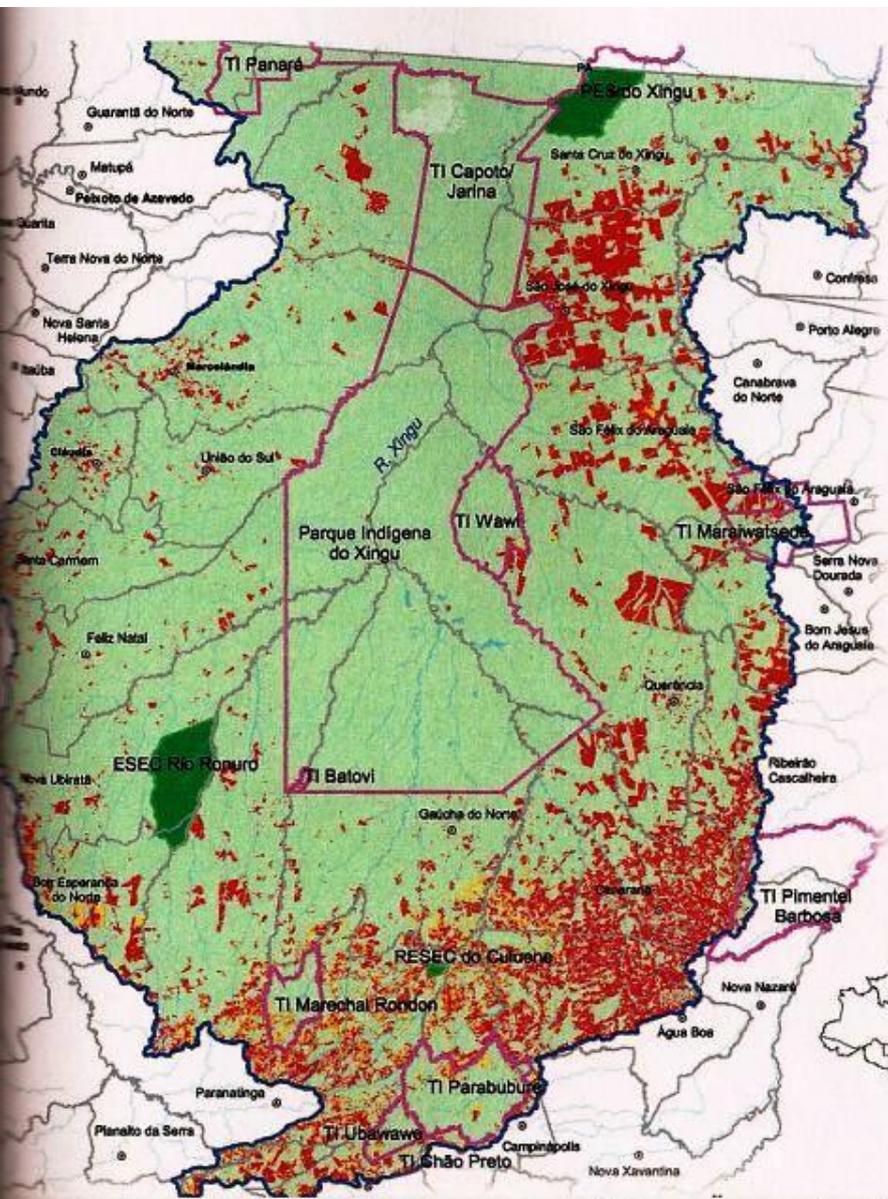
**EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA**



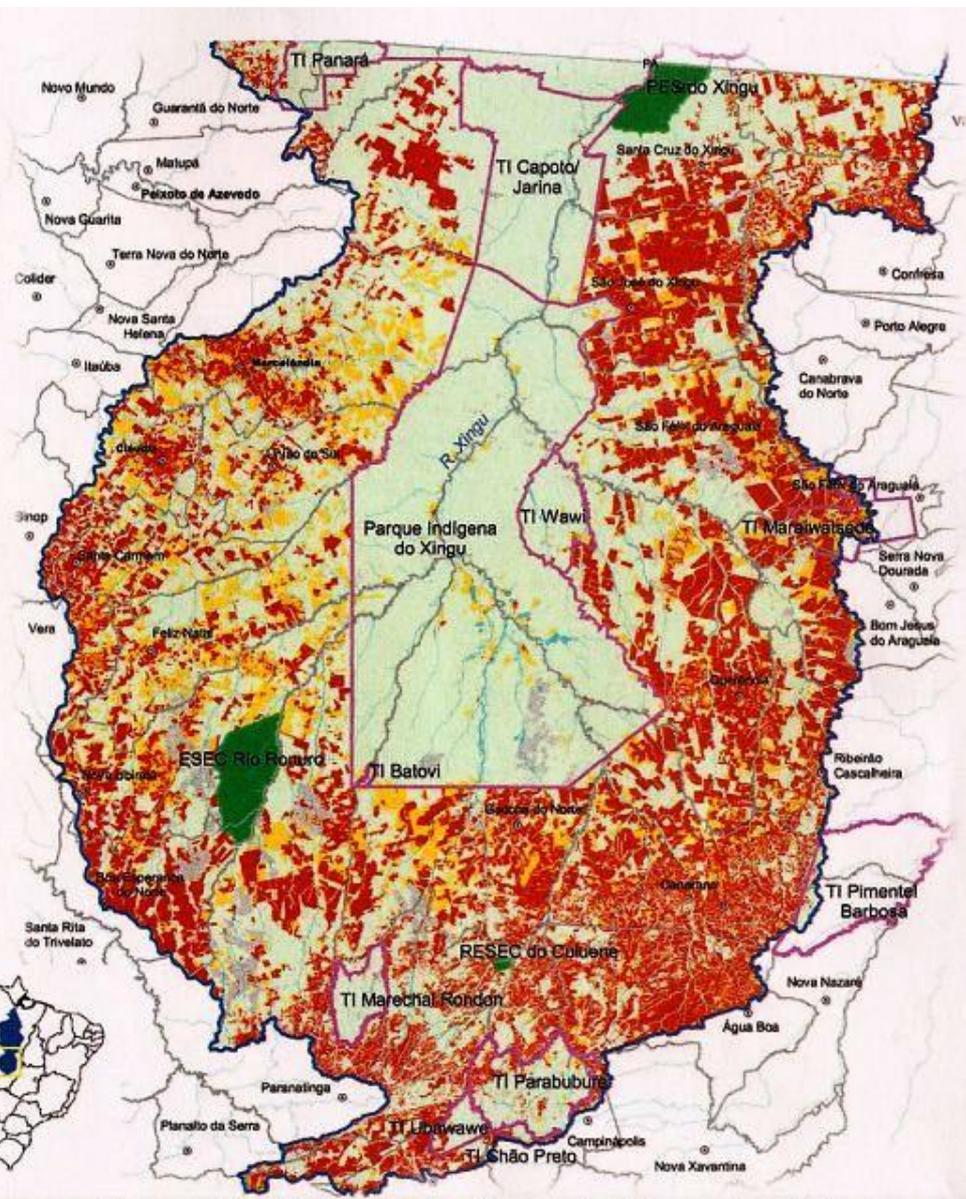
**Imagem Landsat  
TM 231/67 de 3 de  
agosto de 1995,  
em composição  
colorida dos  
canais 5, 4 e 3  
(RGB) de uma  
região de  
Rondônia.**





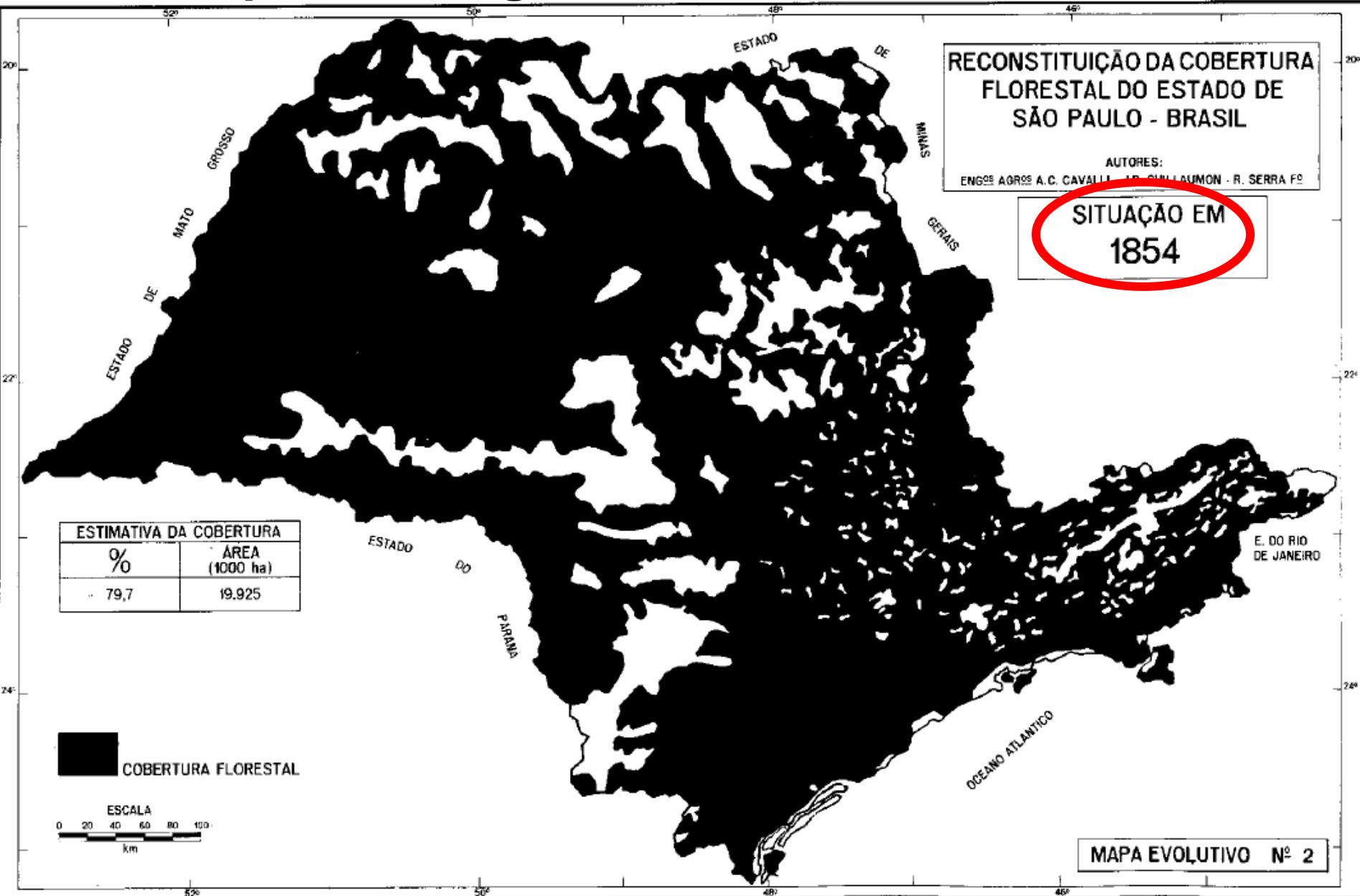


1999

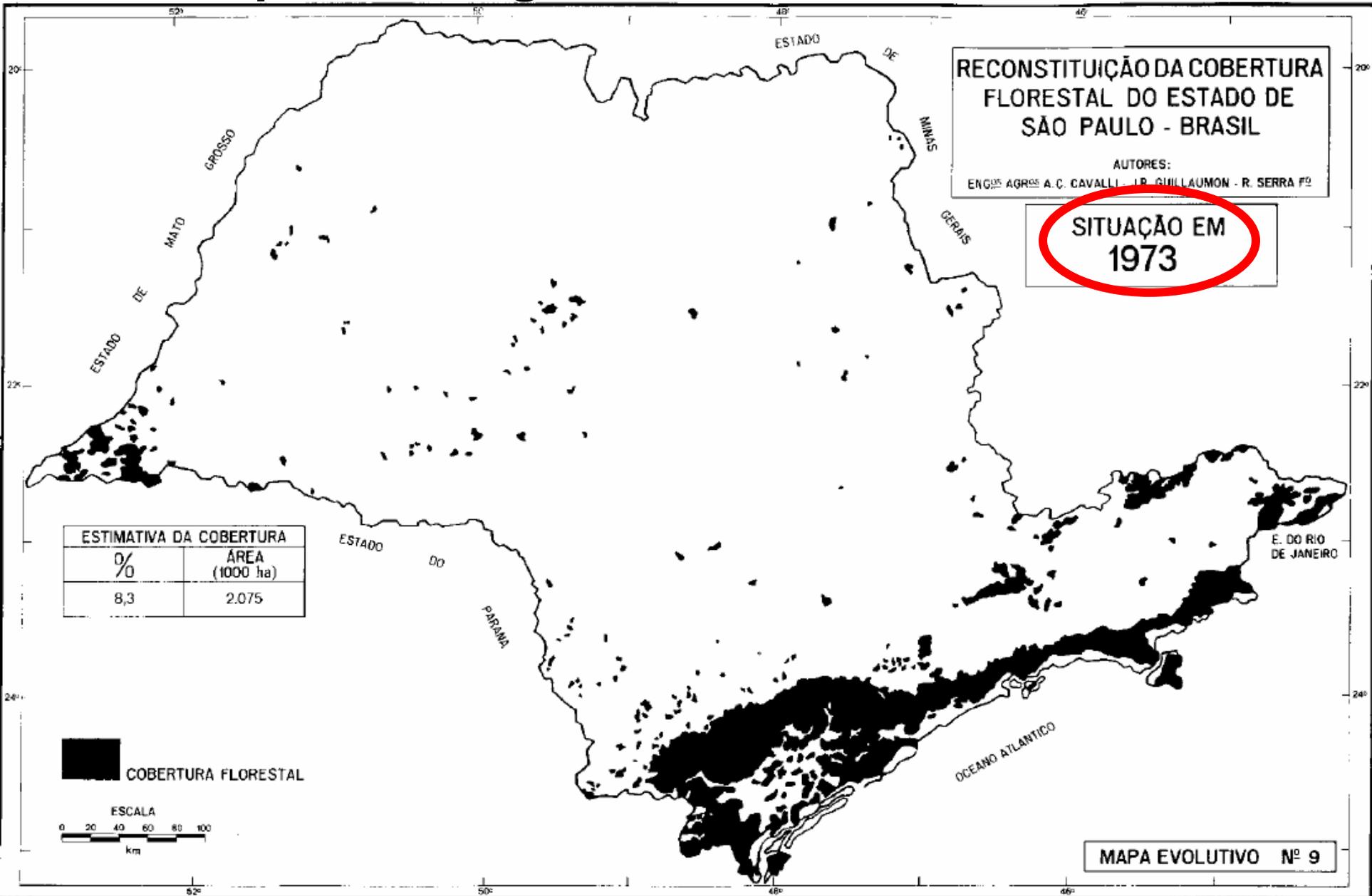


2006

# For example, the degradation of the state of São Paulo



# For example, the degradation of the state of São Paulo



Reserva Legal

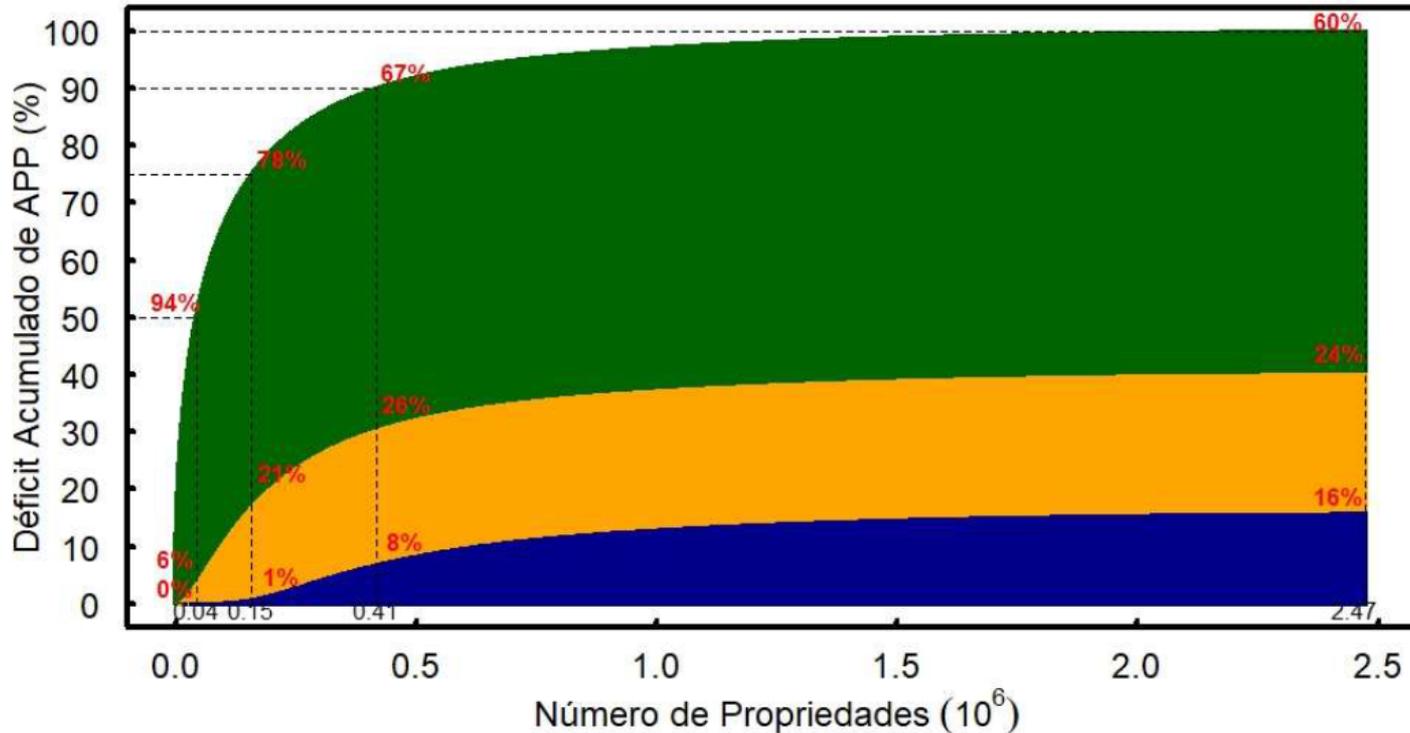
**Grande Maioria das Propriedades  
Rurais Nascem Com  
Irregularidades Ambientais**

Áreas de Preservação Permanentes

Degradação de áreas não agrícolas pelo fogo



## Déficit de APP no Brasil



Graf. 2 – Número de propriedades rurais e sua respectiva dívida acumulada de Área de Preservação Permanente, classificado por tamanho de dívida. Na figura, a não conformidade se refere ao não cumprimento integral das exigências de Área de Preservação Permanente, já considerando a “regra da escadinha”. O tamanho dos imóveis é relativo ao número de módulos fiscais (MFs), sendo pequeno  $\leq 4$  MFs, médio  $> 4$  MFs e  $\leq 15$  MFs e grande  $> 15$  MFs.

Coordenação

Execução

**Pequena Propriedade**  
 $\leq 4$  MFs

**Média Propriedade**  
 $> 4$  MFs e  $\leq 15$  MFs

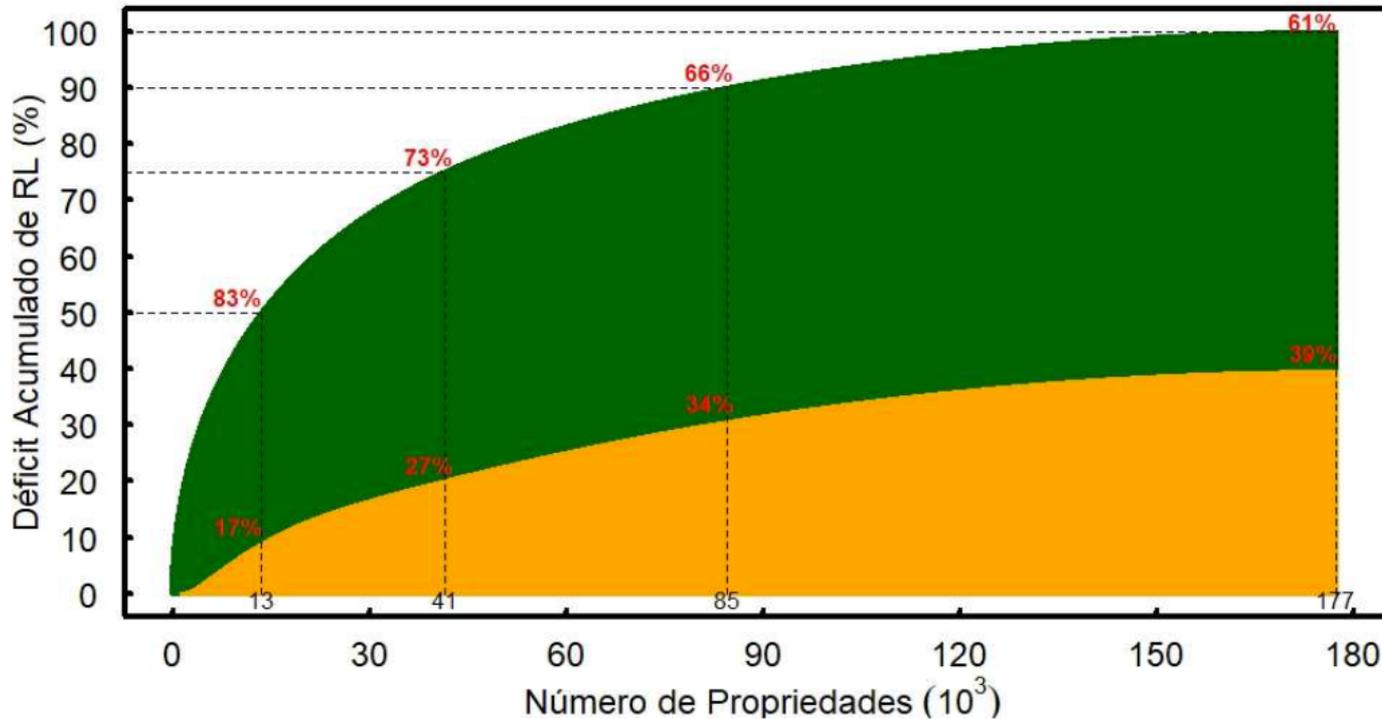
**Grande Propriedade**  
 $> 15$  MFs

GeoLab  
USP/ESALQ

LEPaC  
Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal  
imafloia

LERF  
Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal  
LEP/ESALQ-USP  
KTH

## Déficit de RL no Brasil



Graf. 1 – Número de propriedades rurais e sua respectiva dívida acumulada de Reserva Legal, classificado por tamanho de dívida. Na figura, a não conformidade se refere ao não cumprimento integral das exigências de Reserva Legal. O tamanho dos imóveis é relativo ao número de módulos fiscais (MFs), sendo médio > 4MFs e ≤ 15 MFs e grande > 15 MFs.

Coordenação

Execução

 Pequena Propriedade  
≤ 4 MFs

 Média Propriedade  
> 4 MFs e ≤ 15 MFs

 Grande Propriedade  
> 15 MFs

**GeoLab**  
USP/ESALQ

**LEPaC**  
Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal

**imaflo<sup>ra</sup>**

**LERF**  
Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal  
LERF-ESALQ-USP

**KTH**  
KTH



***Esse contexto de degradação foi necessário para uma regulação legal no Brasil***



# Legislação Ambiental

**CÓDIGO  
FLORESTAL  
BRASILEIRO  
1965**

**DIREITOS / DEVERES**

**ÁREA AGRÍCOLA**

**ÁREAS DE PRESERVAÇÃO  
PERMANENTE  
APP**

**RESERVA LEGAL  
RL**



**Aproveitamento Econômico  
com Manejo Florestal  
Sustentável (Spp Nativas)**

**RESERVA**

**LEGAL**

**20%**

**VEGETAÇÃO NATIVA**

**ÁREA AGRÍCOLA (~70%)**

**ÁREAS DE PRESERVAÇÃO  
PERMAMENTE (APP- ~10%)**

**CÓDIGO  
FLORESTAL  
1965**

**MATA CILIAR**  
Proteção dos Recursos  
Naturais e Biodiversidade

Faixa Ciliar, com **6** anos de isolamento de Perturbação  
(fogo e extrativismo) e Condução da Regeneração  
Natural – **SEM PLANTIO**



**Santarém, Pará**

Nascente e Faixa Ciliar, com **2,5** anos de isolamento de Perturbação (fogo e extrativismo) e Condução da Regeneração Natural – **SEM PLANTIO**



**Paragominas- Pará**



Faixa Ciliar, com **1,0** ano de Isolamento de Perturbação (fogo e extrativismo) e condução da Regeneração Natural – **SEM PLANTIO**

**Lucas do Rio Verde- MT**

# EXAMPLE OF RESTORATION PROJECT LERF/LASTROP/BIOFLORA



**Abandoned Pasture  
2003**



**Abandoned Pasture  
2005**

# Plantio de Reserva Legal, 7 anos, Orllândia(SP)



# EXAMPLE OF RESTORATION PROJECT LERF/LASTROP/BIOFLORA



**Road  
2002**



**Road  
2006**

# EXAMPLE OF RESTORATION PROJECT LERF/LASTROP/BIOFLORA

Public water supply - Itacemápolis- SP- Brazil

1988



2006



2015



# OU USO ACIMA DA CAPACIDADE DE SUPORTE

PASTO





# Represa de Abastecimento Público e Geração de Energia, Americana (SP)



# O Código Florestal foi revisado em **2012**



## Presidência da República Casa Civil Subchefia para Assuntos Jurídicos

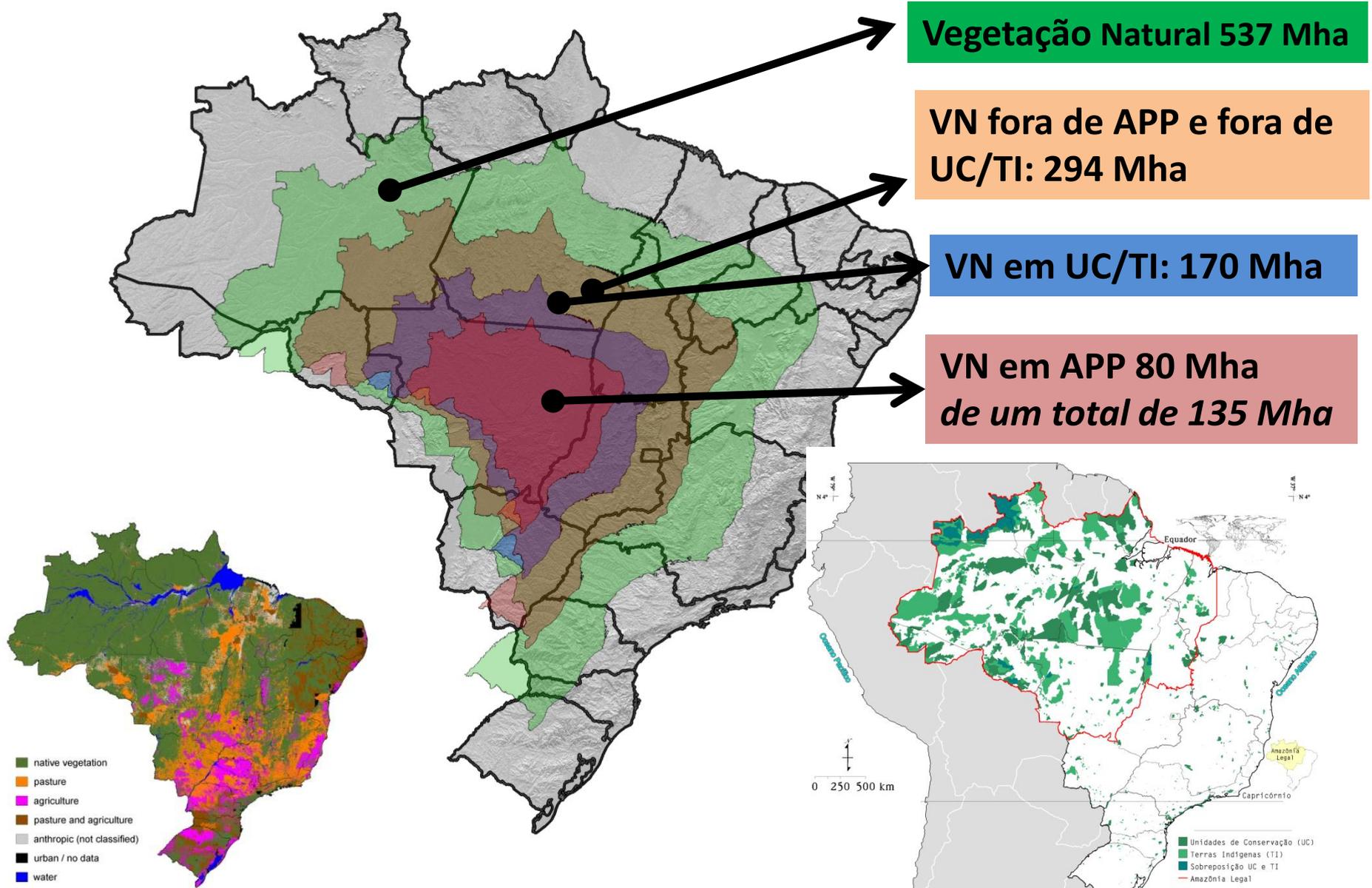
### LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.

#### Mensagem de veto

Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n<sup>os</sup> 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n<sup>os</sup> 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

**A PRESIDENTA DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

# BRASIL – ÁREA TOTAL = 850 Mha



**Vegetação Natural 537 Mha**

**VN fora de APP e fora de UC/TI: 294 Mha**

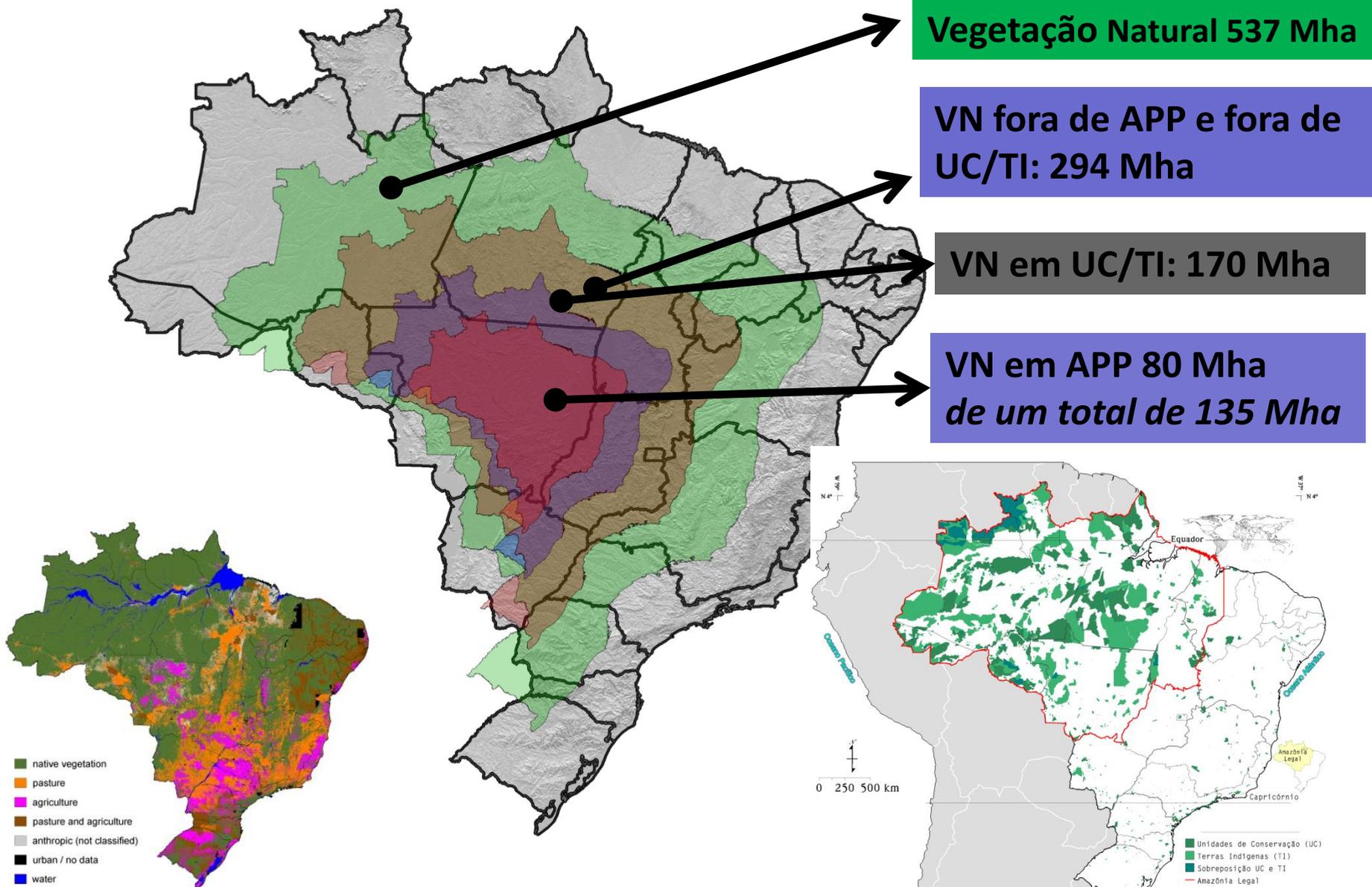
**VN em UC/TI: 170 Mha**

**VN em APP 80 Mha  
de um total de 135 Mha**

		ÁREA LEI DA MA (2009)	VEGETAÇÃO NATIVA TOTAL	VEGETAÇÃO NATIVA NÃO PROTEGIDA COMO UCPI E APP	DÉFICIT DE VEGETAÇÃO NATIVA PARA RL	20% DE ÁREA DO ESTADO NA MA
Sul	PR	19.480.507,45	4.589.766	3.755.174	(140.927)	3.896.101
	RS	13.545.367,20	3.341.227	3.106.938	397.865	2.709.073
	SC	9.421.487,59	3.518.111	2.719.402	835.105	1.884.298
Centro-Oeste	MS	6.287.546,19	1.123.919	1.122.744	(134.765)	1.257.509
Sudeste	ES	4.635.982,52	1.010.845	1.071.711	144.514	927.197
	MG	27.660.939,79	5.646.368	5.212.319	(319.869)	5.532.188
	RJ	4.268.141,96	1.341.634	903.514	49.885	853.628
	SP	16.886.457,09	3.898.490	2.598.624	(778.667)	3.377.291
Nordeste	AL	1.508.873,19	123.879	132.520	(169.255)	301.775
	BA	18.955.797,03	3.475.706	2.829.548	(961.611)	3.791.159
	PE	1.804.087,58	144.411	150.036	(210.781)	360.818
	Σ	131.133.694	28.603.105	23.602.530	(2.715.876)	26.226.739

-Nessas áreas foram descontadas as APPs ciliares e topos de morros, remanescentes já protegidos por UC integral)

# BRASIL – ÁREA TOTAL = 850 Mha



		ÁREA LEI DA MA (2009)	VEGETAÇÃO NATIVA TOTAL	VEGETAÇÃO NATIVA NÃO PROTEGIDA COMO UCPI E APP	DÉFICIT DE VEGETAÇÃO NATIVA PARA RL	20% DE ÁREA DO ESTADO NA MA
Sul	PR	19.480.507,45	4.589.766	3.755.174	(140.927)	3.896.101
	RS	13.545.367,20	3.341.227	3.106.938	397.865	2.709.073
	SC	9.421.487,59	3.518.111	2.719.402	835.105	1.884.298
Centro-Oeste	MS	6.287.546,19	1.123.919	1.122.744	(134.765)	1.257.509
Sudeste	ES	4.635.982,52	1.010.845	1.071.711	144.514	927.197
	MG	27.660.939,79	5.646.368	5.212.319	(319.869)	5.532.188
	RJ	4.268.141,96	1.341.634	903.514	49.885	853.628
	SP	16.886.457,09	3.898.490	2.598.624	(778.667)	3.377.291
Nordeste	AL	1.508.873,19	123.879	132.520	(169.255)	301.775
	BA	18.955.797,03	3.475.706	2.829.548	(961.611)	3.791.159
	PE	1.804.087,58	144.411	150.036	(210.781)	360.818
	Σ	131.133.694	28.603.105	23.602.530	(2.715.876)	26.226.739

-Nessas áreas foram descontadas as APPs ciliares e topos de morros, remanescentes já protegidos por UC integral)

# RESERVA LEGAL

Floresta  
ATUAL

Art 15 - **Será admitido o  
cômputo das Áreas de  
Preservação Permanente no  
cálculo do percentual da  
Reserva Legal do imóvel...**

Art. 67 – em propriedades até  
**4 Módulos Fiscais** (de 20 a 440  
hectares), se a RL for menor do  
que manda a lei, ela **será a  
existente** em 22/7/2008

**Leito  
Regular  
APP Menor**



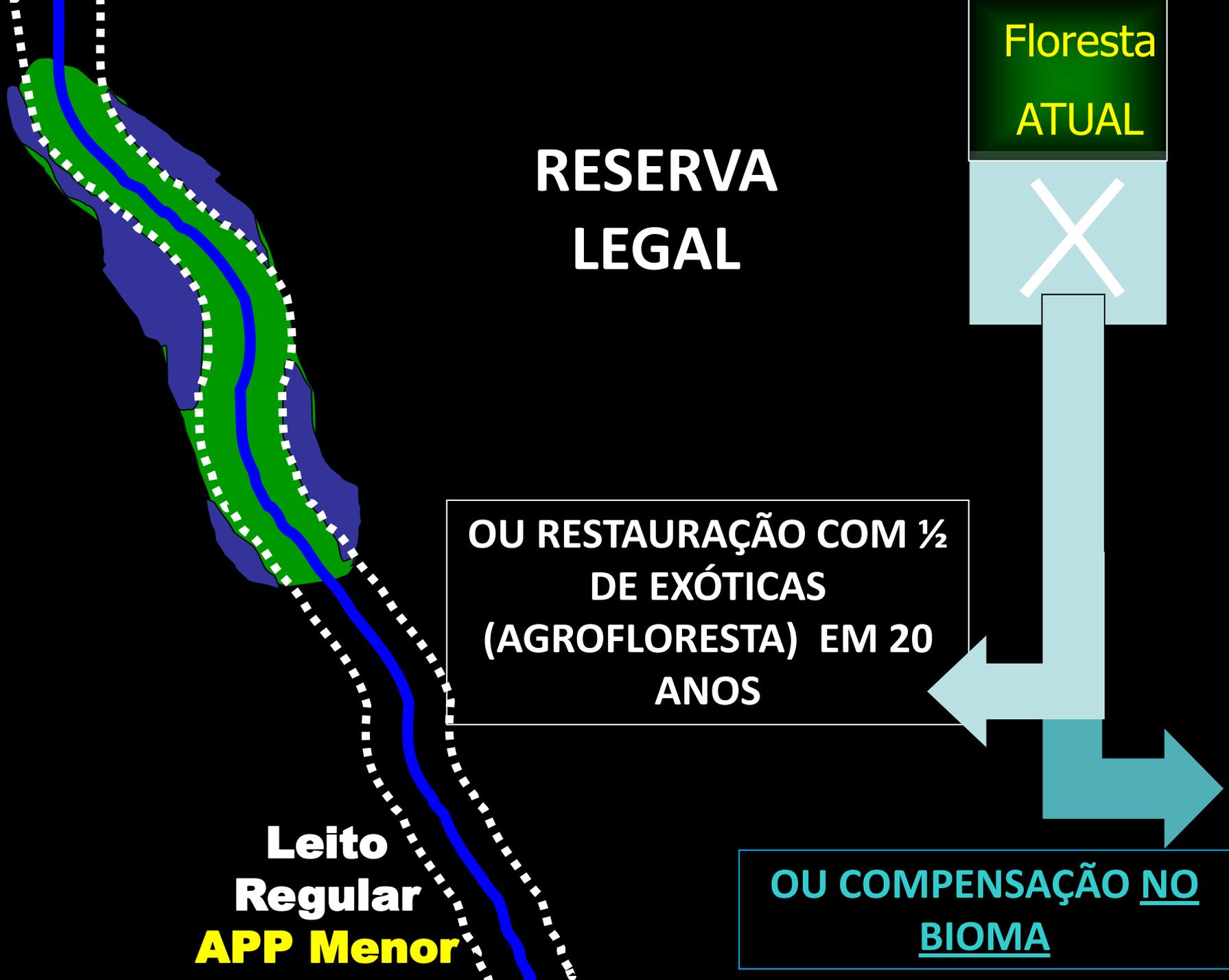
Floresta  
ATUAL

RESERVA  
LEGAL

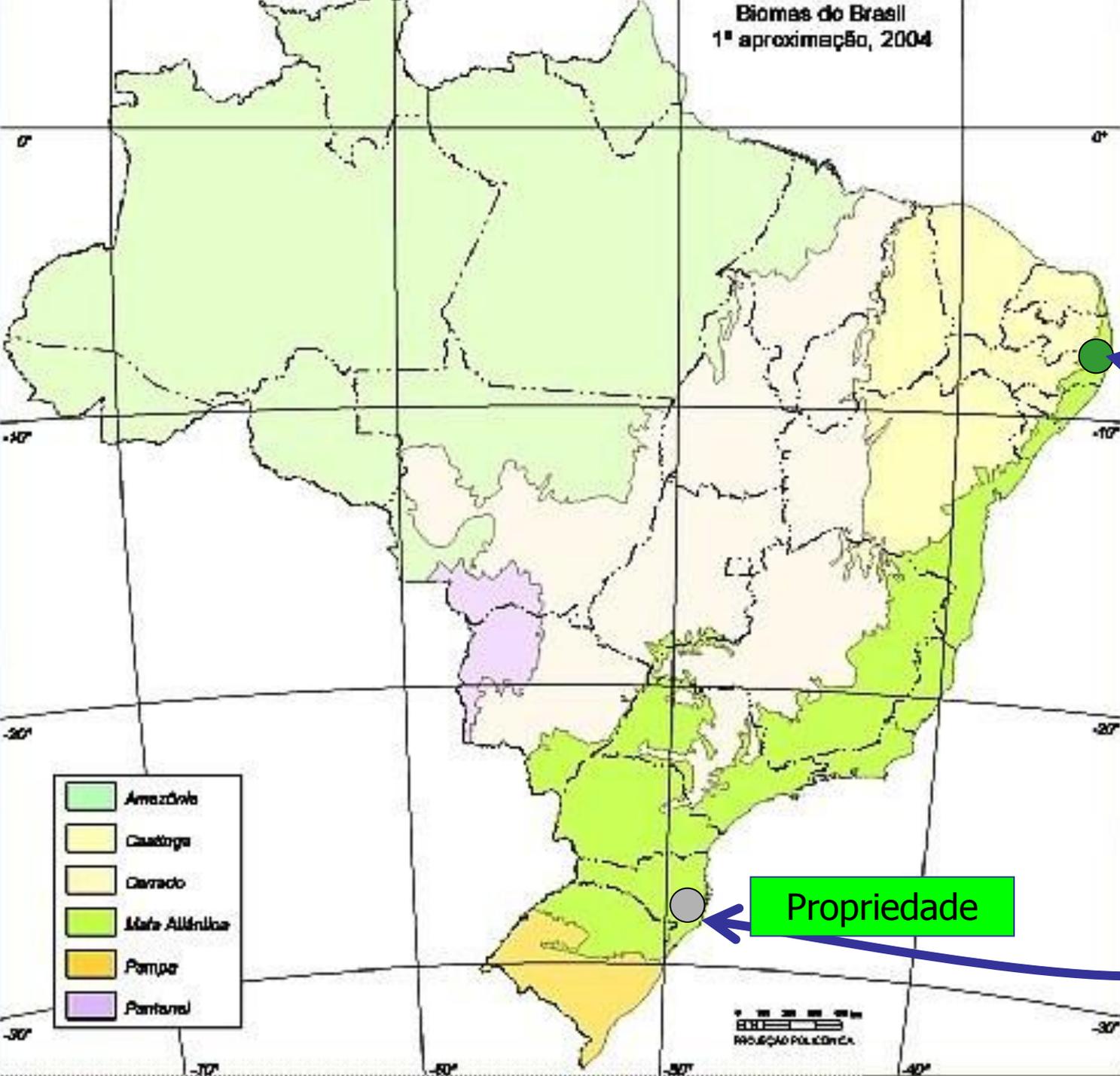
OU RESTAURAÇÃO COM  $\frac{1}{2}$   
DE EXÓTICAS  
(AGROFLORESTA) EM 20  
ANOS

Leito  
Regular  
**APP Menor**

OU COMPENSAÇÃO NO  
BIOMA



Biomas do Brasil  
1ª aproximação, 2004



RESERVA

**MESMO BIOMA!!!**

Propriedade

Floresta  
ATUAL

RESERVA LEGAL

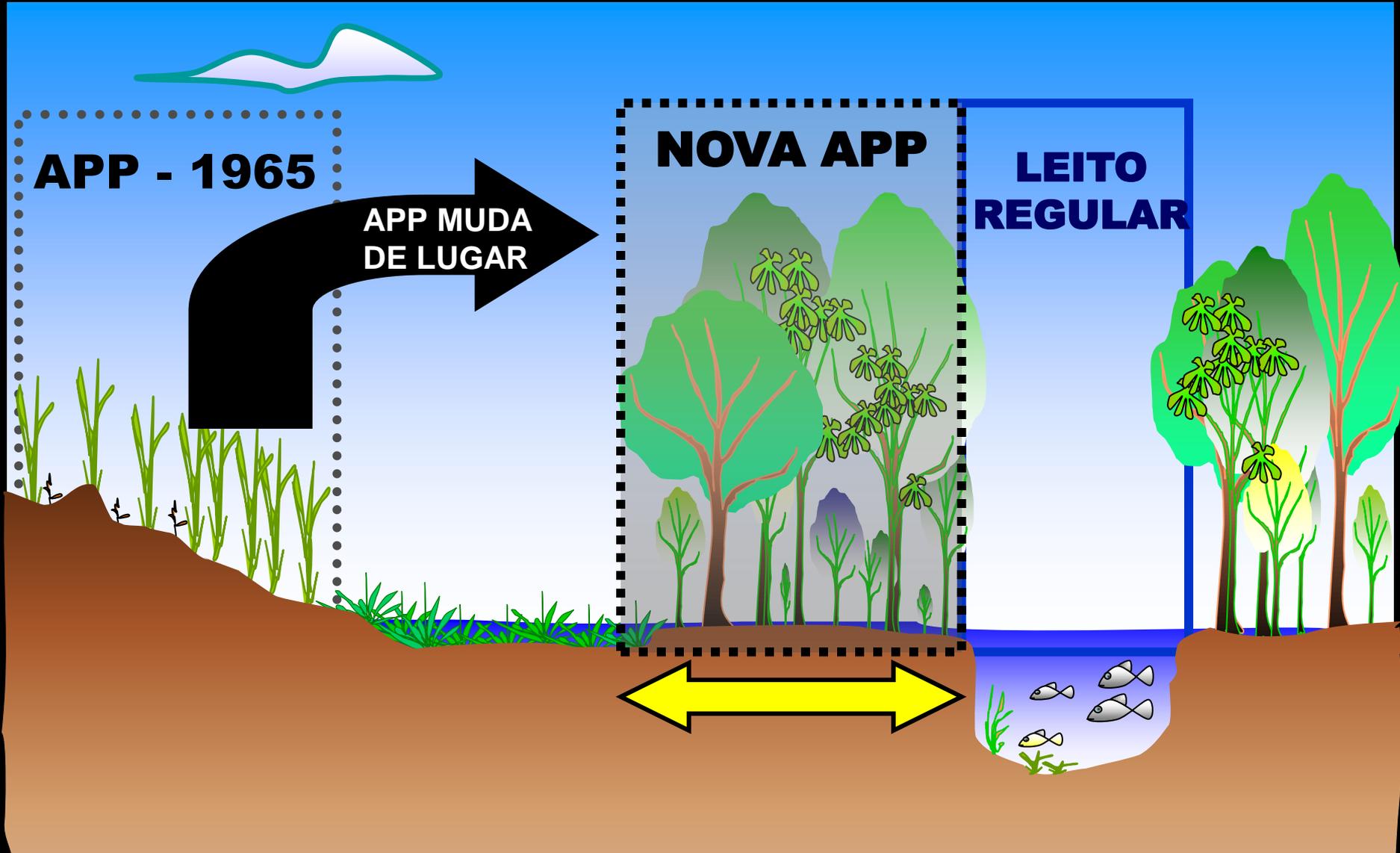
REDUZ-SE APP  
Leito Regular

ANTIGA APP  
DESAPARECE  
vira pasto ou cultivo

EM TODAS AS  
PROPRIEDADES

REDUZ A RESTAURAÇÃO DA  
APP, QUE VARIA COM O  
TAMANHO DA PROPRIEDADE





**SÓ PELA MUDANÇA DO CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO DAS APPs (LEITO REGULAR E VEZ DE MAIOR LEITO), AS APPS SERÃO MENORES EM MUITOS RIOS**

# DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS – áreas irregulares até 22 de junho de 2008

## NOVAS LARGURAS DE RECOMPOSIÇÃO DE MATA CILIAR (OBRIGATÓRIA)

- propriedades com área inferior a 1 módulo fiscal: recuperação de uma faixa de, no mínimo, 5 m de APP;
- propriedades com área entre 1 e 2 módulos fiscais: recuperação de uma faixa de, no mínimo, 8 m de APP; (APP até 10% do imóvel )
- propriedades com área entre 2 e 4 módulos fiscais: recuperação de uma faixa de, no mínimo, 15 m de APP; (APP até 20% do imóvel )
- *propriedades maiores que 4 -10 módulos, mínimo 20m e máximo 100m (PRA)*
- *propriedades maiores que 10 módulos, mínimo 30m e máximo 100m (PRA)*
- *no entorno de Nascentes Perenes, recuperação de um raio mínimo de 15m, independente do tamanho propriedade - ANTES ERA 50 M PARA TODOS*

# A novela do Código Florestal



1. A Câmara dos Deputados criou um projeto de lei (PL) para instituir um Novo Código Florestal, aprovado em 25/05/2011;
2. O Senado modificou muito esse PL e o aprovou (06/12/2011);

3. Em 2012, a Procuradoria Geral da República (PGR) a

4. **PROCURADORIA GERAL DA REPÚBLICA:** 32  
**3 AÇÕES DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE:**

5. **RL, APP E ANISTIA** eu

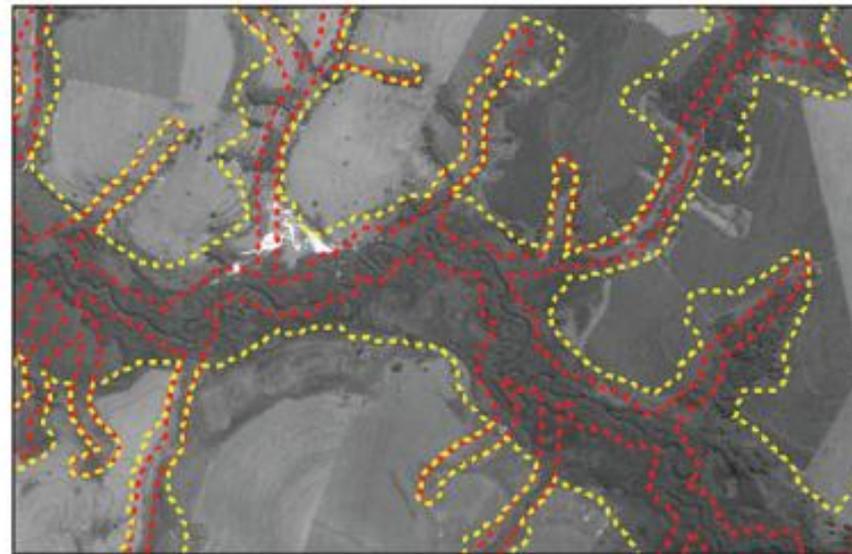
modificações, tendo sido publicado novas modificações drásticas, editando a MP 571-A, de 18 de setembro de 2012.

6. O Executivo voltou a vetar nove itens da MP 571-A, publicando a **Lei 12.727 em 17/10/2012**, recuperando alguns itens da Lei anterior. Uma comissão mista Senado/Câmara poderia modificar isso, mas parece que não tem mais ambiente político. Dessa forma é essa que vale.



For example:

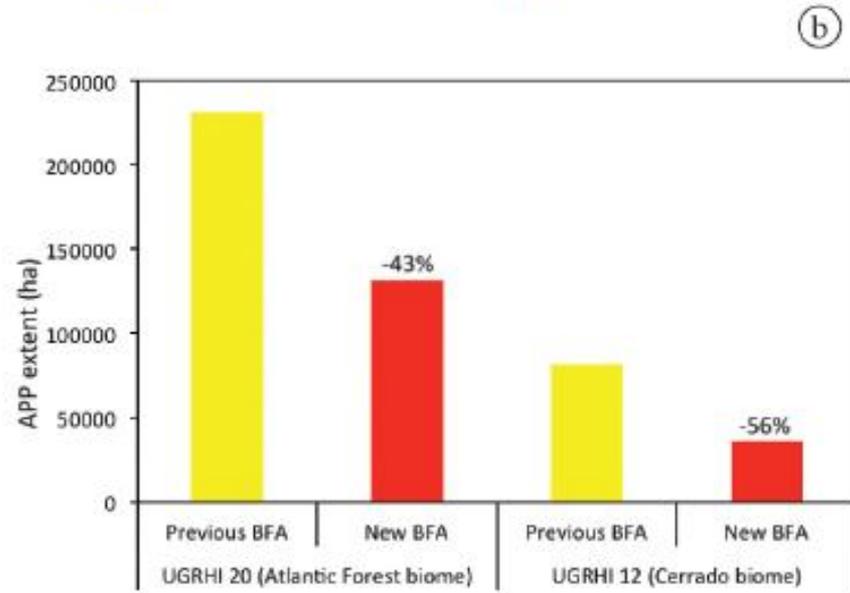
**Lack of scientific information on the benefits of native and restored forests contributed to undesirable changes in the FC**



**- Yellow line is the protected zone in the Forest Code 1965**

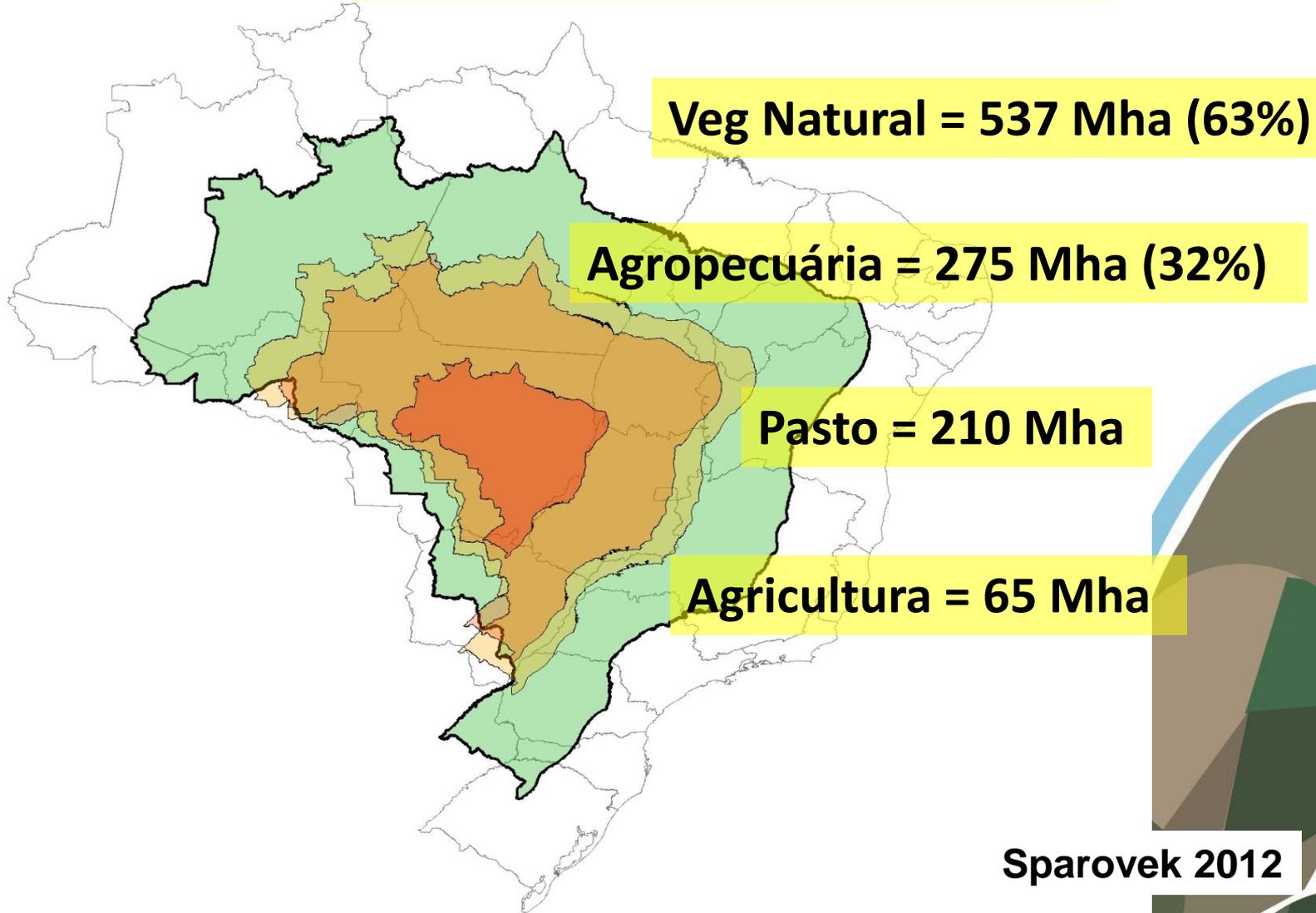
**- Red line is the protected zone in the Forest Code 2012**

--- APP maximum water level      --- APP minimum water level

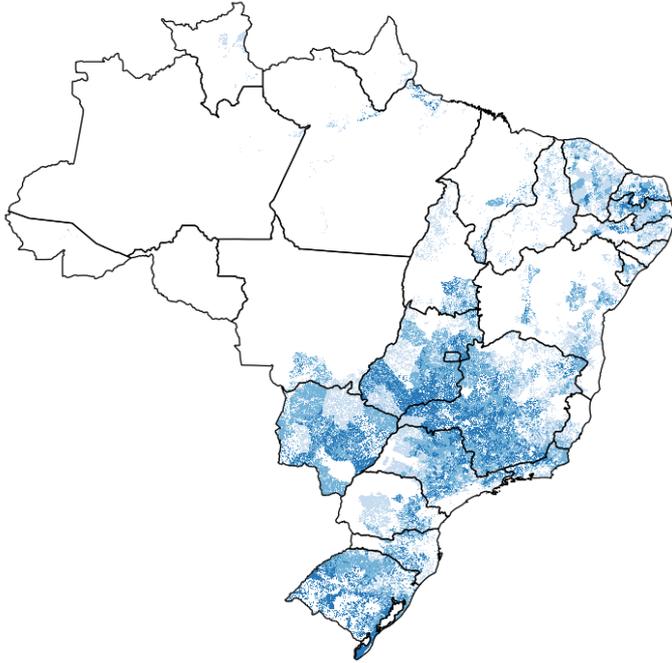


# Contextualização

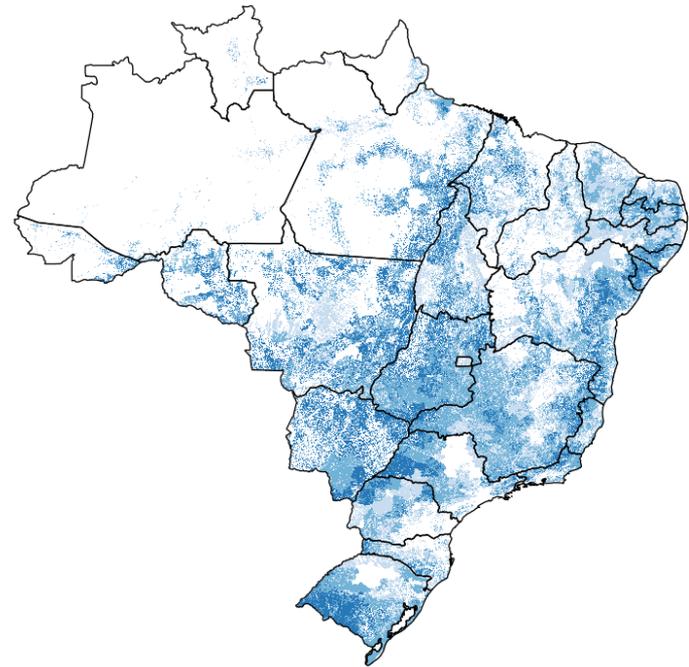
**BRASIL – ÁREA TOTAL = 850 Mha**



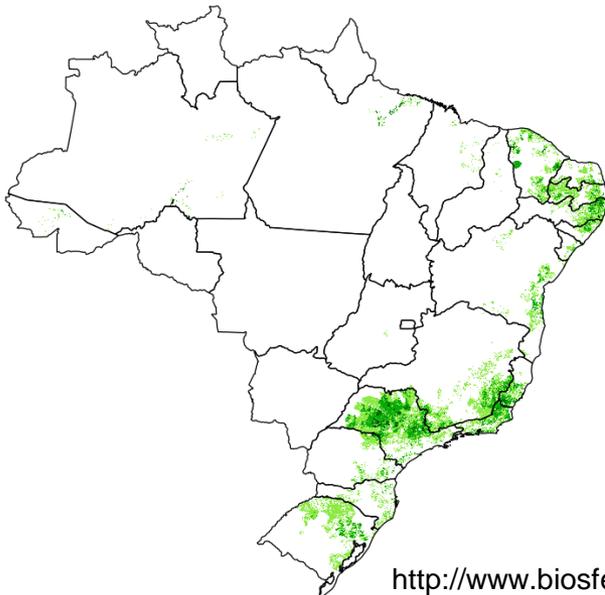
Pastagem Brasil 1940



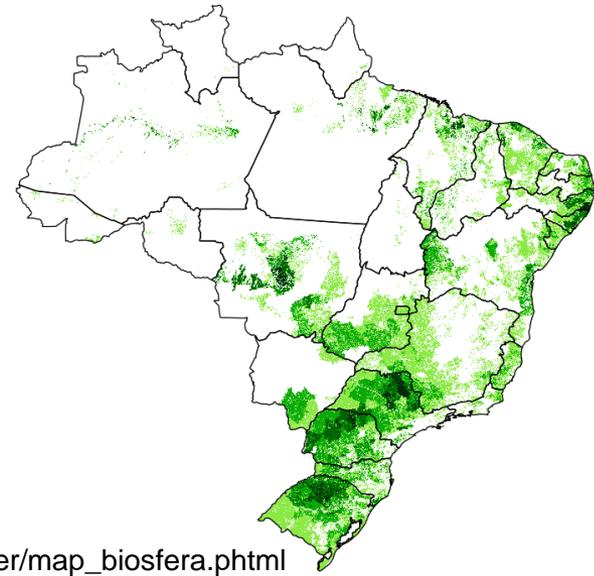
Pastagem Brasil 2010



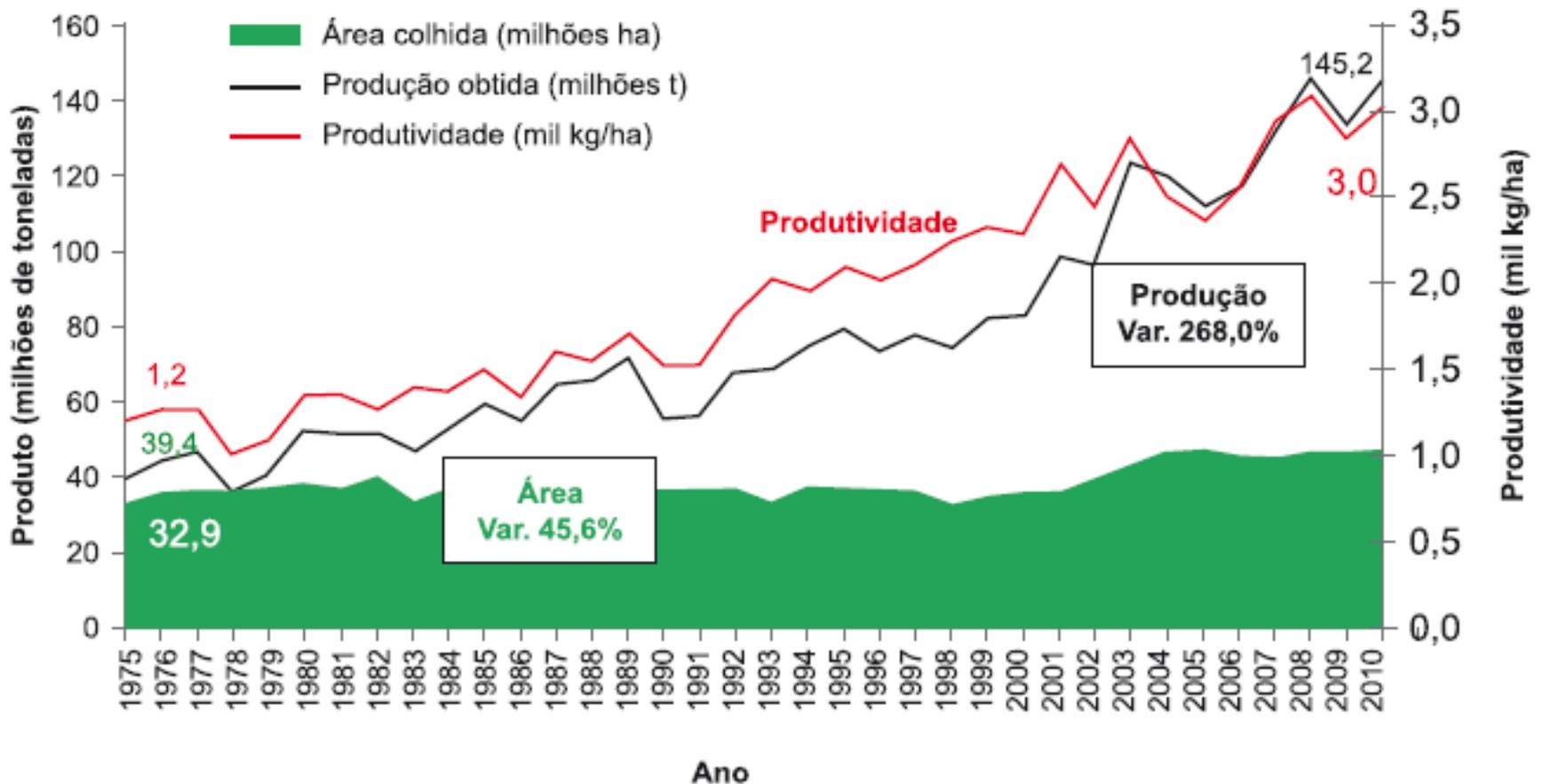
Cultivos Agrícolas 1940



Cultivos Agrícolas 2010



## Evolução da área cultivada, da produção e da produtividade de grãos, entre 1975 e 2010



**IBGE 2011**

**(Kichel 2012)**

**-190 Mha de pastagem (90Mha degradadas)**

**-Rebanho 180 milhões de cabeças**

**-0,95 an/ha (desfrute 21%)**

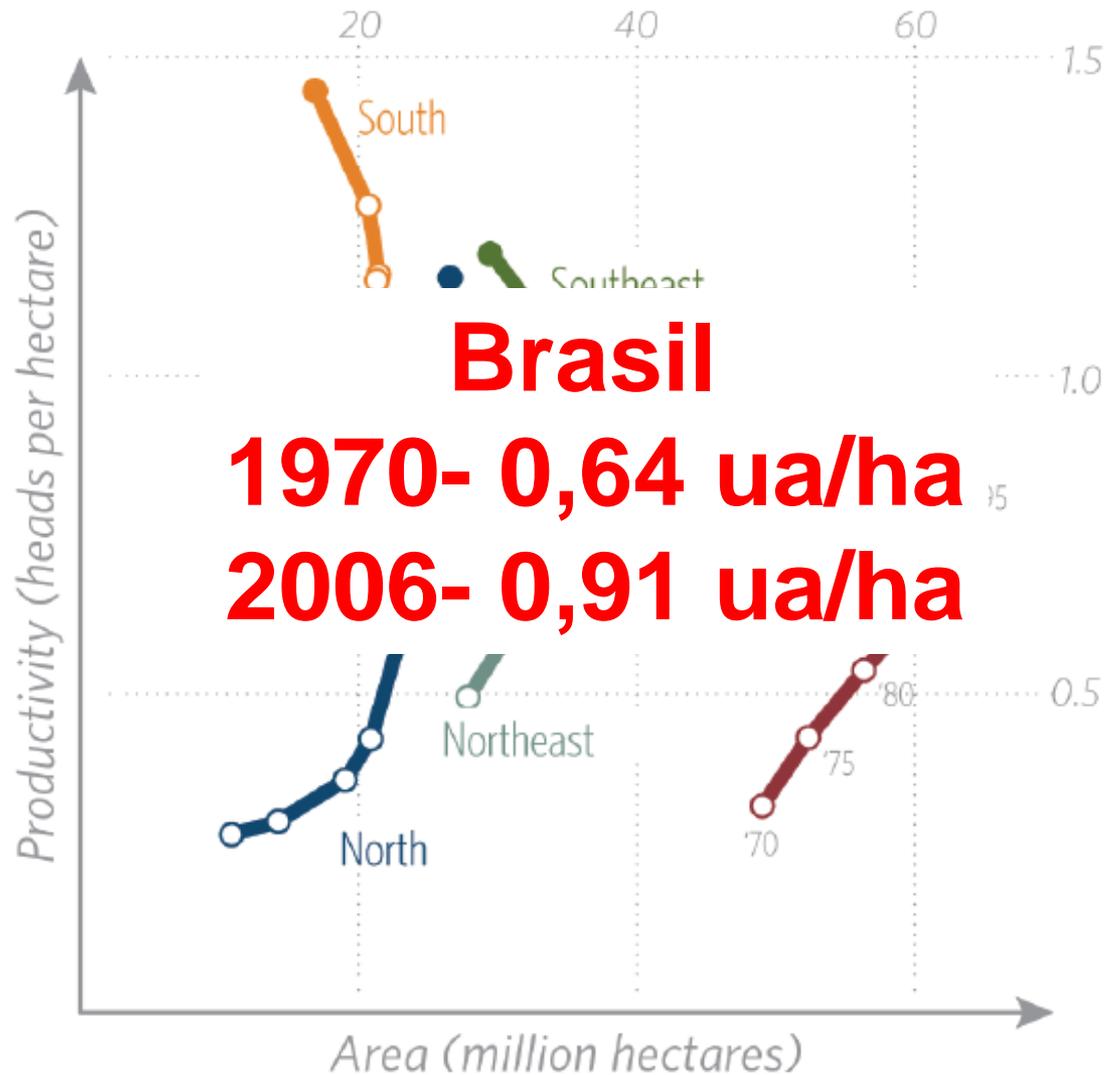
**- 48 Kg de carne/ha/ano = 96 kg de peso vivo/animal/ano.**

Tabela 3. Uso atual das terras com pastagens por regiões do Brasil

Região	Tipo de uso			Total
	Pastagens naturais	Pastagens plantadas degradadas	Pastagens plantadas em boas condições	
Centro-Oeste	13731189	3338809	41448215	58518213
Nordeste	16010990	2233350	12295265	30539605
Sudeste	10853455	1653121	15054568	27561144
Norte	5905157	2168266	18450751	26524174
Sul	10815667	449378	4345683	15610728
<b>Total</b>	<b>57316458</b>	<b>9842924</b>	<b>91594482</b>	<b>158753864</b>

FONTE: Censo Agropecuário (IBGE, 2006).

# Evolução da Produtividade e Área para Pecuária 1970-2006



Source: (Assunção J., Gandour, Hemsley, Rocha, & Szerman, 2013)

**Tabela 1** – Médias anuais dos indicadores técnicos e econômicos de acordo com cada sistema de produção avaliado

Média Anual	Engorda Intensivo	Recria-engorda Extensivo	Completo Semi-intensivo	Completo Semi-intensivo
Período avaliado	2004 a 2007	2005 a 2007	2000 a 2004	2004 a 2006
Estado	Minas Gerais	Minas Gerais	Bahia	Minas Gerais
Média de cabeças	459	240	3.878	10.844
Hectares (ha)	155	458	2.928	9.129
Lotação – cabeças/ha	3,0	0,5	1,3	1,2
Peso vivo produzido/hectare – kg	703	50,7	NA	NA
Taxa de venda %	77,5	30,6	NA	NA
Taxa de desfrute %	NA	NA	29,0	38,0
Custos Oper. Variáveis – R\$	844.533,52	162.929,43	339.972,72	2.214.351,34
Custos Oper. Fixos - R\$	53.357,96	24.189,24	315.798,88	736.193,21
Custo Oper. Total - R\$	897.891,48	187.098,67	655.771,60	2.950.544,55
Receita total – R\$	922.993,28	156.201,04	909.712,42	3.990.039,65
Margem bruta – R\$	78.459,76	(6.728,39)	569.739,70	1.775.688,31
Lucro Operacional – R\$	25.101,81	(30.897,63)	253.940,82	1.039.495,10
Lucro Operacional/hectare – R\$	156,89	(67,46)	86,79	113,87
Retorno Capital - %	1,33	(3,10)	3,39	4,75
Retorno Capital com VP - %	3,44	5,34	9,75	9,21

VP = variação patrimonial

NA = não avaliado

Valores numéricos entre parênteses são negativos.

# IRREGULARIDADES AMBIENTAIS BA



# ÁREAS DE BAIXA APTIDÃO AGRÍCOLA PA



# Análise dos percentuais e das áreas aptas a sistemas de produção nas regiões de integração do Pará

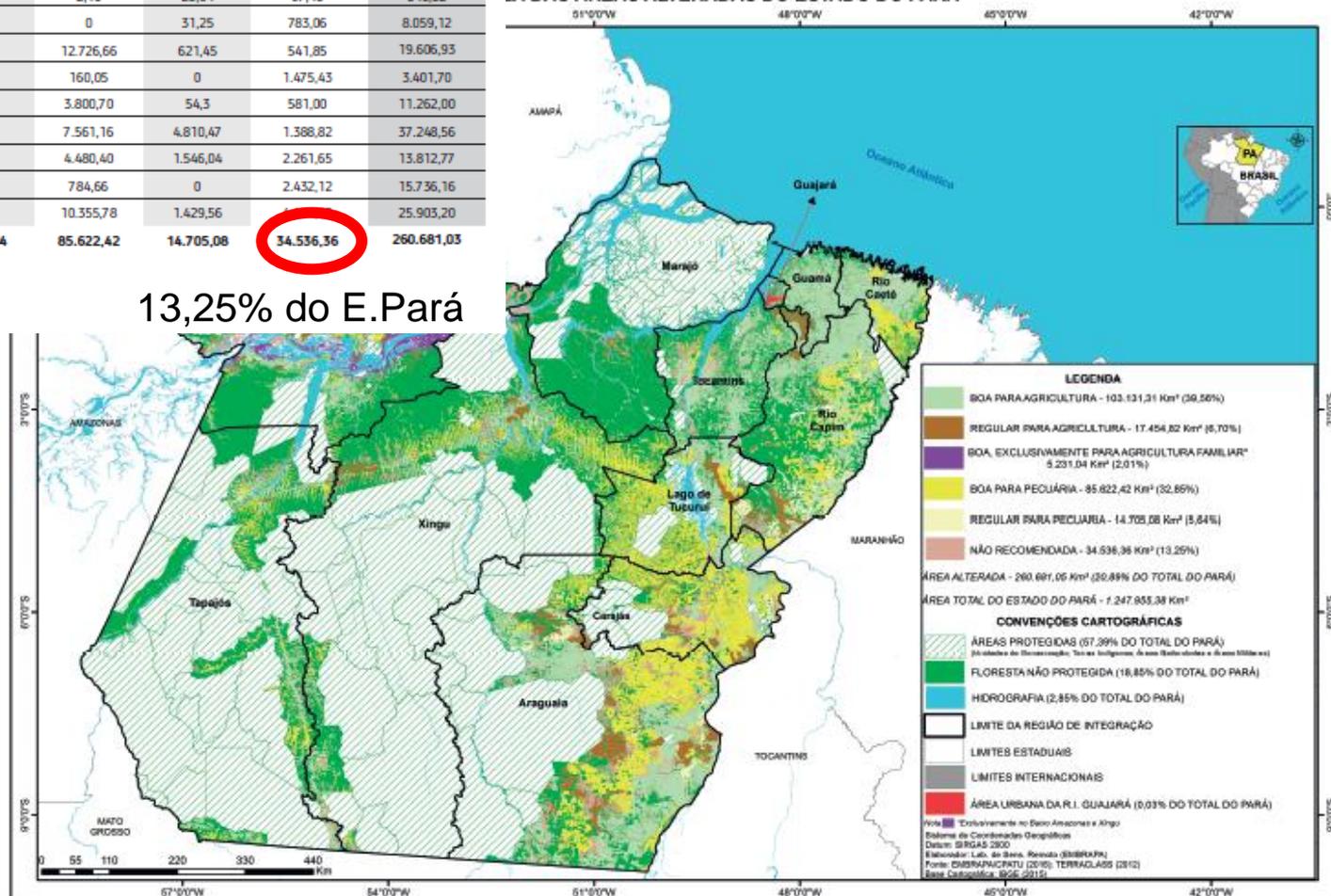
Elaborada com base no recorte de 20,89% do Pará que corresponde às áreas alteradas do estado

REGIÕES DE INTEGRAÇÃO	BOA PARA AGRICULTURA	REGULAR PARA AGRICULTURA	BOA EXCLUSIVAMENTE PARA AGRICULTURA FAMILIAR	BOA PARA PECUÁRIA	REGULAR PARA PECUÁRIA	NÃO RECOMENDADA	ÁREA MAPEADA (Km <sup>2</sup> )
ARAGUAIA	24.919,54	6.568,61	0	22.175,64	2.829,31	12.291,48	68.784,58
Baixo AMAZONAS	8.163,73	2.184,17	5.128,73	6.695,26	2.728,66	4.712,04	29.612,59
CARAJÁS	4.062,70	1.795,75	0	16.879,95	631,00	3.537,20	26.906,60
GUAJARÁ	224,16	0	0	2,16	23,04	97,46	346,82
GUAMÁ	7.122,39	122,43	0	0	31,25	783,06	8.059,12
LAGO DE TUCURUÍ	4.569,96	1.147,01	0	12.726,66	621,45	541,85	19.606,93
MARAJÓ	1.123,07	643,15	0	160,05	0	1.475,43	3.401,70
RIO CAETÉ	6.776,91	49,08	0	3.800,70	54,3	581,00	11.262,00
RIO CAPIM	20.477,62	3.010,49	0	7.561,16	4.810,47	1.388,82	37.248,56
TAPAJÓS	5.271,33	253,35	0	4.480,40	1.546,04	2.261,65	13.812,77
TOCANTINS	12.366,50	152,88	0	784,66	0	2.432,12	15.736,16
XINGU	8.053,40	1.527,90	102,31	10.355,78	1.429,56	0	25.903,20
<b>ESTADO DO PARÁ</b>	<b>103.131,31</b>	<b>17.454,82</b>	<b>5.231,04</b>	<b>85.622,42</b>	<b>14.705,08</b>	<b>34.536,36</b>	<b>260.681,03</b>

Fonte: Empresa Amazônia Oriental - 2016  
Área alterada: PRODES 2012

13,25% do E.Pará

## LA DAS ÁREAS ALTERADAS DO ESTADO DO PARÁ



# Pasto Degradado, Socorro (SP)



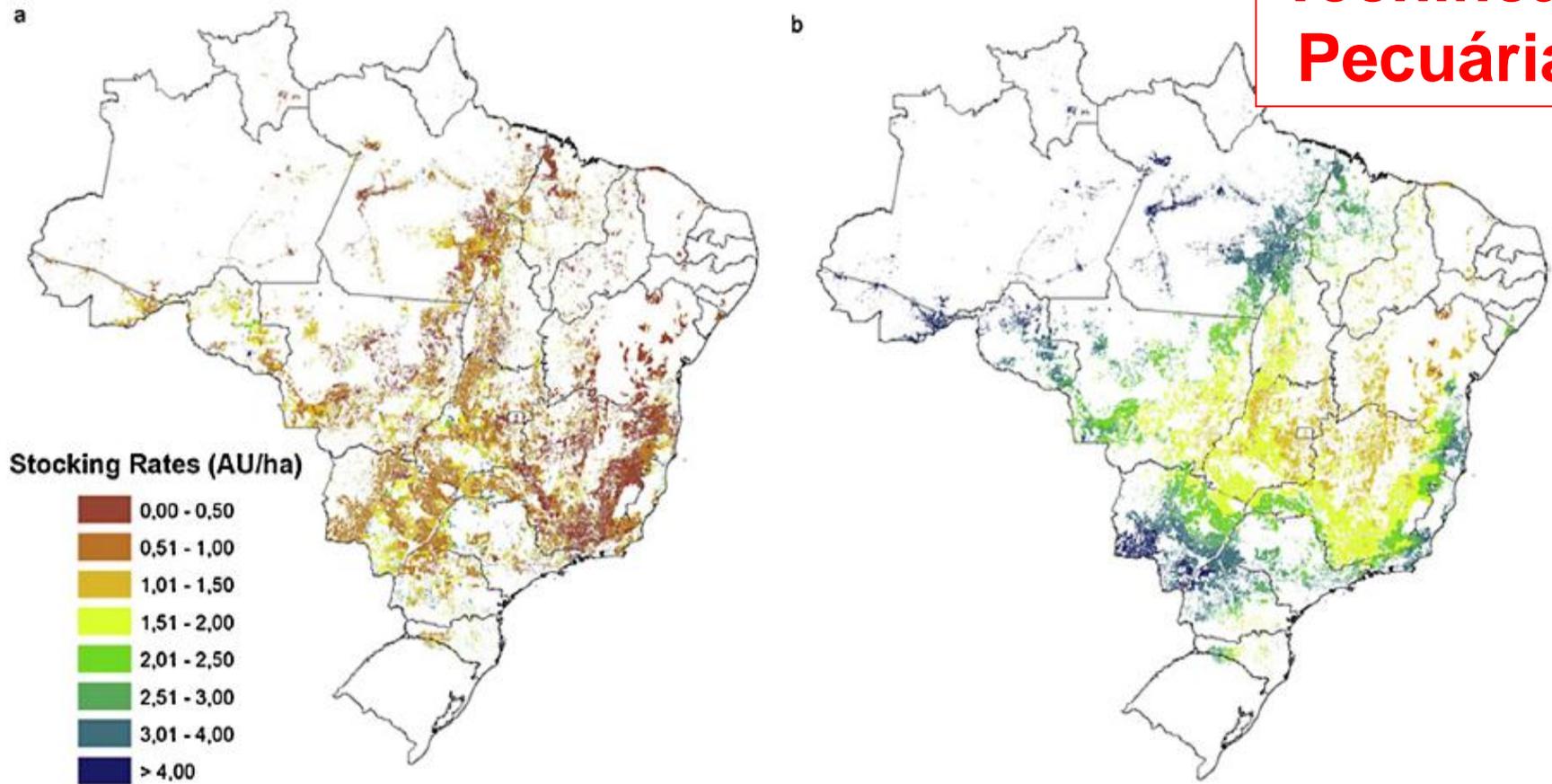
# Pasto Degradado - MG/ES



# Pasto - MS



**Tecnificar  
Pecuária**



**Fig. 1.** Current productivity and sustainable carrying capacity of cultivated pasturelands. (a) Current cattle ranching stocking rates in Brazil in Animal Units (AU) per hectare. (b) Potential sustainable carrying capacity for extensive systems in Animal Units (AU) per hectare (Estimate 1). The colour scale, with brown being low (0.00–0.50 AU/ha) and blue being high (>4.00 AU/ha), is the same for both maps. Supplementary Fig. 2 shows two other estimates for sustainable carrying capacity.

**Aumentar Rebanho e/ou Liberar 32 milhões de hectares para outros cultivos como a soja, milho, cana e florestas plantadas**

# 6,5 Mha de pastagens não mecanizáveis poderiam ser Restauradas para Reserva Legal

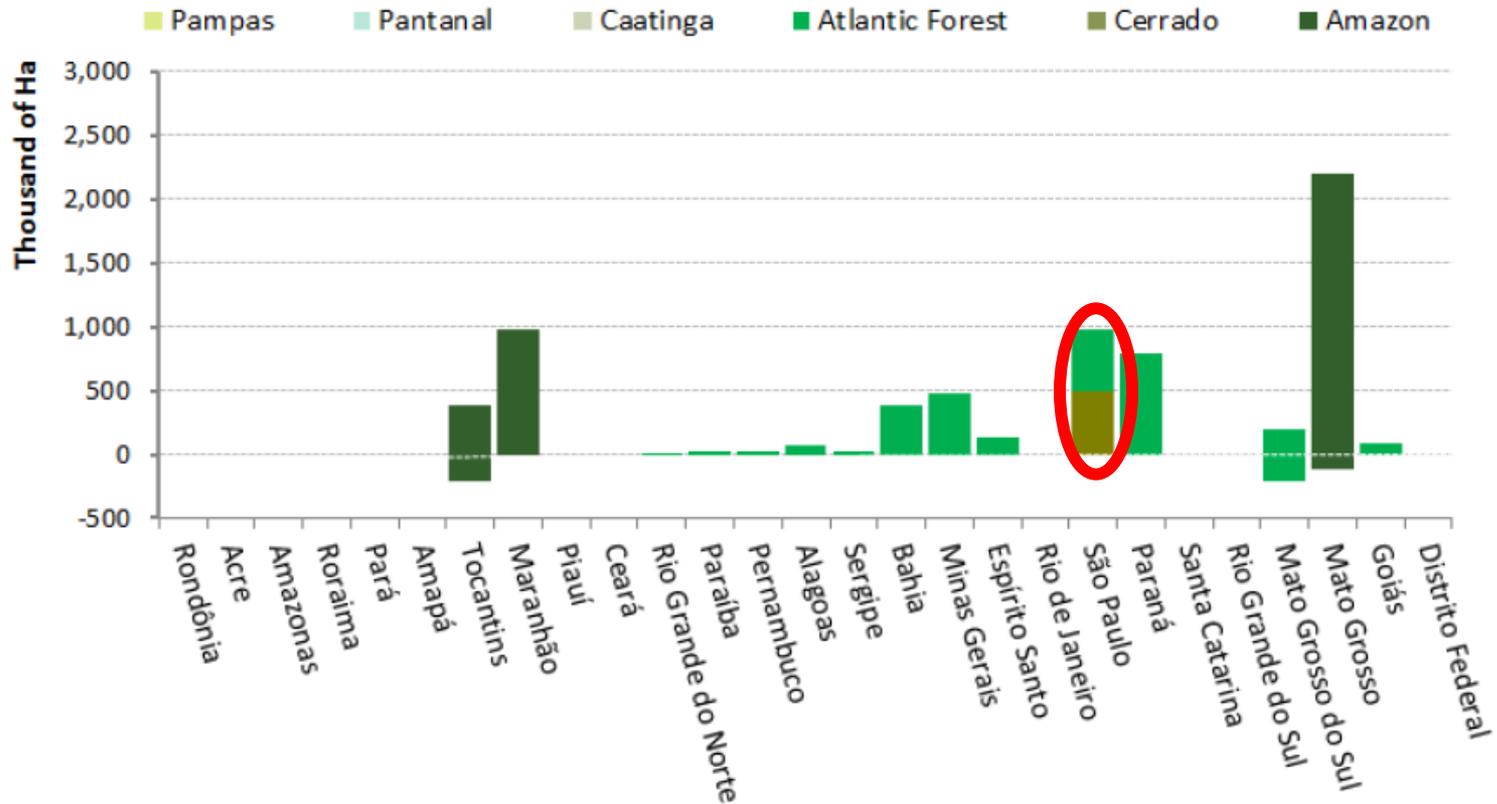


Fig S5- Potencial para a restauração da dívida de **Reserva Legal (RL)** em **pastagens impróprias para mecanização**, por bioma (cores) e estado (eixo horizontal).



## Pasto Degradado- SP

**Ganho Anual Bruto- R\$180,00/ha/ano**

## **Resultados acumulados no Programa de Adequação Ambiental e Agrícola (1999 até maio de 2017)**

**-9.850ha** de Florestas Restauradas (ciliar e corredores) e **109.000ha** de Fragmentos Remanescentes protegidos em **4.150.000ha** de áreas com Adequação (**42 Usinas de Cana de Açúcar**)

**- 3.250 ha/ano**, durante **10 anos (32.250ha)** de restauração já comprometidos com os órgãos de fiscalização e/ou licenciadores (**Ministério Público, CETESB, SEMA, IBAMA, etc.**)

# Adequação Ambiental e Agrícola de Propriedades Rurais (Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica)

## FASE 1- Adequação ambiental - LERF

### Etapa 1- Diagnóstico Ambiental

– Fotointerpretação e checagem de campo (produção dos mapas)

### Etapa 2- Metodologias de Restauração das APPs e RL

-Definição de metodologias de restauração de APPs. RL

### Etapa 3- Capacitação local

-Capacitação de técnicos das Propriedades envolvidas em Adequação Ambiental

**CAR – Cadastro Ambiental Rural**

**PRA - Plano de Recuperação Ambiental**  
**PRADA- Projeto de Recuperação**

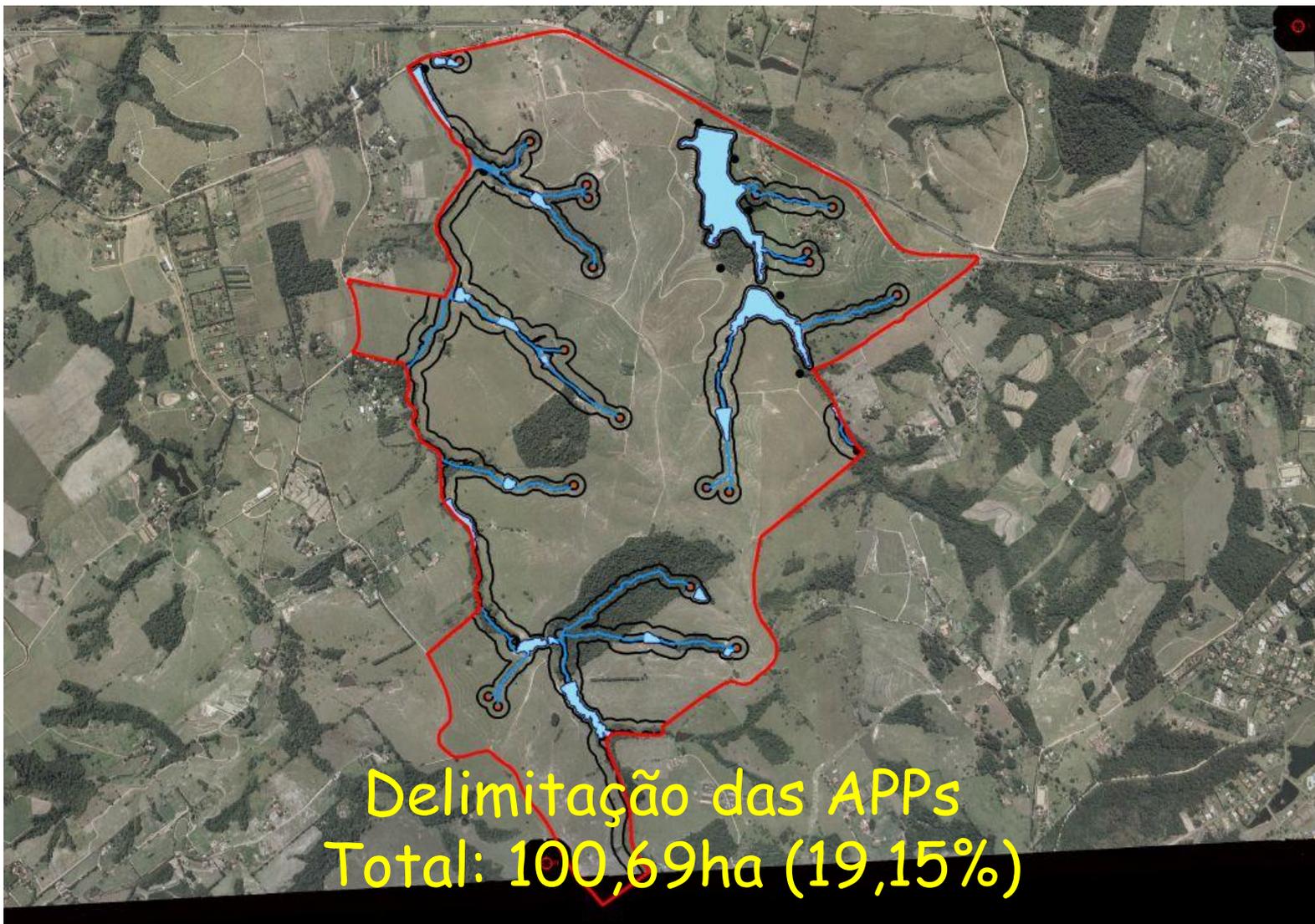
## FASE 2- Adequação das Áreas Agrícolas

**Etapa1** - Aplicação de Pacote Tecnológico nas áreas de maior aptidão agrícola- **LABORATÓRIOS PARCEIROS DO LERF**

**Etapa 2** - Proposição de uso alternativo do solo das áreas de menor aptidão agrícola – **LERF E OUTROS**







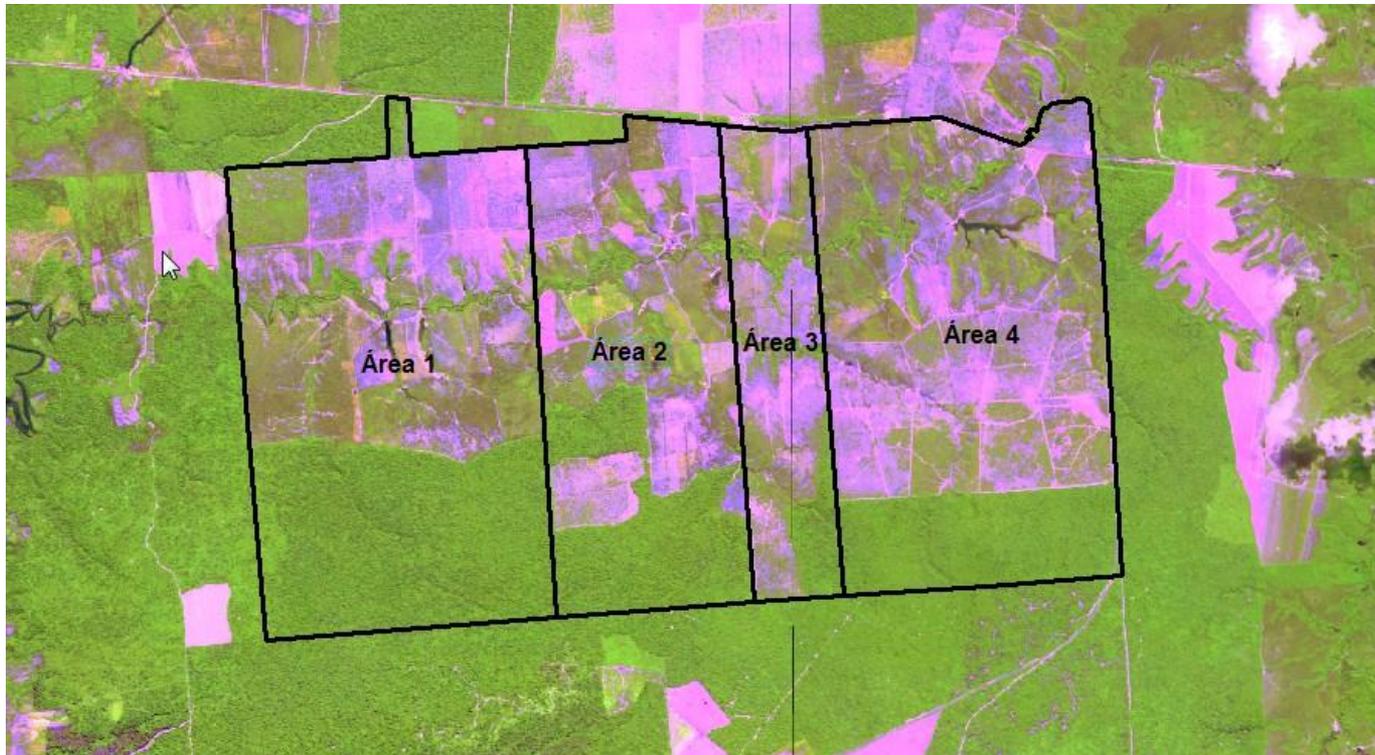
Delimitação das APPs  
Total: 100,69ha (19,15%)



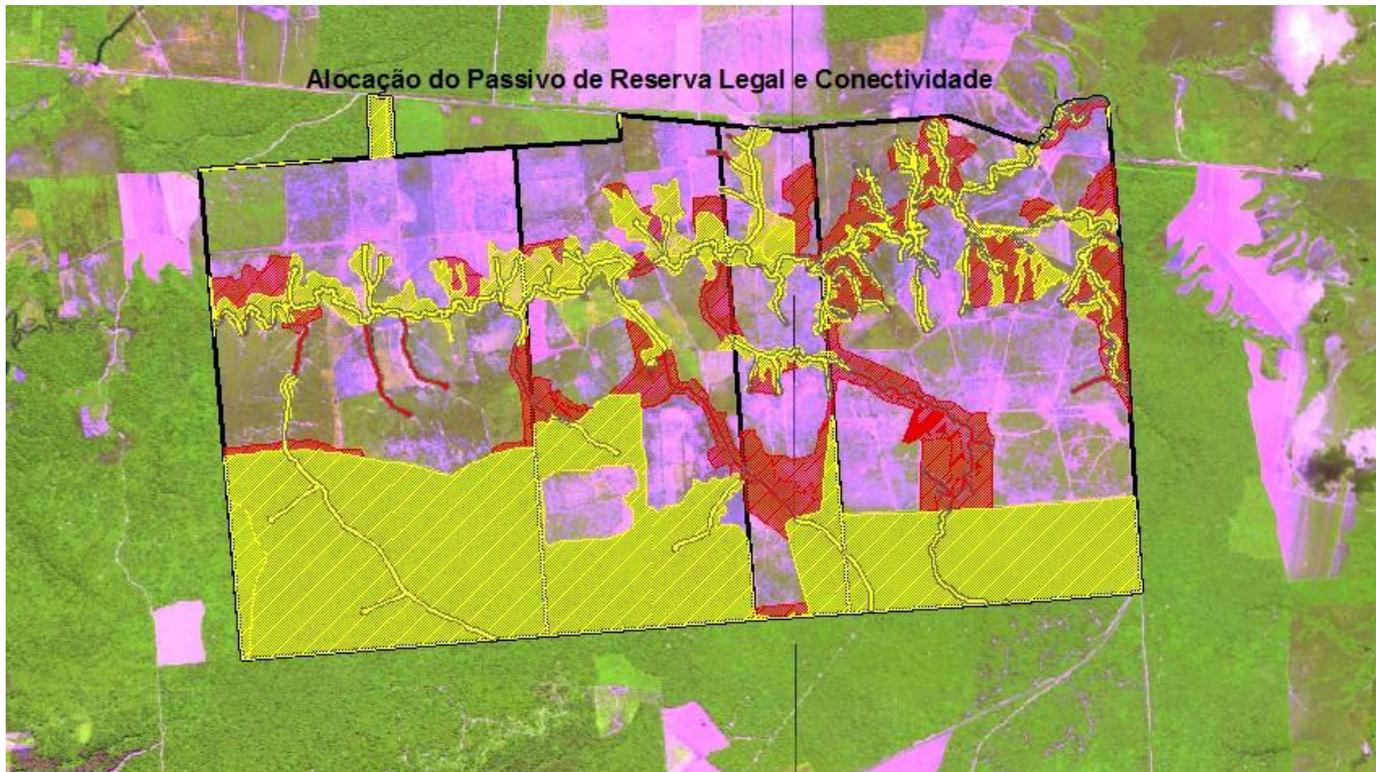
## CHECAGEM DE CAMPO PARA VALIDAÇÃO DAS SITUAÇÕES AMBIENTAIS



## Estudo de Adequação ambiental das Propriedades Rurais

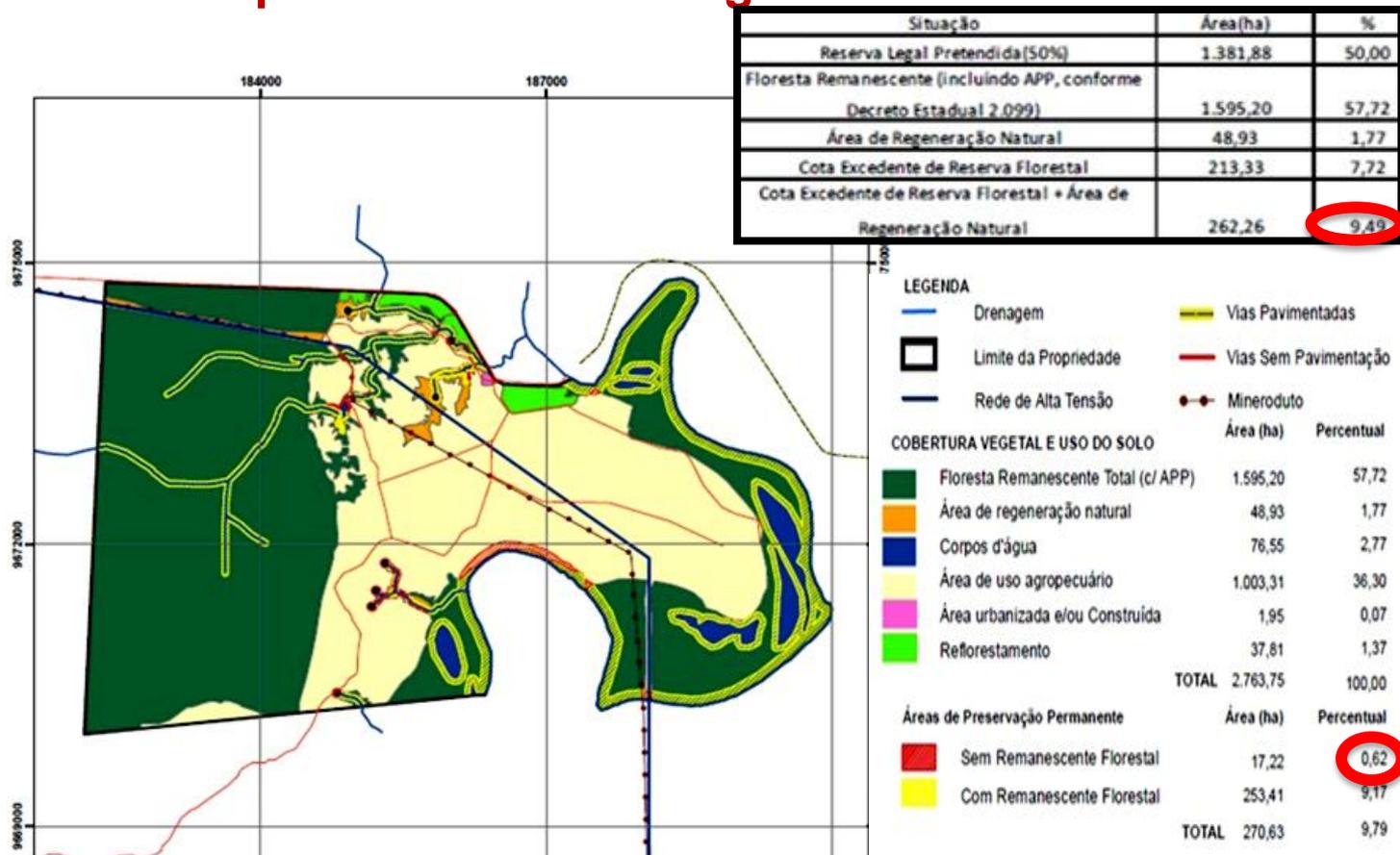


## Indicação para adequação ambiental e formação dos “Corredores Ecológicos”



# FAZENDA TEOLINDA I – Diagnóstico Ambiental

## Joaquim L. Pereira Paragominas- PA - 2010



Situação	Área(ha)	%
Reserva Legal Pretendida(50%)	1.381,88	50,00
Floresta Remanescente (incluindo APP, conforme Decreto Estadual 2.099)	1.595,20	57,72
Área de Regeneração Natural	48,93	1,77
Cota Excedente de Reserva Florestal	213,33	7,72
Cota Excedente de Reserva Florestal + Área de Regeneração Natural	262,26	9,49



### DIVISAS INTERNAS DA PROPRIEDADE

OCORRÊNCIA	ÁREA (HA)	%
Área de Preservação Permanente a ser Restaurada	71,2	2,43
Área de Preservação Permanente com Vegetação Nativa	25,9	0,88
Área Rural Consolidada em APP	37,9	1,29
<b>Área de Preservação Permanente Total</b>	<b>135</b>	<b>4,6</b>
Área de Reserva Legal a ser Restaurada fora de APP	342	11,7
Área com Vegetação Nativa fora de APP (RL)	358	12,2
APP com vegetação nativa ou em processo de restauração a ser computada em RL	94	3,2
Área consolidada em APP a ser restaurada para computo da RL	37,9	1,29
<b>Área de Reserva Legal Total (50%)</b>	<b>1468</b>	<b>50</b>
<b>Área de Reserva Legal mapeada</b>	<b>700</b>	<b>23,8</b>
Excedente de vegetação nativa além da APP e RL	0	0
<b>Área de Vegetação Nativa Remanescente Total</b>	<b>690</b>	<b>23,5</b>
Área Agrícola total	2242	76,1
Área de Baixa Aptidão Agrícola	104	3,54
Infraestrutura	0	0

### DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS NA PROPRIEDADE E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

PROPRIEDADE:	MUNICÍPIO	<b>Análises espaciais</b> Imagem SPOT 5 - 2010 - 2,5m de resolução espacial Imagem IRS LISS 3 - 2012 - 23,5m de resolução espacial
Fazenda Boqueirão da Serra	São Félix do Xingu	
PROPRIETÁRIO	ÁREA TOTAL (ha)	<b>Informações técnicas</b> Coordinate system: WGS 1984 UTM Zone 22S Projection: Transverse_Mercator false easting: 500 000,000000 false northing: 10 000 000,000000 central meridian: -51,000000 scale factor: 0,999600 latitude of origin: 0,000000 Linear Unit: Meter
Lazir Soares de Castro	2935	
Nº TÍTULO	MÓDULOS FISCAIS	<b>Classificação vegetal e situações registradas</b> Fernando Lamonato
73833	39,1	<b>Escala gráfica</b> 



Realização:  
The Nature  
Conservancy  
Energia e sustentabilidade  
e preservação da vida



DIVISAS INTERNAS DA PROPRIEDADE		
OCORRÊNCIA	ÁREA (ha)	%
Área de Preservação Permanente a ser Restaurada	3,5	3
Área de Preservação Permanente com Vegetação Nativa	37,9	32,6
Área Rural Consolidada em APP	31,3	27
<b>Área de Preservação Permanente Total</b>	<b>72,7</b>	<b>62,6</b>
Área de Reserva Legal a ser Restaurada fora de APP	0	0
Área com Vegetação Nativa fora de APP (RL)	0	0

#### LEGENDA

##### Códigos de Situação na propriedade

	APP		RL		Área agrícola	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Campos Úmidos naturais (com solos hidromórficos)	15,3	13,1				
Campos Úmidos antrópicos originados por assoreamento, oriundo das áreas agrícolas marginais					0	0
Floresta Paludícola (solo com enchimento permanente)conservada (avançado)	12,2	10,5				
Floresta Paludícola (solo com enchimento permanente) passível de restauração (médio)	0	0				
Floresta Ombrofila Densa conservada (avançado)	0	0	0	0		
Floresta Ombrofila Densa passível de restauração (médio)	5,9	5	0	0		
Floresta Ombrofila Densa com necessidade de restauração (inicial ou Capoeira)	0,6	0,5				
Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas	27,5	23,7			34,2	29,4

52°50'W

52°53'W

## DIVISAS INTERNAS DA PROPRIEDADE

OCORRÊNCIA	ÁREA (ha)	%
Área de Preservação Permanente a ser Restaurada	3,5	3
Área de Preservação Permanente com Vegetação Nativa	37,9	32,6
Área Rural Consolidada em APP	31,3	27
<b>Área de Preservação Permanente Total</b>	<b>72,7</b>	<b>62,6</b>
Área de Reserva Legal a ser Restaurada fora de APP	0	0
Área com Vegetação Nativa fora de APP (RL)	0	0
APP com vegetação nativa ou em processo de restauração a ser computada em RL	41,4	35,6
Área consolidada em APP a ser restaurada para computo da RL	31,3	27
<b>Área de Reserva Legal Total 80%</b>	<b>72,7</b>	<b>62,6</b>
<b>Déficit de Reserva Legal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Déficit de RL para compensação fora da matrícula (menos áreas de baixa aptidão)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Excedente de vegetação nativa além da APP e RL	0	0
<b>Área de Vegetação Nativa Remanescente Total</b>	<b>37,9</b>	<b>32,6</b>
<b>Área Agrícola total</b>	<b>43,1</b>	<b>37,1</b>
Área de Baixa Aptidão Agrícola	4,8	4
Infraestrutura	0,9	0,8

## DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS NA PROPRIEDADE E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

PROPRIEDADE: Fazenda Luz do Sol	MUNICÍPIO São Félix do Xingu	<b>Análises espaciais</b> Imagem SPOT 5 - 2010 - 2,5m de resolução espacial Imagem IRS LISS 3 - 2012 - 23,5m de resolução espacial <b>Informações técnicas</b> Coordinate system: WGS 1984 UTM Zone 22S Projection: Transverse_Mercator false easting: 500.000,000000 false northing: 10.000.000,000000 central meridian: -51,000000 scale factor: 0,999600 latitude of origin: 0,000000 Linear Unit: Meter
PROPRIETÁRIO Valdeniza Dourado da Silva	ÁREA TOTAL (ha) 116,2	
Nº TÍTULO 7904	MÓDULOS FISCAIS 1,5	<b>Classificação vegetal e situações registradas</b> Fernando Lamonato <b>Escala gráfica</b> 

## LEGENDA

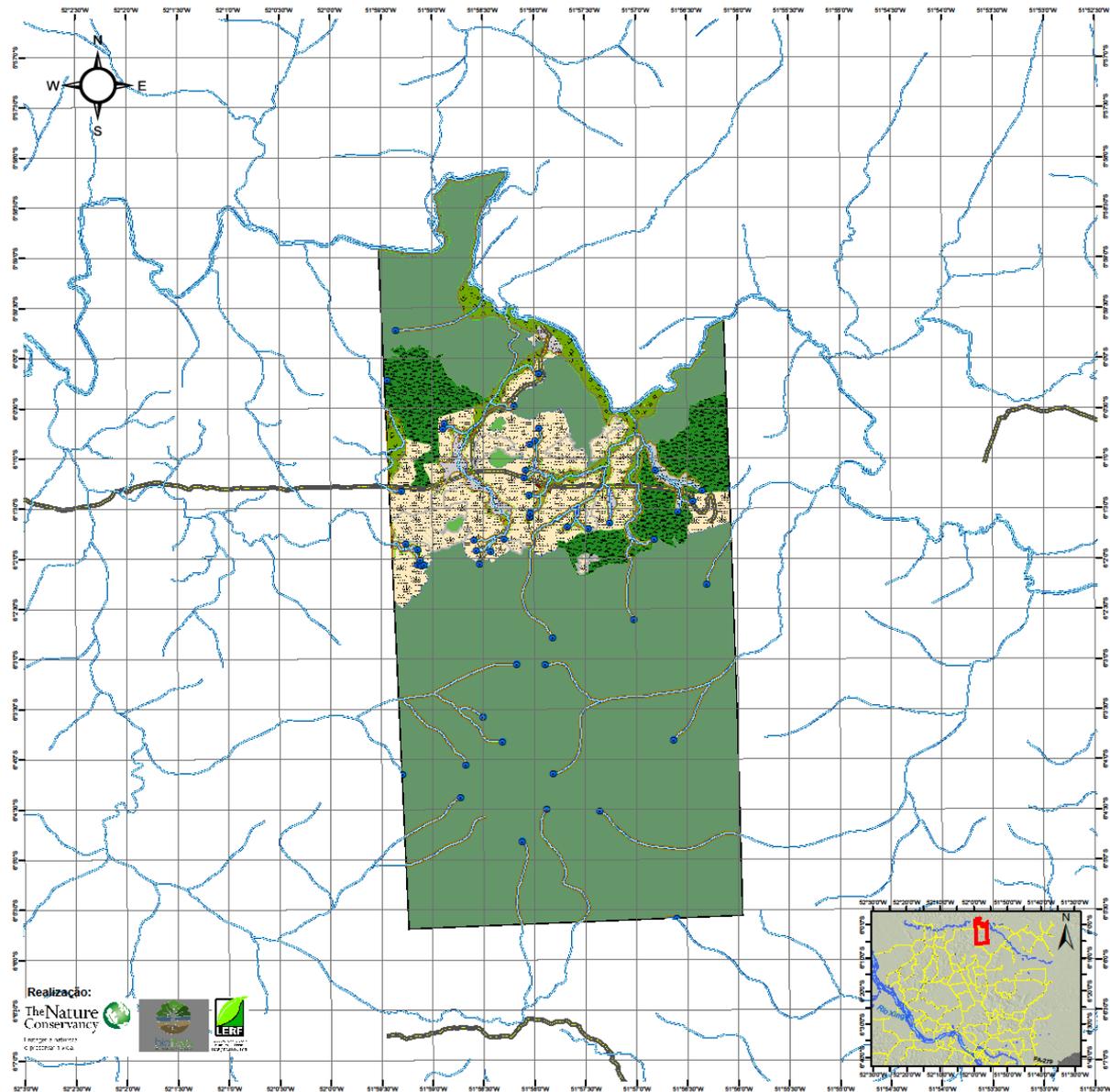
### Códigos de Situação na propriedade

	Campo Úmido natural (com solos hidromórficos)
	Campo Úmido antrópico originado por assoreamento
	Floresta Paludícola (solo com encharcamento)
	Floresta Paludícola (solo com encharcamento)
	Floresta Ombrofila Densa conservada (avaliada)
	Floresta Ombrofila Densa passível de restauração
	Floresta Ombrofila Densa com necessidade de restauração
	Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas
	Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas
	Cultura anual ou bianual (mandioca, milho)
	Cultura perene (banana, cacau)
	Reflorestamento com espécies arbóreas exóticas
	Reflorestamento com espécies arbustivo-arbóreas no sub-bosque
	Sistemas agroflorestais
	Curso d'água
	Lagoas e Lagos naturais
	Reservatórios artificiais decorrentes de barragem
	Reservatório artificiais não decorrentes de barragem
	Afloramento rochoso ou solos pedregosos
	Subsolo Exposto ou decaído ou voçorocas
	Infraestrutura (construções, caixa d'água e etc)
	Garimpo

### TOTAL

### Convenções Cartográficas

APP e RL	APP a recuperar
	Limites APP
	RL
	5m
	8m
	15m
	20m
	>30m



Realização:  
 The Nature Conservancy  
 Engenharia e Meio Ambiente  
 C.P. 22208-1 Vitoria

**LEGENDA**

Códigos de Situação na propriedade	APP		RL		Área agrícola	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Campo Úmido natural (com solos hidromórficos)	96,1	1,4				
Campo Úmido antropico originado por assoreamento, oriundo das áreas agrícolas marginais					2,6	0
Floresta Paludicula (solo com encharcamento permanente)conservada (avanzado)	206,8	3				
Floresta Paludicula (solo com encharcamento permanente) passível de restauração (médio)	14,2	0,2				
Floresta Ombrofila Densa conservada (avanzado)	281	4,1	4704,5	68,6		
Floresta Ombrofila Densa passível de restauração (médio)	2,9	0	24,2	0,4		
Floresta Ombrofila Densa com necessidade de restauração (inicial ou Capoeira)	0		0			
Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas	175,7	2,6			785,5	11,4

**DIVISAS INTERNAS DA PROPRIEDADE**

OCCORRÊNCIA	ÁREA (ha)	%
Área de Preservação Permanente a ser Restaurada	94,5	1,4
Área de Preservação Permanente com Vegetação Nativa	601	8,8
Área Rural Consolidada em APP	130,6	1,9
<b>Área de Preservação Permanente Total</b>	<b>826,1</b>	<b>12</b>
Área de Reserva Legal a ser Restaurada fora de APP	0	0
Área com Vegetação Nativa fora de APP (RL)	4728,7	68,9

PLANO MUNICIPAL DE  
**RECUPERAÇÃO**  
DE ÁREAS  
**DEGRADADAS**

Realização

Comissão de Articulação Institucional do



Apoio

  
MUNICÍPIO DE  
**SÃO FÉLIX**  
DO XINGU

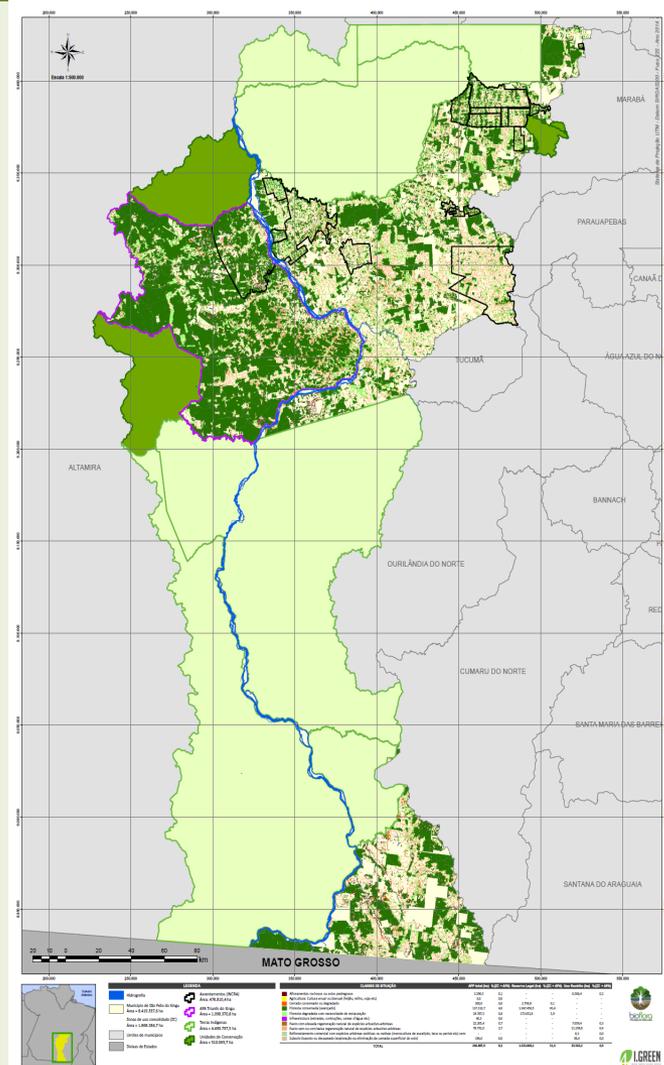


Ministério do  
**Mato Ambiente**

# Mapa de Uso do Solo no município de São Félix do Xingu

## CLASSES DE SITUAÇÃO

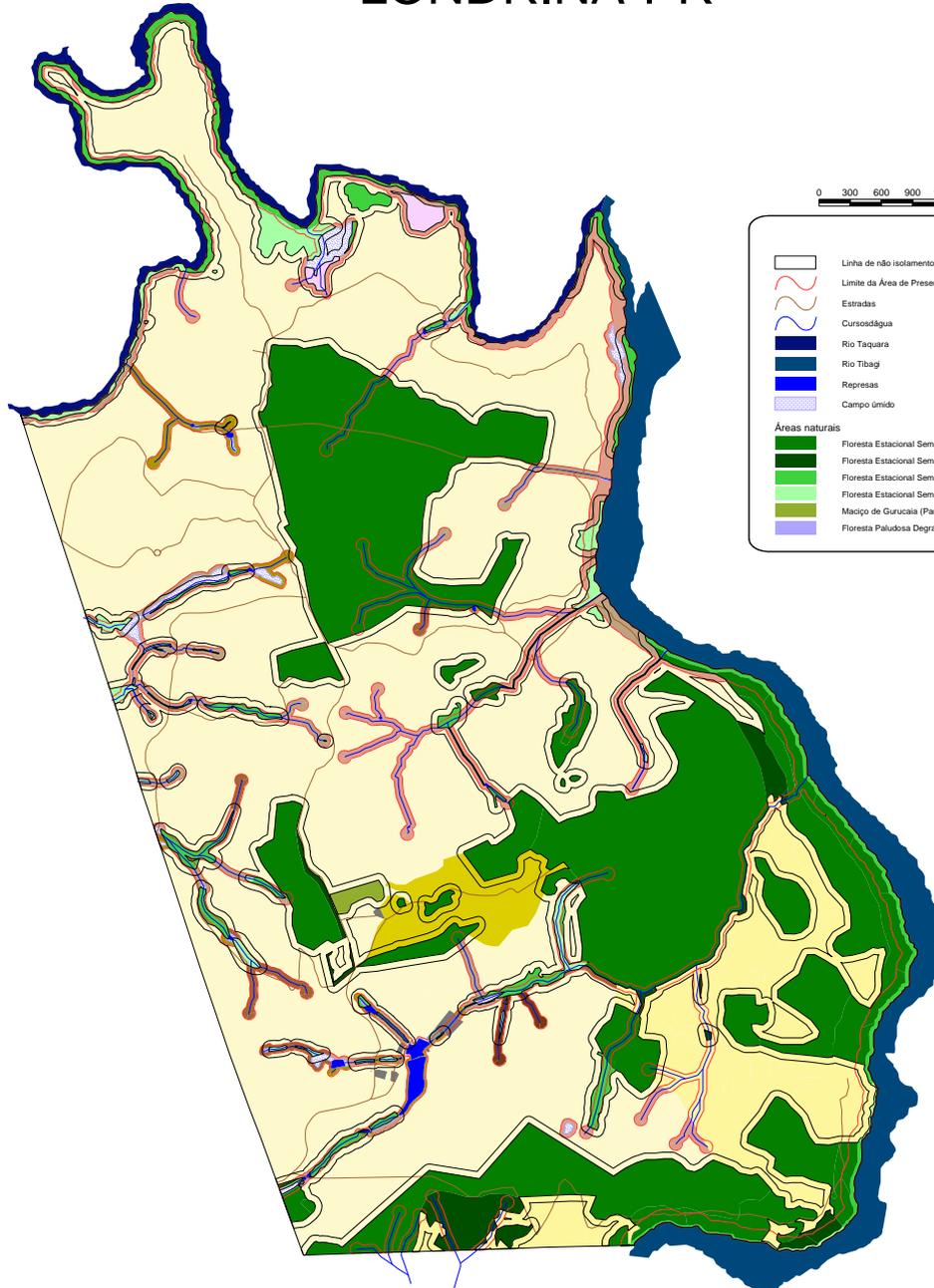
- Afloramentos rochosos ou solos pedregosos
- Agricultura: Cultura anual ou bianual (feijão, milho, soja etc)
- Cerrado conservado ou degradado
- Floresta conservada (avançado)
- Floresta degradada com necessidade de restauração  
- Capoeira ou floresta secundária ou área abandonada com regeneração natural - juquirá (inicial)
- Infraestrutura (estradas, construções, caixas d'água etc)
- Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas
- Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas
- Reflorestamento comercial com espécies arbóreas exóticas ou nativas (monocultura de eucalipto, teca ou paricá etc) sem ou com baixa regeneração natural das espécies
- Subsolo Exposto ou decapeado (exploração ou eliminação da camada superficial do solo)



<b>PASSIVO AMBIENTAL GERAL PARA O MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU</b>				
	<b>Imóveis localizados na APA Triunfo do Xingu (ha)</b>	<b>Zona de Uso Consolidado (ha)</b>	<b>Total para o Município (ha)</b>	<b>%</b>
Área total dos imóveis rurais	918978,1977	1876702,167	<b>2.795.680,3648</b>	<b>100,00</b>
APP com obrigatoriedade de restauração	15.654,0663	54.380,9588	<b>70.035,0251</b>	<b>2,51</b>
Reserva Legal existente (APP+Remanescentes fora de APP)	661.584,8766	871.549,2272	<b>1.533.134,1038</b>	<b>54,84</b>
Déficit de Reserva Legal (ha) *	51.510,2993	61.677,2887	<b>113.187,5880</b>	<b>4,05</b>
Excedente de Reserva Legal (ha)	0,0000	18.758,5425	<b>18.758,5425</b>	<b>0,67</b>
Áreas de uso restrito para restauração e cômputo em RL	5.831,4239	24.701,3097	<b>30.532,7336</b>	<b>1,09</b>
Déficit de Reserva Legal (ha) em caso de restauração das áreas de uso restrito e compensação com o excedente de RL	45.678,8754	18.217,44	<b>63.896,3119</b>	<b>2,29</b>



# FAZENDA FIGUEIRA LONDRINA-PR



0 300 600 900 1200 Meters

- Linha de não isolamento de fragmentos florestais
- Limite da Área de Preservação Permanente
- Estradas
- Cursos d'água
- Rio Taquara
- Rio Tibagi
- Represas
- Campo úmido
- Áreas naturais**
- Floresta Estacional Semidecidual Degradada
- Floresta Estacional Semidecidual Muito Degradada
- Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha Degradada
- Floresta Estacional Semidecidual Ribeirinha Muito Degradada
- Madiço de Guruaia (Parapiptadenia rígida)
- Floresta Paludosa Degradada

## LEGENDA

- Floresta Paludosa Muito Degradada
- Usos**
- Área com influência urbana
- Área urbanizada
- Bambuzal
- Campo de futebol
- Cultura anual
- Horta
- Pasto com regeneração natural de alta densidade e alto desenvolvimento
- Pasto com regeneração natural de baixa densidade e baixo desenvolvimento
- Pasto com invasoras
- Pasto sem regeneração natural
- Pasto
- Pasto em área não levantada

Elaboração: Engº Agrº Ricardo Augusto Gorre Viani  
Data: 15 de Maio de 2004



# Quadro resumo com todas as situações encontradas na Fazenda Figueira, Londrina-PR- **2005**.

Situação		Áreas (ha) e porcentagens parciais		%*	
<b>A</b>	Área Total	<b>3652,85 ha</b>		<b>100</b>	
<b>B</b>	Ocupações das APP	a) Lagos – 8,14 ha (1,94 % da APP e 0,22 % da área total)	189,93 ha (45,29% da APP total e 5,19 % da área total) <b>APP livre de restauração</b>	APP Total* 419,33 ha	11,48
		b) Floresta – 162,52 ha (38,75 % da APP e 4,45 % da área total)*			
		c) Campo úmido – 18,14 ha (4,33 % da APP e 0,50 % da área total)			
		d) Áreas urbanizadas – 1,11 ha (0,26 % da APP e 0,03 % da área total)			
		e) Bambuzal – 0,02 ha (0,005 % da APP e 0,0005 % da área total)			
		f) Pasto sem regeneração isolado – 14,39 ha (3,43 % da APP e 0,39 % da área total)	229,40 ha <b>APP total a ser restaurada (54,71% da APP total e 6,08 % da área total)</b>		
		g) Pasto sem regeneração não isolado – 5,36 ha (1,19 % da APP e 0,14 % da área total)			
		h) Pasto com regeneração alta dens. e alto desenv. isolado – 59,41 ha (14,17 % da APP e 1,63 % da área total)			
		i) Pasto com regeneração alta dens. e alto desenv. não isolado – 55,72 ha (13,29 % da APP e 1,53% da área total)			
		j) Pasto com regeneração alta dens. e baixo desenv. isolado 8,95 ha – (2,13 % da APP e 0,25 % da área total)			
		k) Pasto com regeneração alta dens. e baixo desenv. não isolado – 5,89 ha (1,40 % da APP e 0,16 % da área total)			
		l) Pasto com regeneração baixa dens. e baixo desenv. isolado – 20,29 ha (4,84 % da APP e 0,56 % da área total)			
		m) Pasto com regeneração baixa dens. e baixo desenv. não isolado – 28,91 ha (6,89 % da APP e 0,79 % da área total)			
		n) Pasto com invasoras isolado – 3,12 ha (0,74 % da APP e 0,09 % da área total)			
		o) Pasto com invasoras não isolado – 2,18 ha (0,52 % da APP e 0,06 % da área total)			
		p) Pasto isolado* – 4,06 ha (0,98 % da APP e 0,15 % da área total)			
		q) Pasto não isolado* – 20,34 ha (4,85 % da APP e 0,56 % da área total)			
r) Horta – 0,04 ha (0,01 % da APP e 0,001 % da área total)					
s) Campo de futebol – 0,23 ha (0,05 % da APP e 0,01 % da área total)					
t) Área sobre influência urbana – 0,51 ha (0,12 % da APP e 0,01 % da área total)					
<b>C</b>	Reserva Legal (RL) averbada	a) Floresta Estacional Semidecídua Degradada e Muito Degradada – 799,10 ha (21,88 % da área total)	799,10 ha (21,88 % da área total)	Total floresta fora APP* 927,53 ha	25,39
<b>D</b>	Áreas naturais fora RL	a) Floresta Estacional Semidecídua 128,42 ha (3,51 % da área total)	128,42 ha (3,51 % da área total)		
<b>E</b>	Áreas restantes	Áreas com aptidão agrícola (pastagens e culturas anuais), outras áreas envolvidas no processo produtivo	2305,99 ha	<b>2305,99 ha</b>	<b>63,13</b>

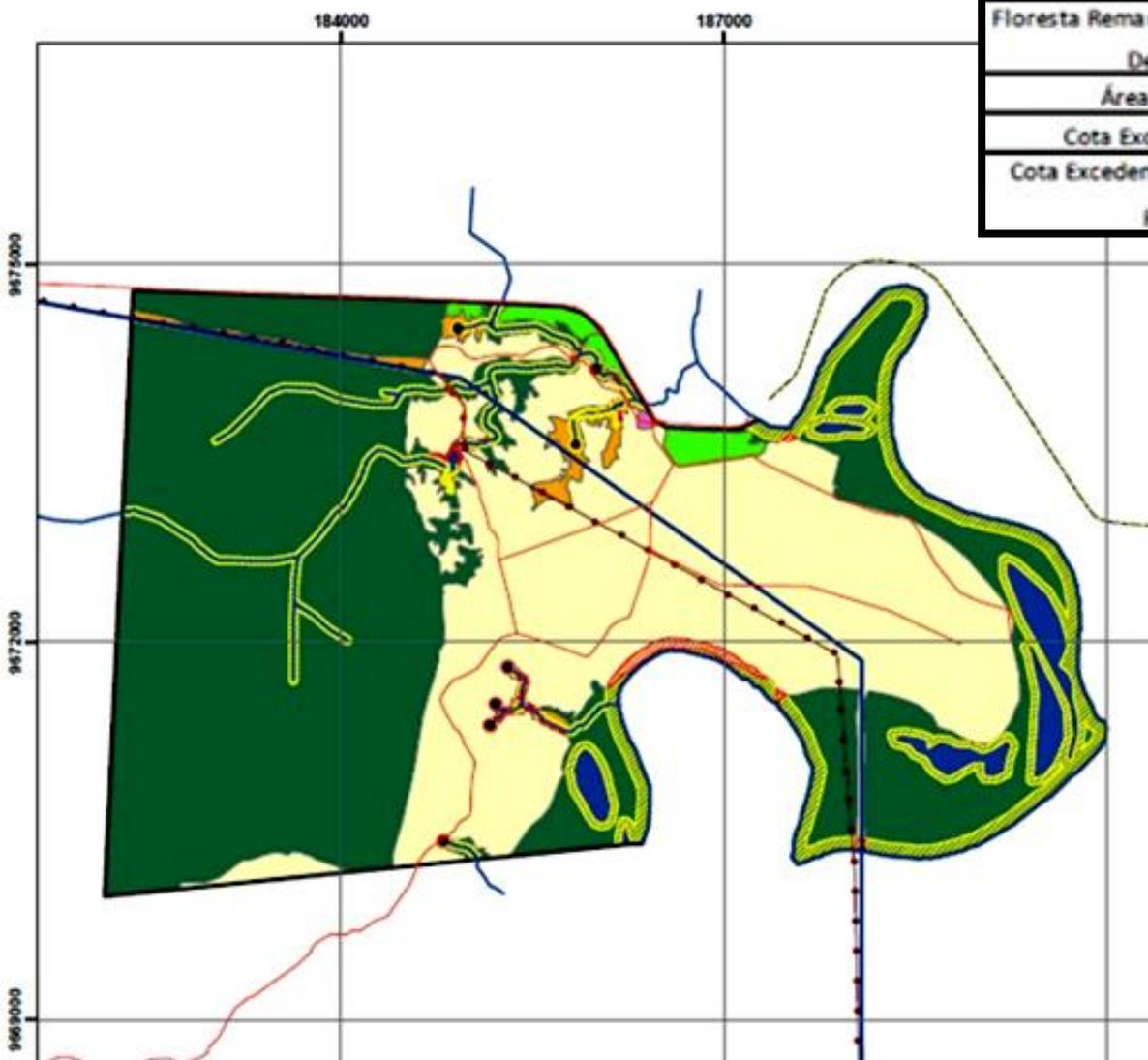
\* não considerando a APP averbada como área de reserva legal      \*- Porcentagens referentes à área total de estudo – 3652,85 ha.      \* - Somando-se a área de APP da Reserva Legal

\*- Áreas de difícil acesso na porção sudeste da fazenda, não checadas em campo, observadas via foto aérea.

# FAZENDA TEOLINDA I – Diagnóstico Ambiental

## Joaquim L. Pereira Paragominas- PA - 2010

Situação	Área(ha)	%
Reserva Legal Pretendida(50%)	1.381,88	50,00
Floresta Remanescente (incluindo APP, conforme Decreto Estadual 2.099)	1.595,20	57,72
Área de Regeneração Natural	48,93	1,77
Cota Excedente de Reserva Florestal	213,33	7,72
Cota Excedente de Reserva Florestal + Área de Regeneração Natural	262,26	9,49

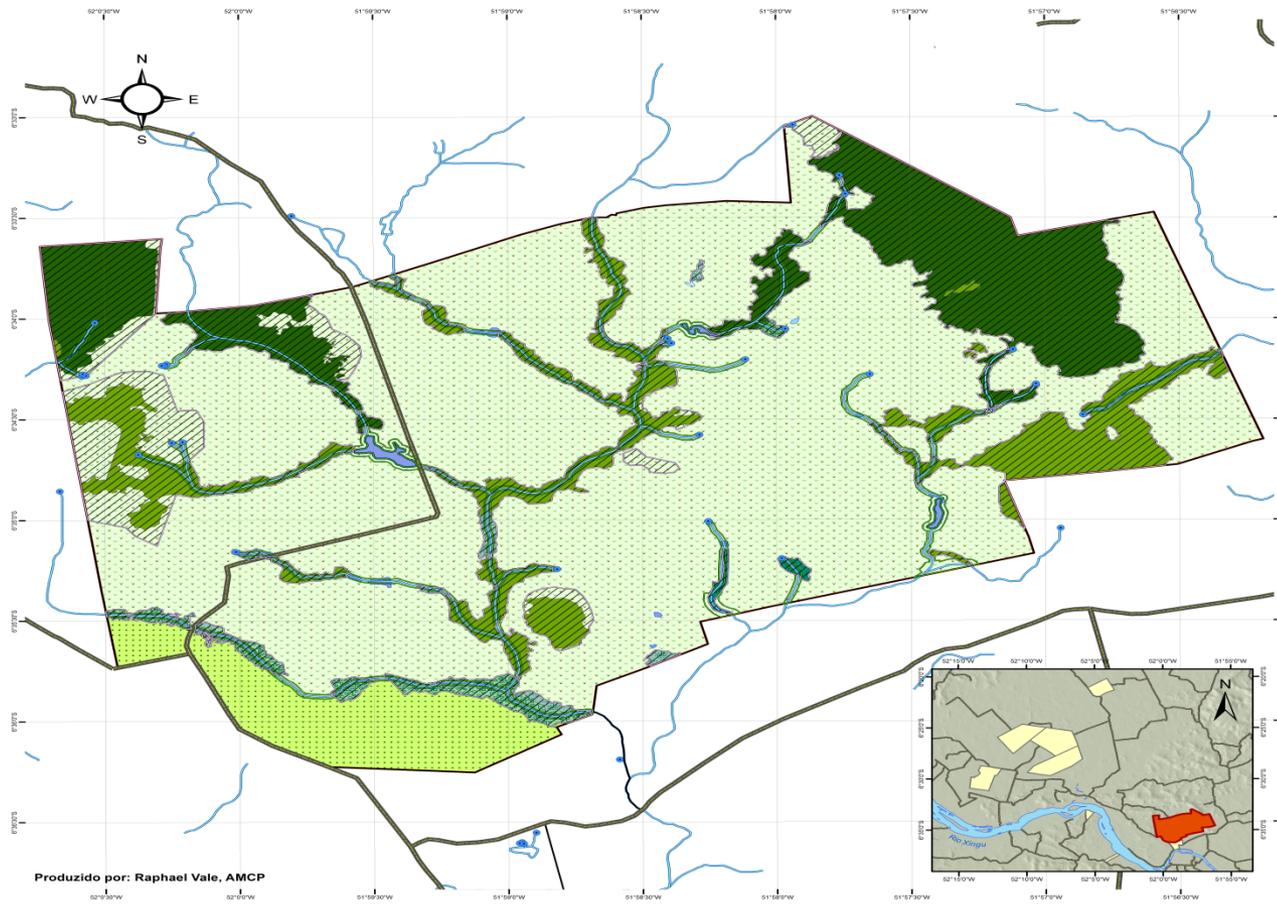


### LEGENDA

- Drenagem
- Vias Pavimentadas
- Limite da Propriedade
- Vias Sem Pavimentação
- Rede de Alta Tensão
- Mineroduto

### COBERTURA VEGETAL E USO DO SOLO

	Área (ha)	Percentual
<span style="color: green;">■</span> Floresta Remanescente Total (c/ APP)	1.595,20	57,72
<span style="color: orange;">■</span> Área de regeneração natural	48,93	1,77
<span style="color: blue;">■</span> Corpos d'água	76,55	2,77
<span style="color: yellow;">■</span> Área de uso agropecuário	1.003,31	36,30
<span style="color: pink;">■</span> Área urbanizada e/ou Construída	1,95	0,07
<span style="color: lightgreen;">■</span> Reflorestamento	37,81	1,37
<b>TOTAL</b>	<b>2.763,75</b>	<b>100,00</b>
<b>Áreas de Preservação Permanente</b>		
<span style="color: red;">■</span> Sem Remanescente Florestal	17,22	0,62
<span style="color: yellow;">■</span> Com Remanescente Florestal	253,41	9,17
<b>TOTAL</b>	<b>270,63</b>	<b>9,79</b>



Produzido por: Raphael Vale, AMCP

Realização:



Proteger a natureza é preservar a vida.



DIVISAS INTERNAS DA PROPRIEDADE		
OCCORRÊNCIA	ÁREA (HA)	%
Área de Preservação Permanente a ser Restaurada	71,2	2,43
Área de Preservação Permanente com Vegetação Nativa	25,9	0,88
Área Rural Consolidada em APP	37,9	1,29
<b>Área de Preservação Permanente Total</b>	<b>135</b>	<b>4,6</b>
Área de Reserva Legal a ser Restaurada fora de APP	342	11,7
Área com Vegetação Nativa fora de APP (RL)	358	12,2
APP com vegetação nativa ou em processo de restauração a ser computada em RL	94	3,2
Área consolidada em APP a ser restaurada para computo da RL	37,9	1,29
<b>Área de Reserva Legal Total (50%)</b>	<b>1468</b>	<b>50</b>
<b>Área de Reserva Legal mapeada</b>	<b>700</b>	<b>23,8</b>
Excedente de vegetação nativa além da APP e RL	0	0
<b>Área de Vegetação Nativa Remanescente Total</b>	<b>690</b>	<b>23,5</b>
Área Agrícola total	2242	76,4
Área de Baixa Aptidão Agrícola	104	3,54
Infraestrutura	0	0

DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS NA PROPRIEDADE E INFORMAÇÕES TÉCNICAS		
PROPRIEDADE:	MUNICÍPIO:	Análises espaciais
Fazenda Boqueirão da Serra	São Félix do Xingu	Imagem SPOT 5 - 2010 - 2,5m de resolução espacial
PROPRIETÁRIO:	ÁREA TOTAL (ha)	Imagem IRS LISA 3 - 2012 - 23,0m de resolução espacial
Laiz Soares de Castro	2935	Informações Técnicas
Nº TÍTULO:	MÓDULOS FISCAIS	Classificação vegetal
73833	39,1	e situações registradas
		Escala gráfica
		0 200 400 1000

**LEGENDA**

**Códigos de Situação em APP**

	Área (ha)	%
Cultura anual ou bianual (feijão, milho, soja, etc)	1,42	0,05
Floresta Ombrófila Densa conservada (avanzado)	21	0,72
Floresta Ombrófila Densa passível de restauração (médio)	50,9	1,73
Floresta Paludícola (solo com enchimento permanente)conservada (avanzado)	32,78	0,11
Floresta Paludícola (solo com enchimento permanente) passível de restauração (médio)	17	0,59
Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas	36,5	1,24
Reservatórios artificiais decorrentes de barramento de cursos d'água	3,07	0,1
Várzea ou Área Úmida ou Campo Úmido natural (com solos hidromórficos)	2,07	0,07

**Códigos de Situação em RL**

	Área (ha)	%
Floresta Ombrófila Densa conservada (avanzado)	347	11,8
Floresta Ombrófila Densa passível de restauração (médio)	212	7,23
Floresta Paludícola (solo com enchimento permanente)conservada (avanzado)	2,83	0,1
Floresta Paludícola (solo com enchimento permanente) passível de restauração (médio)	26	0,89
Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas	104	3,54
Várzea ou Área Úmida ou Campo Úmido natural (com solos hidromórficos)	6,16	0,28

**Códigos de Situação em Área Agrícola**

	Área (ha)	%
Cultura anual ou bianual (feijão, milho, soja, etc)	166	5,67
Lagoas e Lagos naturais	0,16	0,01
Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas	1926	65,6
Reservatório artificiais não decorrentes de barramento de cursos d'água	0,16	0,01
Reservatórios artificiais decorrentes de barramento de cursos d'água	7,27	0,25

**TOTAL** 2935 100

**Convenções cartográficas**

Limites APP (linha verde tracejada) RL (linha verde tracejada) Limite Propriedade (linha preta) Massa d'água (área azul) Estradas (linha amarela) Hidrografia (linha azul) Nascentes (ponto azul)

## DIVISAS INTERNAS DA PROPRIEDADE

OCORRÊNCIA	ÁREA (HA)	%
Área de Preservação Permanente a ser Restaurada	71,2	2,43
Área de Preservação Permanente com Vegetação Nativa	25,9	0,88
Área Rural Consolidada em APP	37,9	1,29
<b>Área de Preservação Permanente Total</b>	<b>135</b>	<b>4,6</b>
Área de Reserva Legal a ser Restaurada fora de APP	342	11,7
Área com Vegetação Nativa fora de APP (RL)	358	12,2
APP com vegetação nativa ou em processo de restauração a ser computada em RL	94	3,2
Área consolidada em APP a ser restaurada para computo da RL	37,9	1,29
<b>Área de Reserva Legal Total (50%)</b>	<b>1468</b>	<b>50</b>
<b>Área de Reserva Legal mapeada</b>	<b>700</b>	<b>23,8</b>
Excedente de vegetação nativa além da APP e RL	0	0
<b>Área de Vegetação Nativa Remanescente Total</b>	<b>690</b>	<b>23,5</b>
Área Agrícola total	2242	76,4
Área de Baixa Aptidão Agrícola	104	3,54
Infraestrutura	0	0

## DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS NA PROPRIEDADE E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

PROPRIEDADE:

**Fazenda Boqueirão da Serra**

PROPRIETÁRIO

**Lazir Soares de Castro**

Nº TÍTULO

**73833**

MUNICÍPIO

**São Félix do Xingu**

ÁREA TOTAL (ha)

**2935**

MÓDULOS FISCAIS

**39,1**

### Análises espaciais

Imagem SPOT 5 - 2010 - 2,5m de resolução espacial  
Imagem IRS LISS 3 - 2012 - 23,5m de resolução espacial

### Informações técnicas

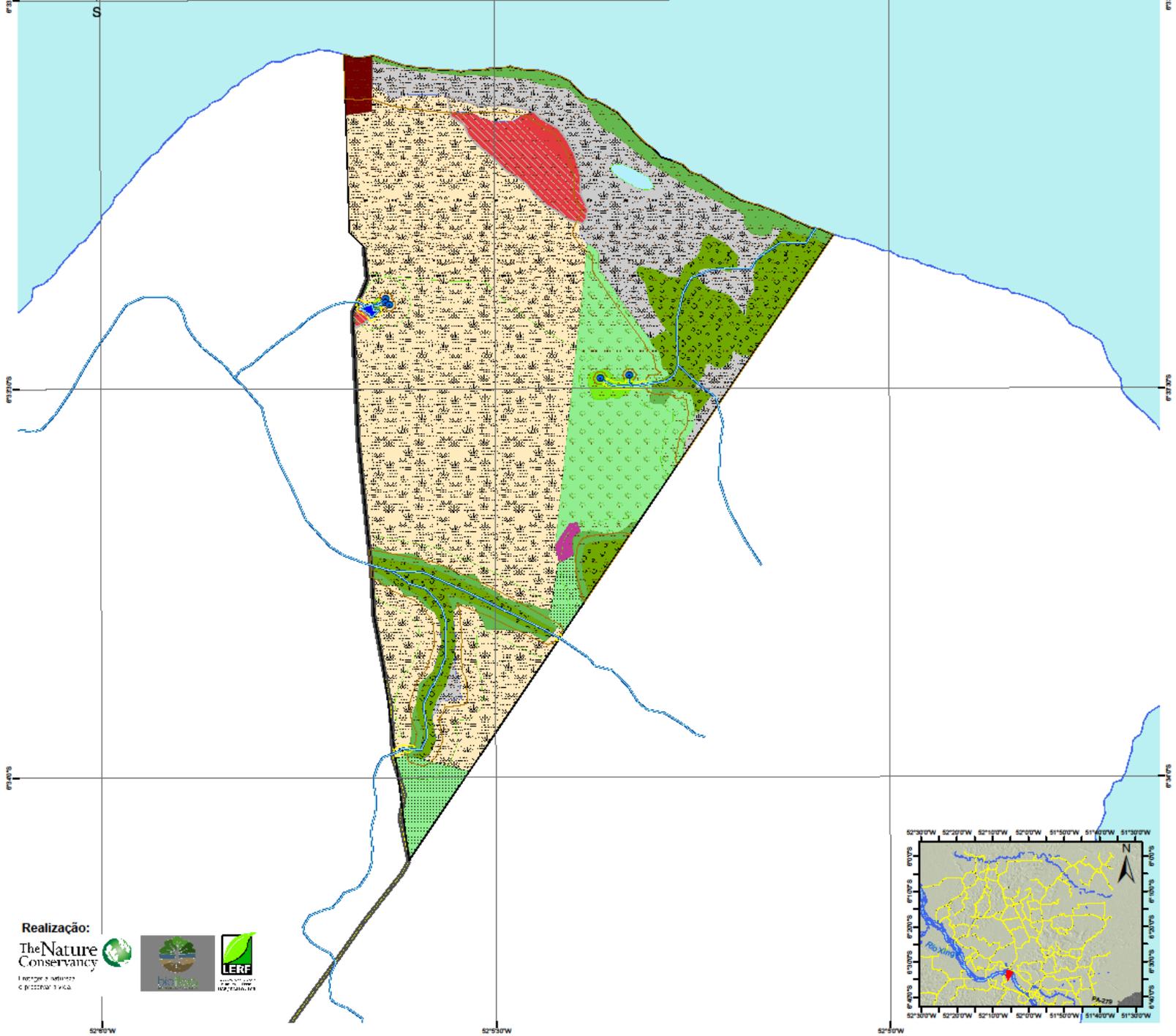
Coordinate system:  
WGS 1984 UTM Zone 22S  
Projection: Transverse\_Mercator  
false easting: 500.000.000000  
false northing: 10.000.000.000000  
central meridian: -51.000000  
scale factor: 0.999600  
latitude of origin: 0,000000  
Linear Unit: Meter

### Classificação vegetal e situações registradas

Fernando Lamonato

### Escala gráfica

0 250 500 1.000 m



Realização:  
**The Nature Conservancy**  
 I Parque e Instituto  
 Científico CVCA



LEGENDA

## DIVISAS INTERNAS DA PROPRIEDADE

OCORRÊNCIA	ÁREA (ha)	%
Área de Preservação Permanente a ser Restaurada	3,5	3
Área de Preservação Permanente com Vegetação Nativa	37,9	32,6
Área Rural Consolidada em APP	31,3	27
<b>Área de Preservação Permanente Total</b>	<b>72,7</b>	<b>62,6</b>
Área de Reserva Legal a ser Restaurada fora de APP	0	0
Área com Vegetação Nativa fora de APP (RL)	0	0
APP com vegetação nativa ou em processo de restauração a ser computada em RL	41,4	35,6
Área consolidada em APP a ser restaurada para computo da RL	31,3	27
<b>Área de Reserva Legal Total 80%</b>	<b>72,7</b>	<b>62,6</b>
<b>Déficit de Reserva Legal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Déficit de RL para compensação fora da matrícula (menos áreas de baixa aptidão)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Excedente de vegetação nativa além da APP e RL	0	0
<b>Área de Vegetação Nativa Remanescente Total</b>	<b>37,9</b>	<b>32,6</b>
<b>Área Agrícola total</b>	<b>43,1</b>	<b>37,1</b>
Área de Baixa Aptidão Agrícola	4,6	4
Infraestrutura	0,9	0,8

## DISTRIBUIÇÃO DE ÁREAS NA PROPRIEDADE E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

PROPRIEDADE: Fazenda Luz do Sol	MUNICÍPIO São Félix do Xingu
PROPRIETÁRIO Valdeniza Dourado da Silva	ÁREA TOTAL (ha) 116,2
Nº TÍTULO 7904	MÓDULOS FISCAIS 1,5

### Análises espaciais

Imagem SPOT 5 - 2010 - 2,5m de resolução espacial  
Imagem IRS LISS 3 - 2012 - 23,5m de resolução espacial

### Informações técnicas

Coordinate system:  
WGS 1984 UTM Zone 22S  
Projection: Transverse\_Mercator  
false easting: 500 000,000000  
false northing: 10 000 000,000000  
central meridian: -51,000000  
scale factor: 0,999600  
latitude of origin: 0,000000  
Linear Unit: Meter

### Classificação vegetal e situações registradas

Fernando Lamonato

### Escala gráfica



## LEGENDA

Códigos de Situação	
	Campo Úmido
	Campo Úmido
	Floresta Paludosa
	Floresta Paludosa
	Floresta Ombrófila
	Floresta Ombrófila
	Floresta Ombrófila
	Pasto sem ou
	Pasto com ele
	Cultura anual
	Cultura perene
	Reforestament
	das espécies a
	Sistemas agro
	Curso d'água
	Lagoas e Lag
	Reservatórios
	Reservatório a
	Afloramento ro
	Subsolo Expos
	Infraestrutura (
	Garimpo

**TOTAL**

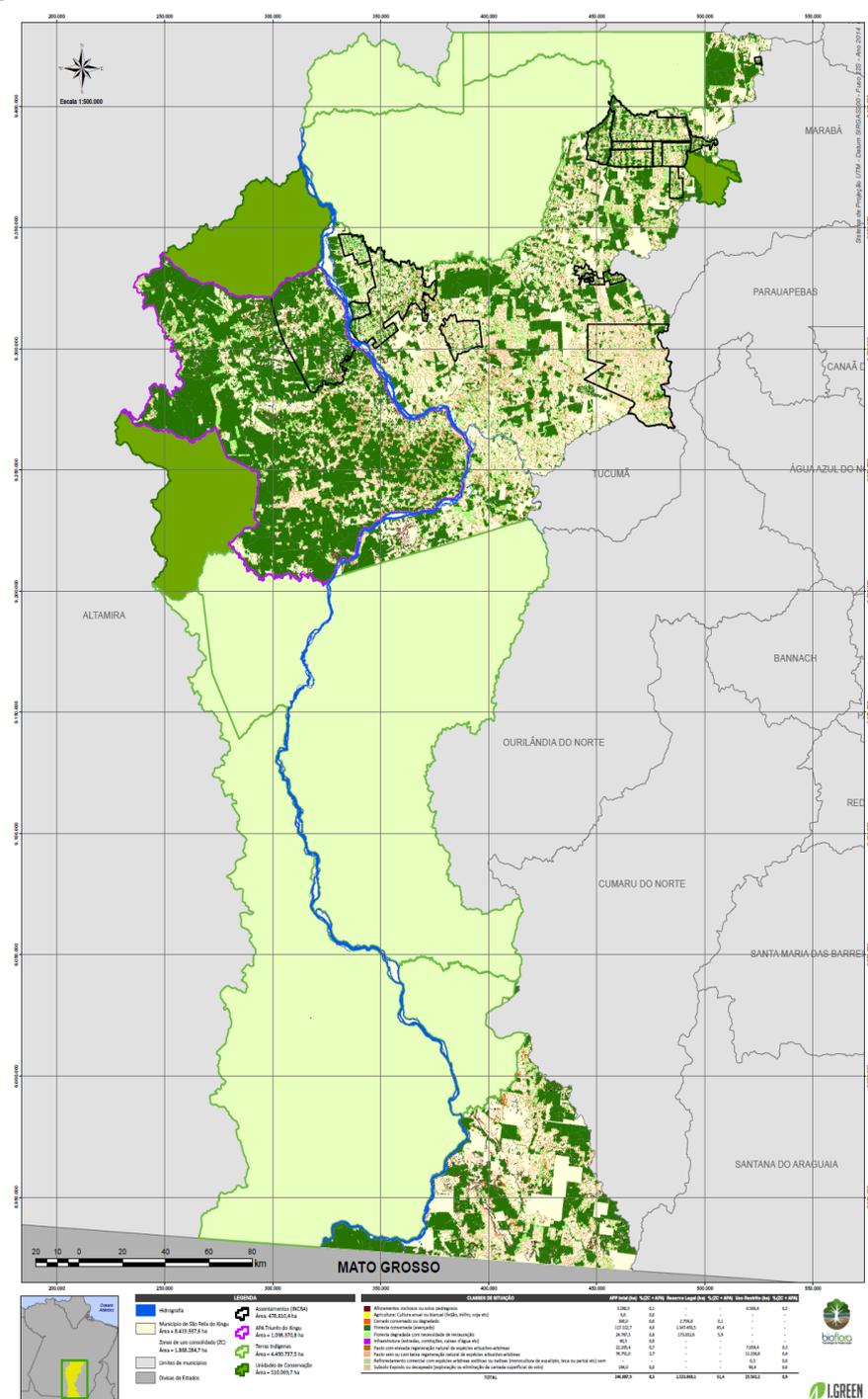
## Convenções Carto

APP e RL	APP
	Limites APP
	RL

# Mapa de Uso do Solo no município de São Félix do Xingu

## CLASSES DE SITUAÇÃO

- Afloramentos rochosos ou solos pedregosos
- Agricultura: Cultura anual ou bianual (feijão, milho, soja etc)
- Cerrado conservado ou degradado
- Floresta conservada (avançado)
- Floresta degradada com necessidade de restauração  
- Capoeira ou floresta secundária ou área abandonada com regeneração natural - juquirá (inicial)
- Infraestrutura (estradas, contruções, caixas d'água etc)
- Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas
- Pasto sem ou com baixa regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas
- Reflorestamento comercial com espécies arbóreas exóticas ou nativas (monocultura de eucalipto, teca ou paricá etc) sem ou com baixa regeneração natural das espécies
- Subsolo Exposto ou decapeado (exploração ou eliminação da camada superficial do solo)



**PASSIVO AMBIENTAL GERAL PARA O MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU**

	<b>Imóveis localizados na APA Triunfo do Xingu (ha)</b>	<b>Zona de Uso Consolidado (ha)</b>	<b>Total para o Município (ha)</b>	<b>%</b>
Área total dos imóveis rurais	918978,1977	1876702,167	<b>2.795.680,3648</b>	<b>100,00</b>
APP com obrigatoriedade de restauração	15.654,0663	54.380,9588	<b>70.035,0251</b>	<b>2,51</b>
Reserva Legal existente (APP+Remanescentes fora de APP)	661.584,8766	871.549,2272	<b>1.533.134,1038</b>	<b>54,84</b>
Déficit de Reserva Legal (ha) *	51.510,2993	61.677,2887	<b>113.187,5880</b>	<b>4,05</b>
Excedente de Reserva Legal (ha)	0,0000	18.758,5425	<b>18.758,5425</b>	<b>0,67</b>
Áreas de uso restrito para restauração e cômputo em RL	5.831,4239	24.701,3097	<b>30.532,7336</b>	<b>1,09</b>
Déficit de Reserva Legal (ha) em caso de restauração das áreas de uso restrito e compensação com o excedente de RL	45.678,8754	18.217,44	<b>63.896,3119</b>	<b>2,29</b>

# **Histórico do LERF em RE: Experiência sustentando reflexões**

Análise crítica de **Ecologia da Restauração**  
sustentando **Restauração Ecológica**

Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal  
LERF/ESALQ/USP

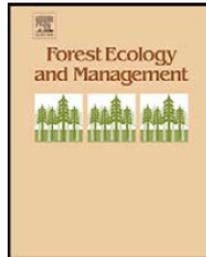
Forest Ecology and Management 261 (2011) 1605–1613



Contents lists available at ScienceDirect

## Forest Ecology and Management

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)



### Large-scale ecological restoration of high-diversity tropical forests in SE Brazil

Ricardo Ribeiro Rodrigues<sup>a</sup>, Sergius Gandolfi<sup>a</sup>, André Gustavo Nave<sup>a</sup>, James Aronson<sup>b,c</sup>,  
Tiago Egydio Barreto<sup>a,d</sup>, Cristina Yuri Vidal<sup>a</sup>, Pedro H.S. Brancalion<sup>a,e,\*</sup>

# Fase 1



ANTES



Floresta ciliar desmatada na beira do rio Jaguari- 1930

Aspecto geral da área de mata ciliar restaurada entre:  
1955 - 1960. Fazenda Éster, Cosmópolis, SP.

**Plantio de árvores, sem critérios ecológicos para  
escolha e combinação das espécies**



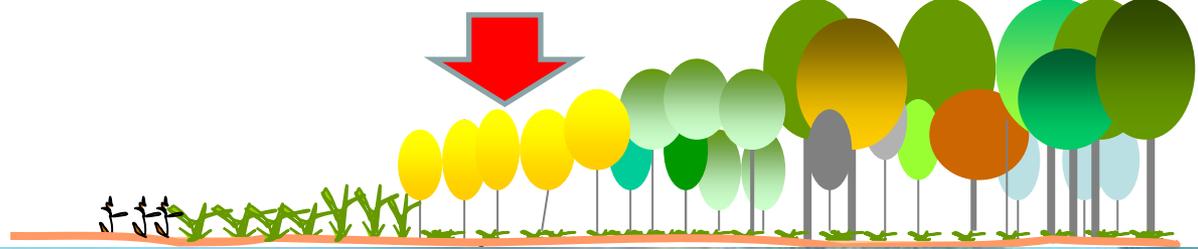
**Aspecto geral da área de mata ciliar restaurada entre:  
1955 - 1960. Fazenda Éster, Cosmópolis, SP.**



© 2007 Europa Technologies  
Image © 2007 DigitalGlobe  
Image © 2007 TerraMetrics

Google™

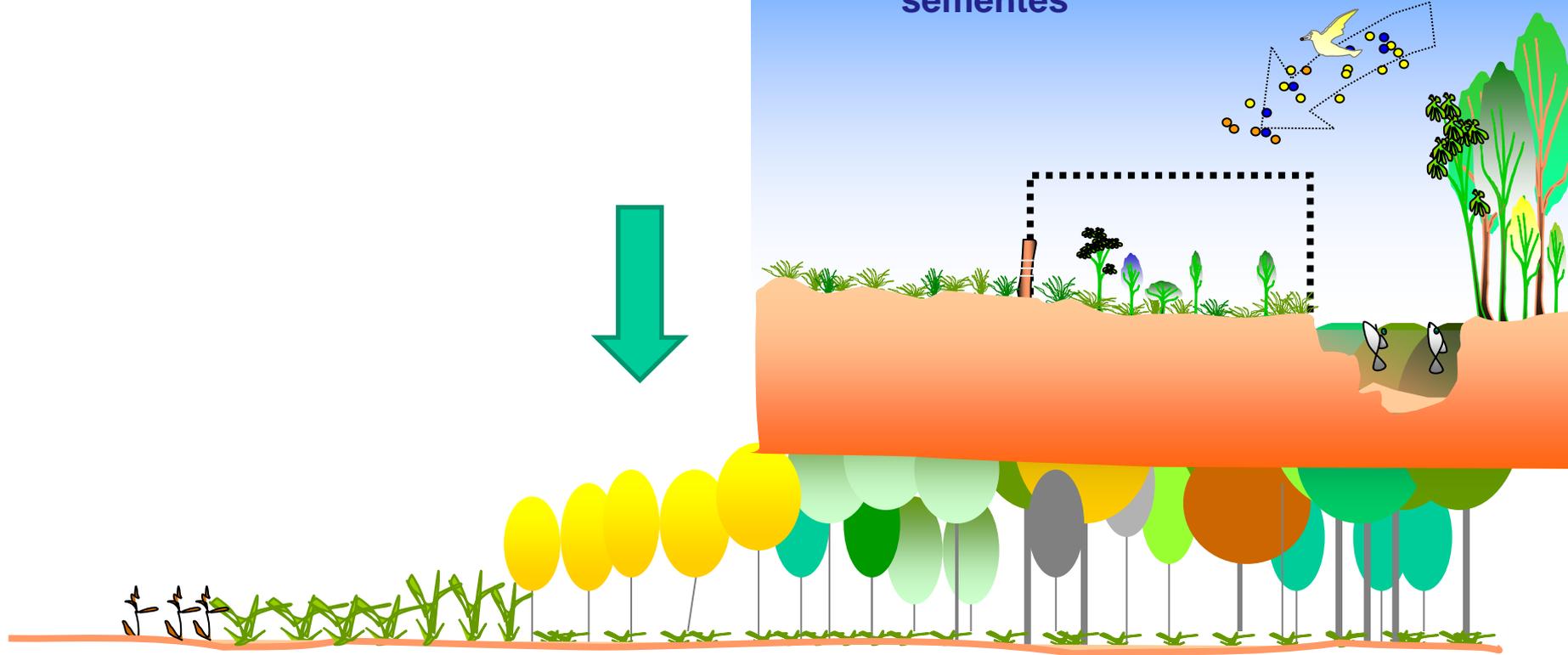
# Fase 2



Área Restaurada com 18 anos

Plantio de árvores nativas fundamentado na sucessão florestal (Plantio de Pioneiras e Não Pioneiras)

Chuva de sementes



**Sucessão Ecológica Determinística**



# Represa de Abastecimento Público de S. Bárbara do Oeste – 2013

## 10 anos pós plantio



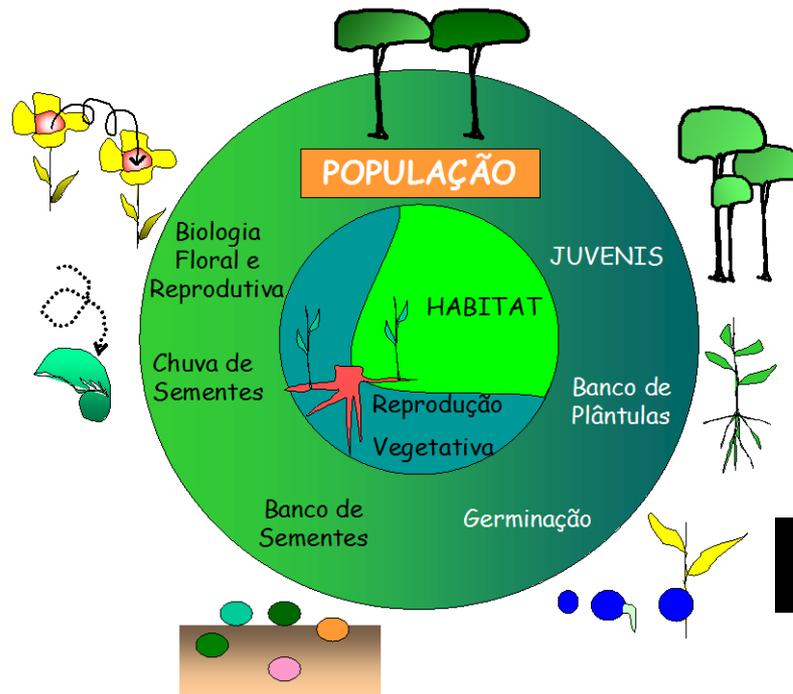


FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM RESTAURAÇÃO SEM  
FRAGMENTO PRÓXIMO - 10 ANOS - Santa Bárbara do Oeste (SP)

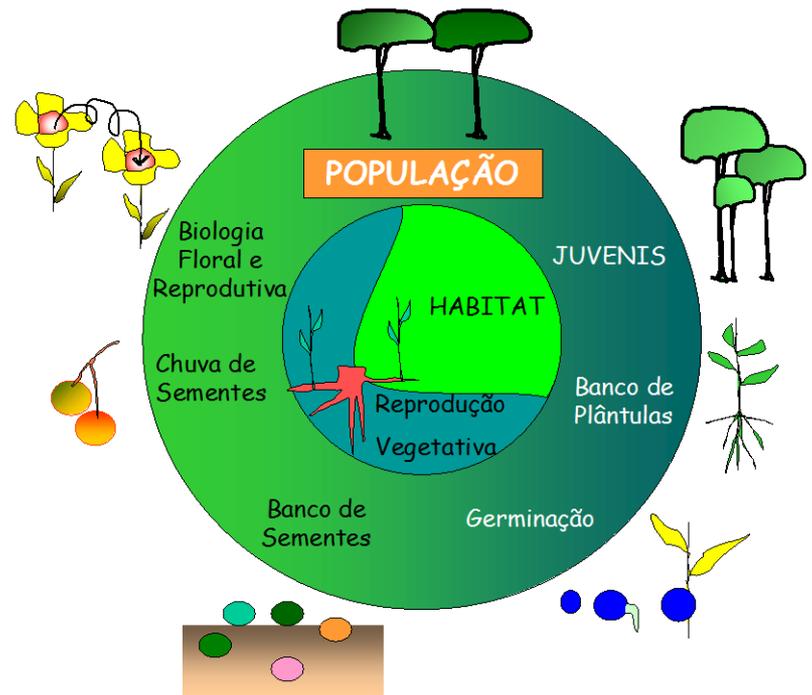
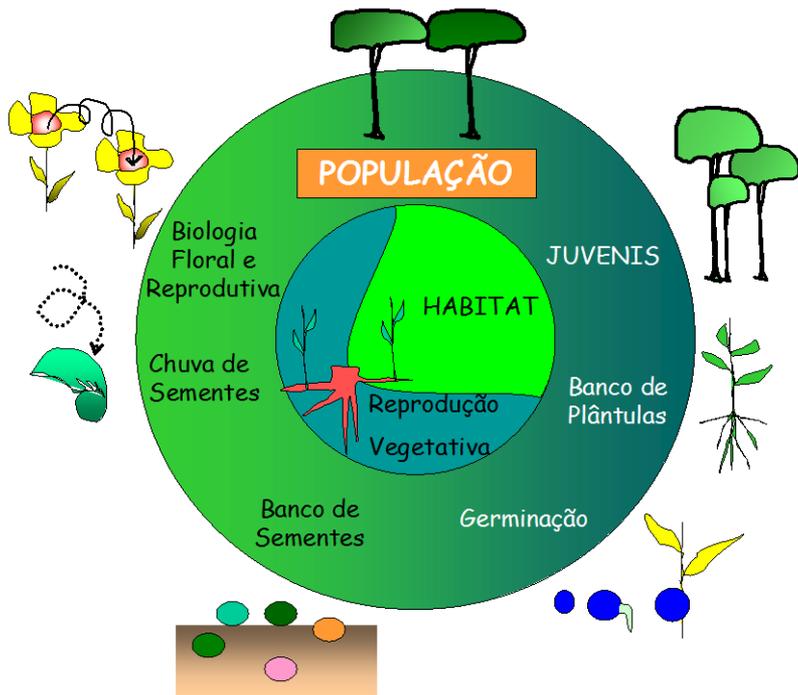
Área Restaurada com **9 anos**

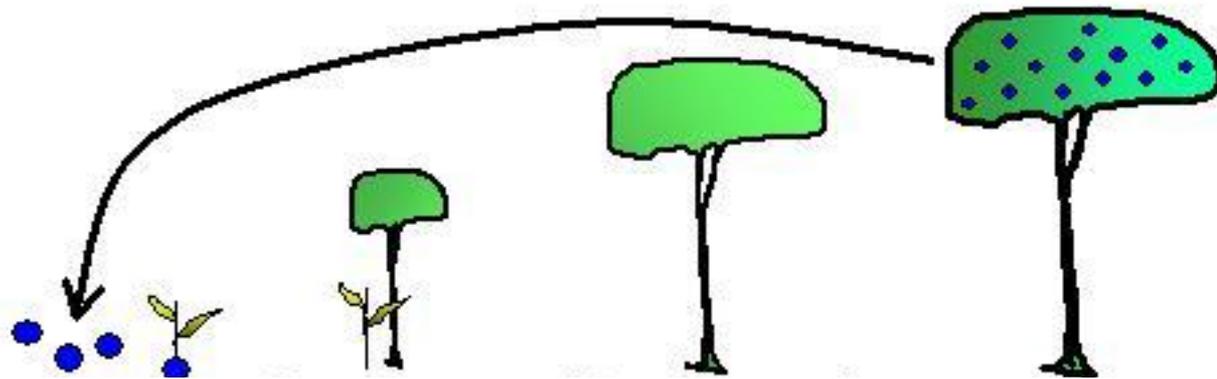




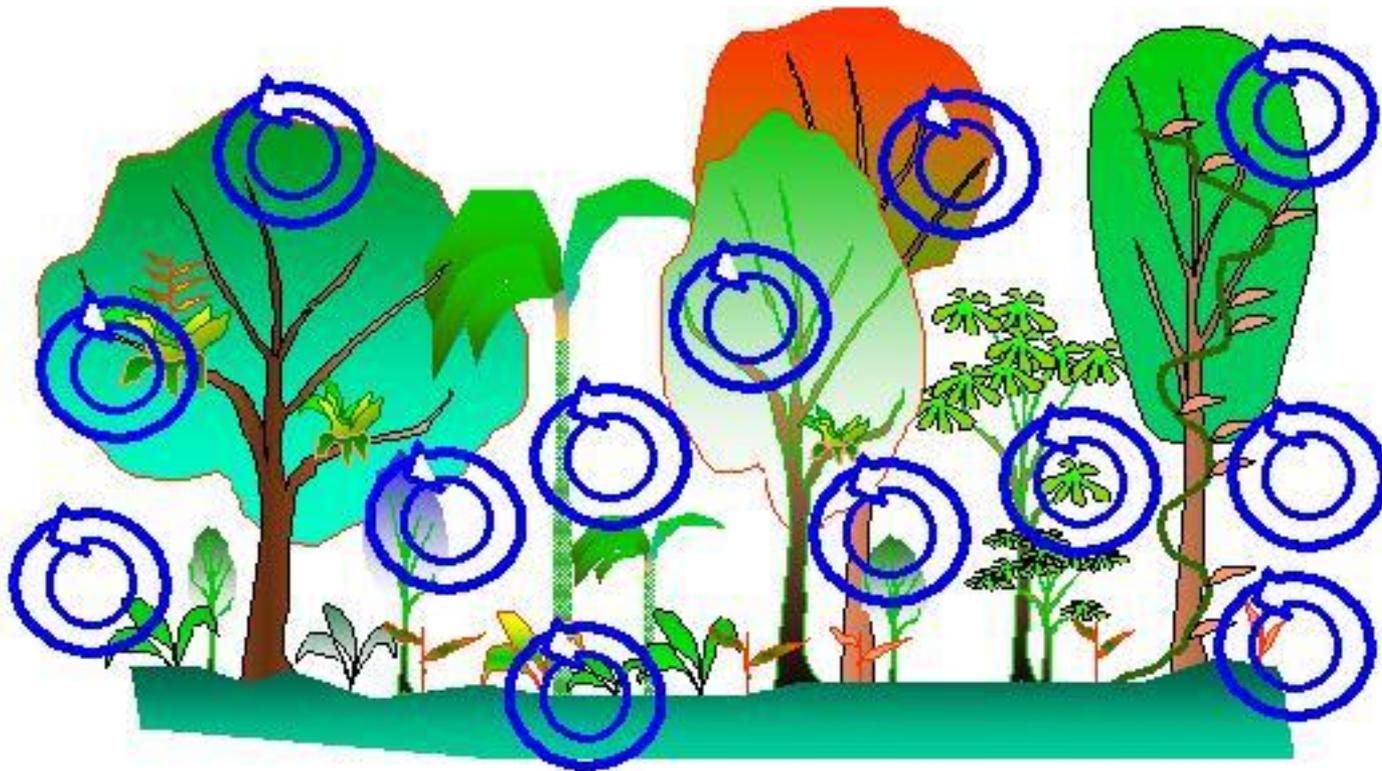


# COMUNIDADE





Germinar - Crescer - Desenvolver - Reproduzir



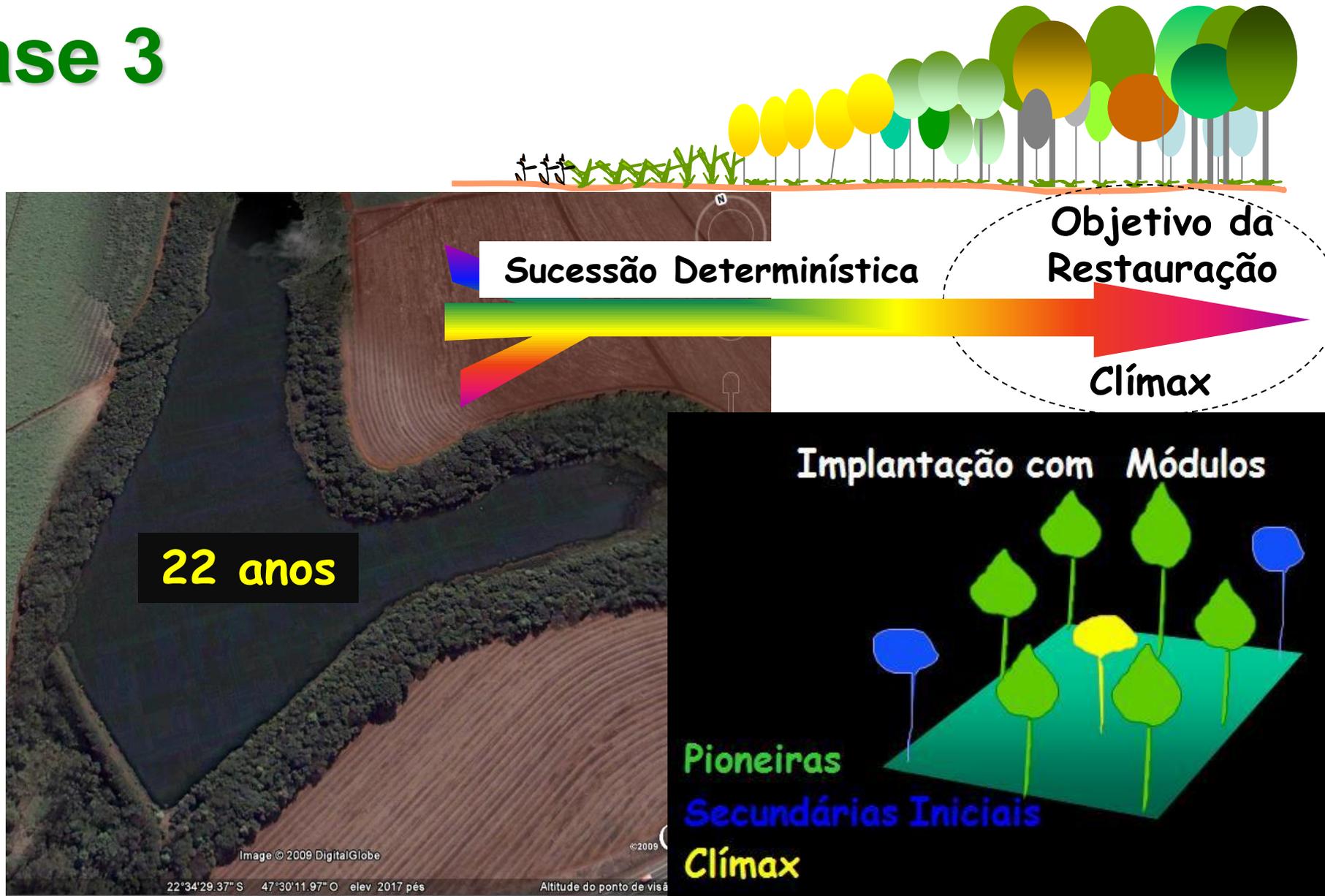
REGENERAÇÃO NATURAL DE CADA ESPECIE

# Espécies plantadas em senescência, sem regeneração natural no sub-bosque

Área Restaurada com 8 anos



# Fase 3



Fundamentada na cópia de uma Floresta Madura definida previamente como modelo

**Lev. Florístico de Remanescentes Conservados**

**Levantamento Fitossociológico**

**Combinação em Grupos Sucessionais**

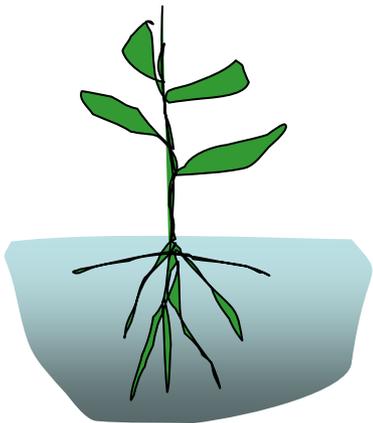
**Esp. Arbustivo-Arbóreas**

Da/Dr  
Fa/Fr  
IVI

P  
P Si

NP  
CI

PLANTIO  
de  
MUDAS



**Fisionomia Florestal**

**Comunidade Clímax**

**Sucessão Secundária**



**Represa de Abastecimento Público sem proteção**  
**Itacemápolis, SP. Brasil**  
**1990 (plantio inicial)**



Floresta restaurada pelo LERF

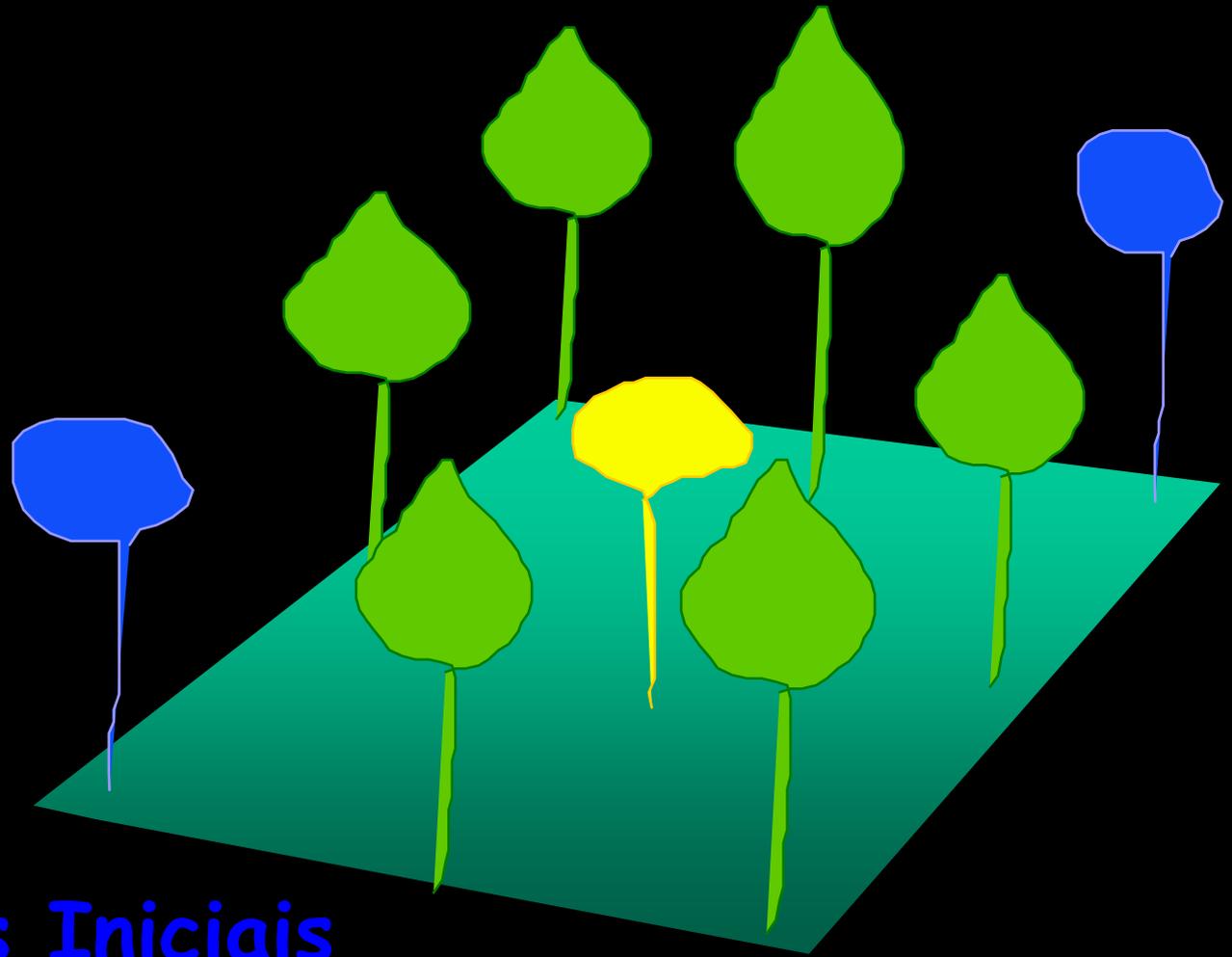
com plantio de juvenis, com **23 anos** e **120 spp** árvores,

**150ha**

Imagem de **2013** (23 anos)



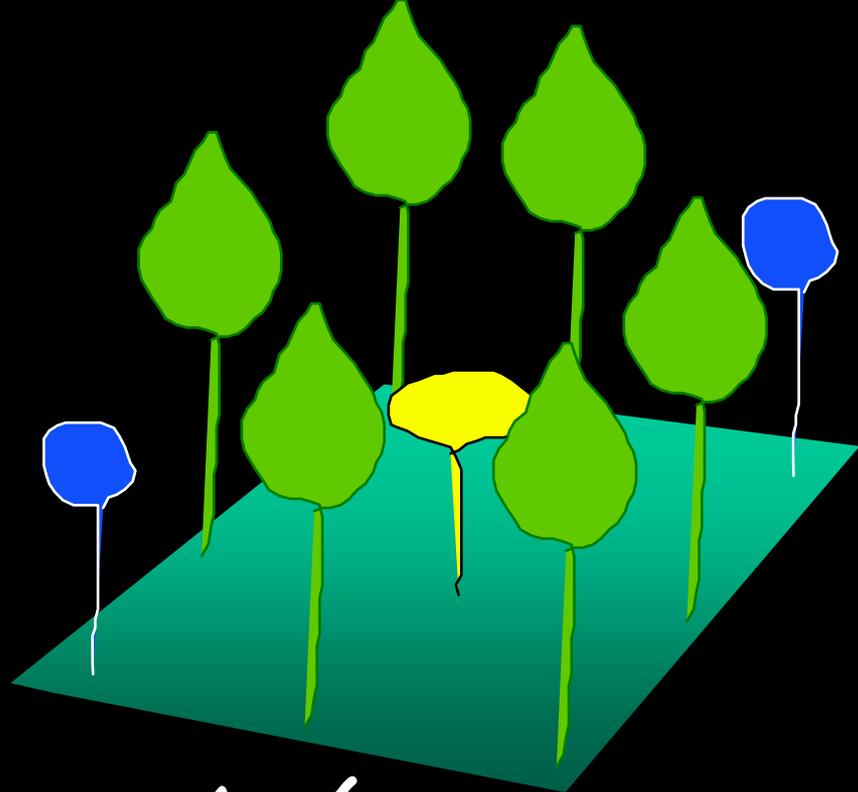
# Implantação com Módulos



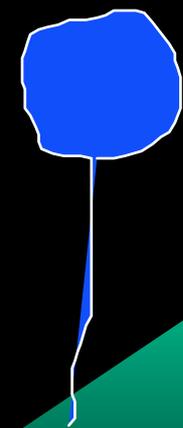
Pioneiras

Secundárias Iniciais

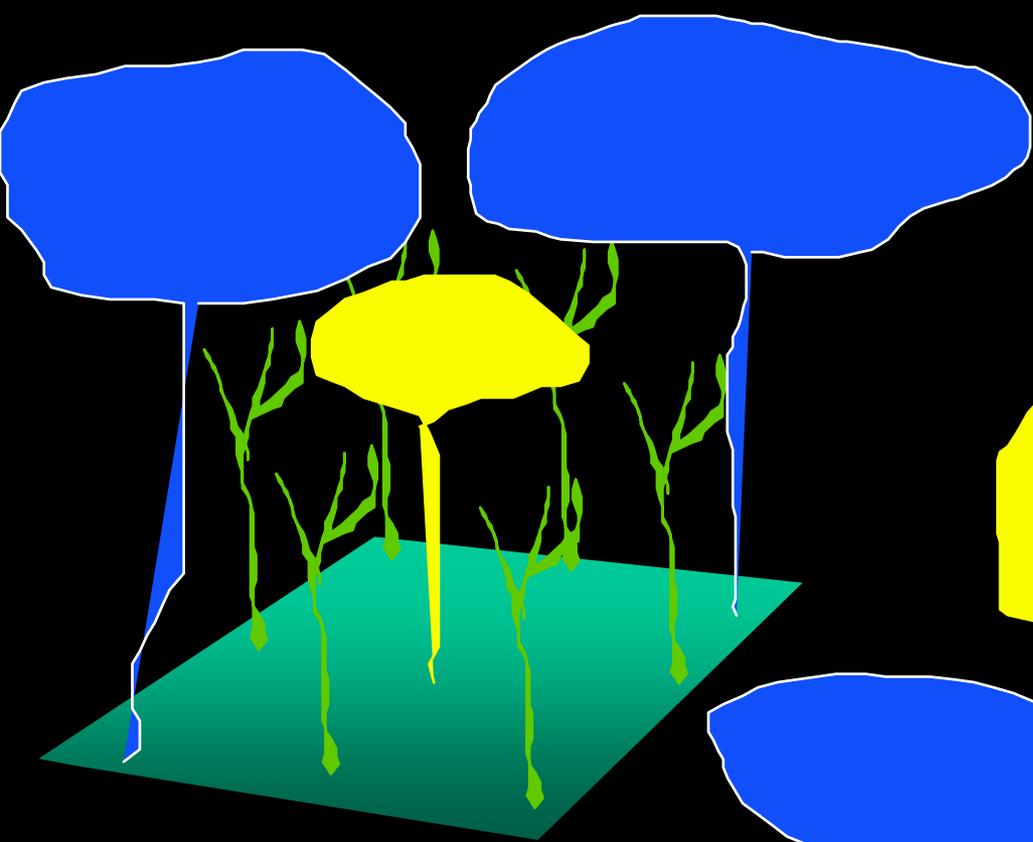
Clímax



Após  
2 anos

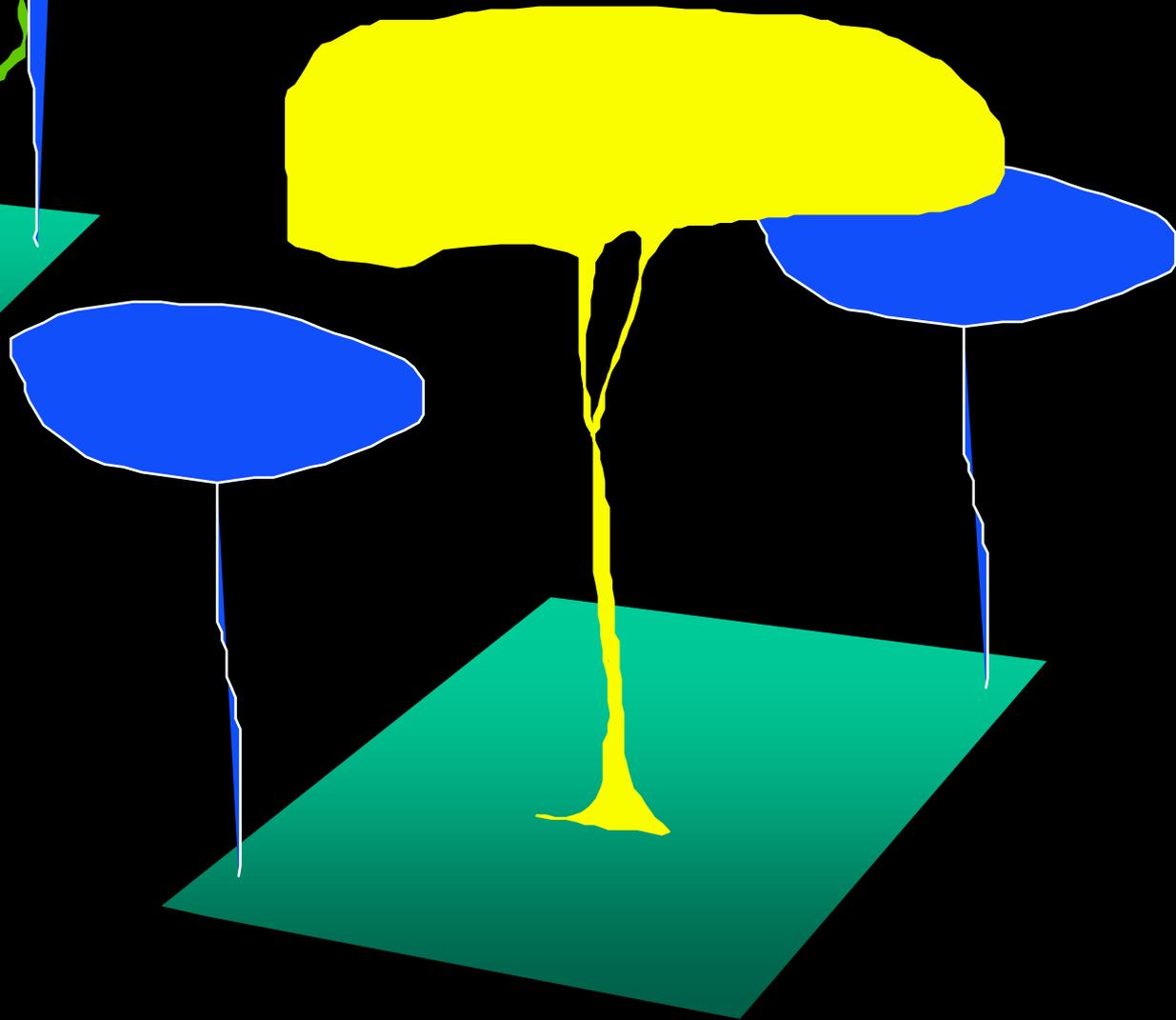


Após  
5 anos



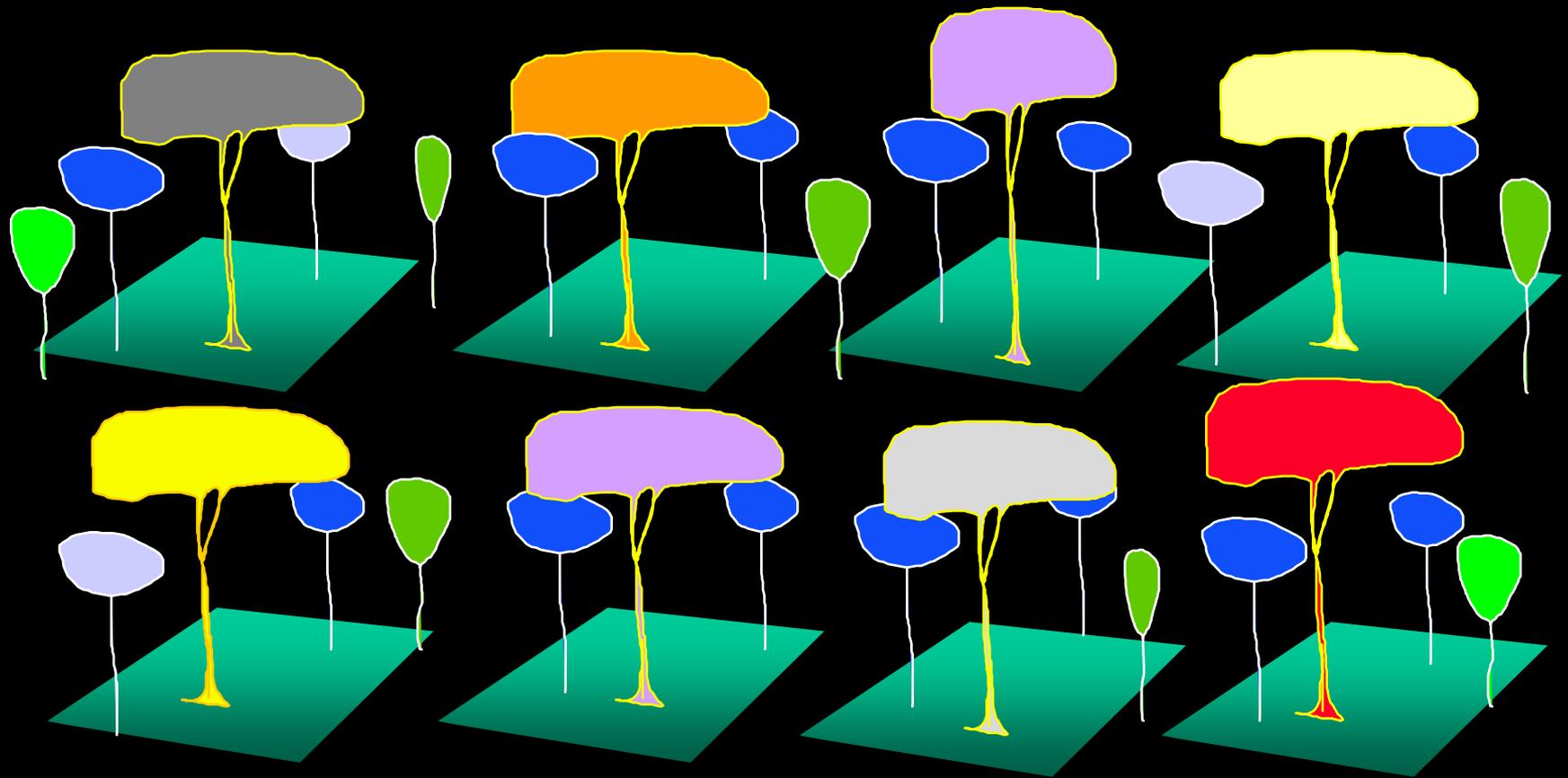
Após  
15 anos

Após  
50 anos



# MÉTODO MODULAR DE RESTAURAÇÃO

Várias Espécies de Diferentes Grupos Ecológicos

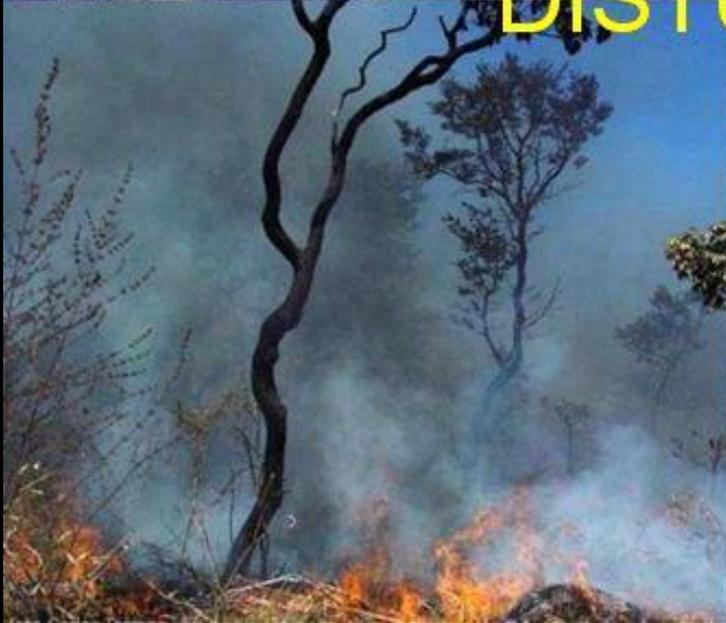


## FLORESTA RESTAURADA

Número de repetições de cada módulo era decidido com base nos parâmetros fitossociológicos (Densidade e Frequência) das spp finais da sucessão no Clímax



# DISTÚRBIOS





DISPERSÃO



DISTÚRBIOS

EVENTOS  
ALEATÓRIOS

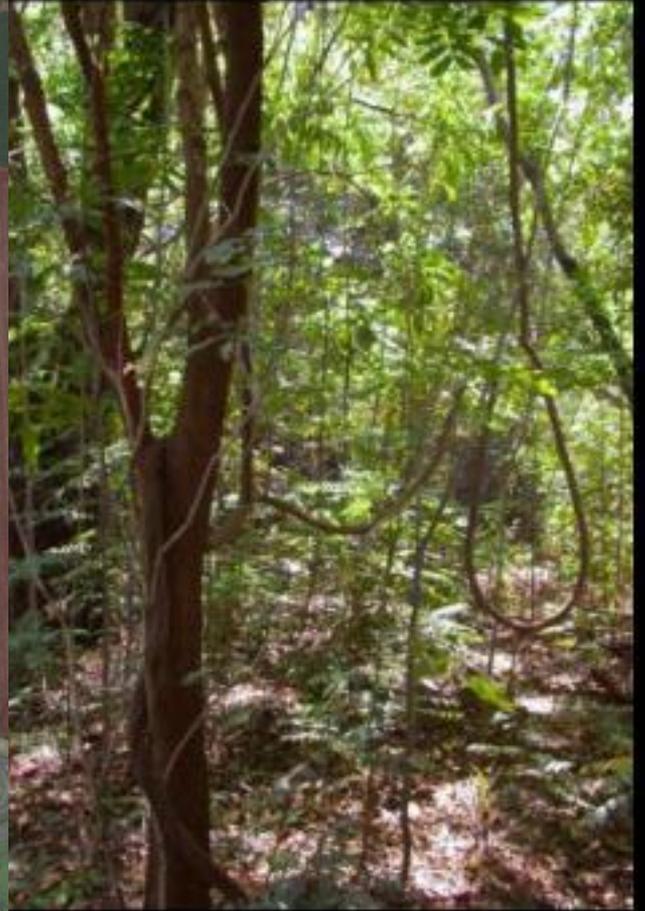
Sucessão  
Secundária



HISTÓRIA

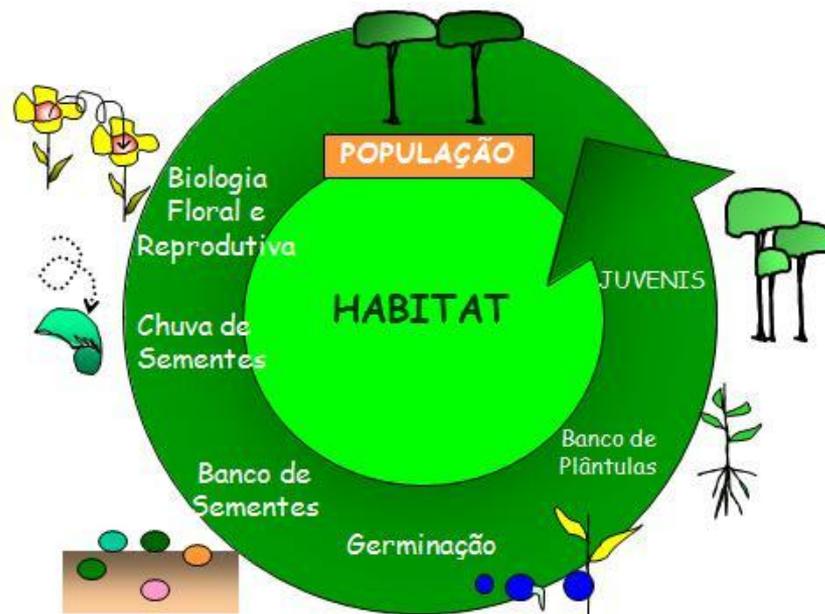


2013

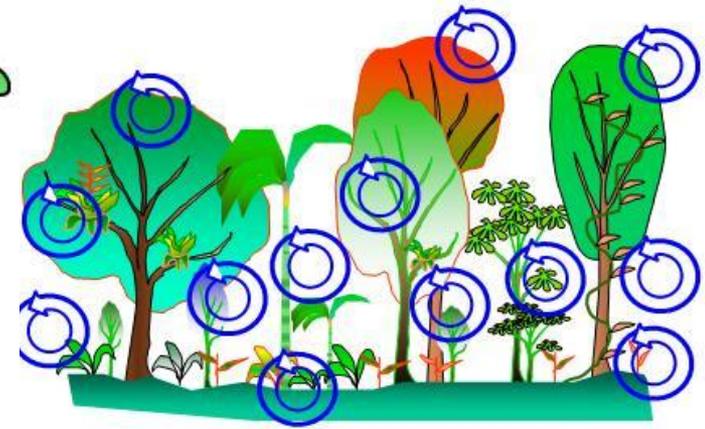


# Fase 4

Fase atual



REGENERAÇÃO NATURAL DE CADA ESPÉCIE VEGETAL DA FLORESTA



Abandono da Cópia de um Modelo de Floresta para Restauração dos Processos da Floresta  
Consolidação da Ecologia Sustentando a Restauração

**Lev. Florístico Regional  
(bem e mal conservados)**

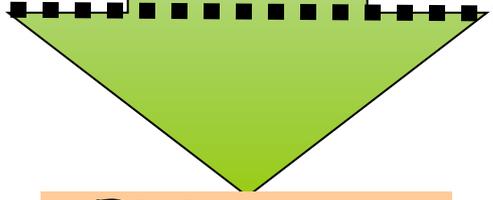
**Biologia das  
Espécies**

**Grupos Funcionais**

**Spp todas as formas de vida**

**Fenologia Deciduidade,  
Recursos, Interações etc**

**Spp de Recobrimento,  
Atrativas, SPP Chaves etc**



**Fisionomia  
Florestal**



**Processo  
Sucessional**



**Sucessão Estocástica**

Foto 02/2004 - 2 anos e 10 meses

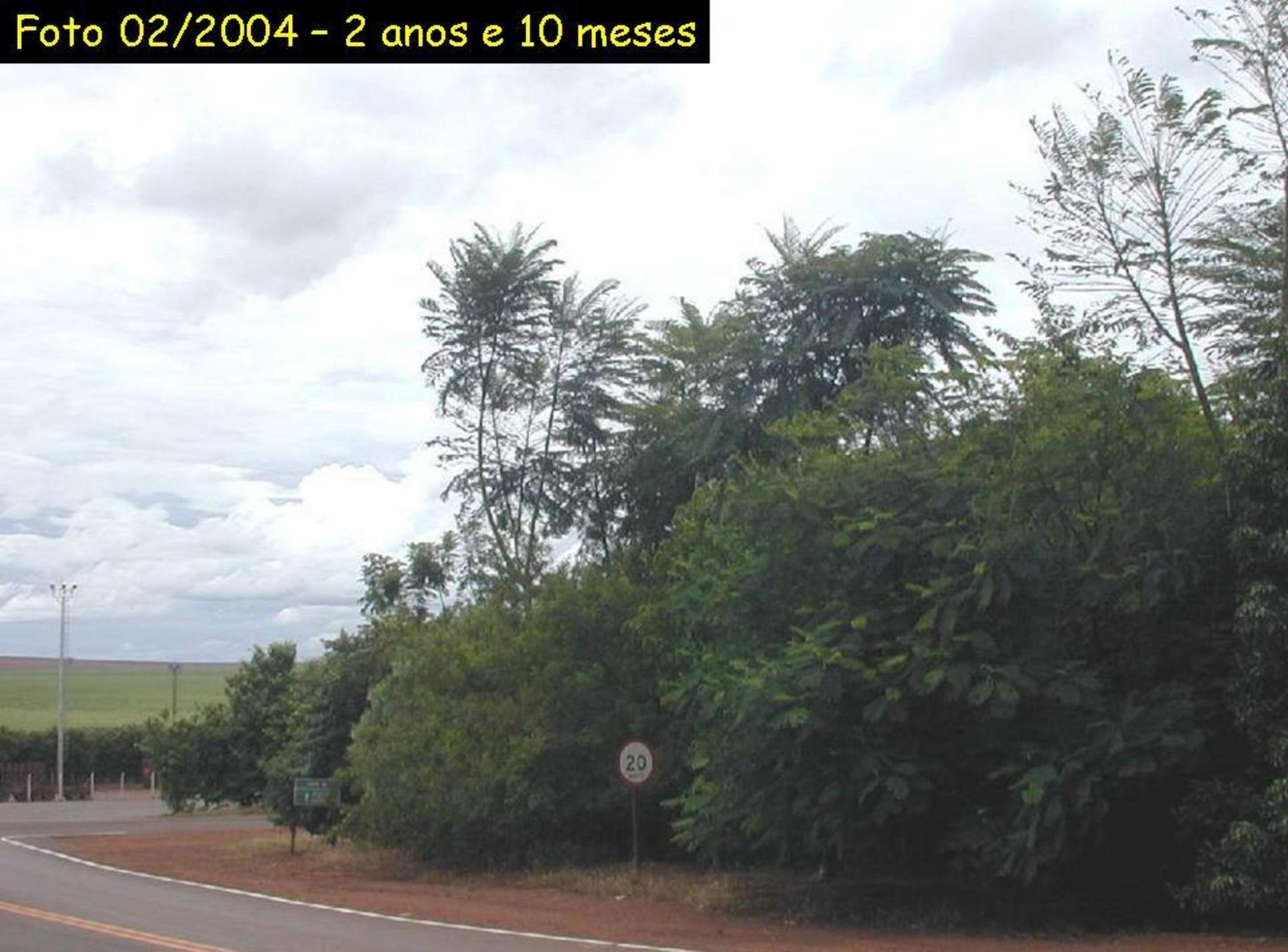
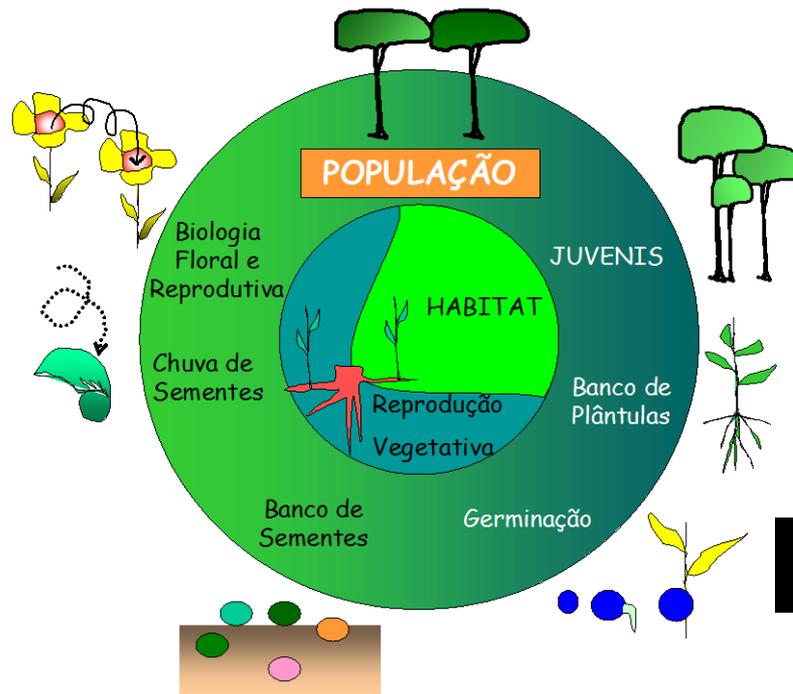




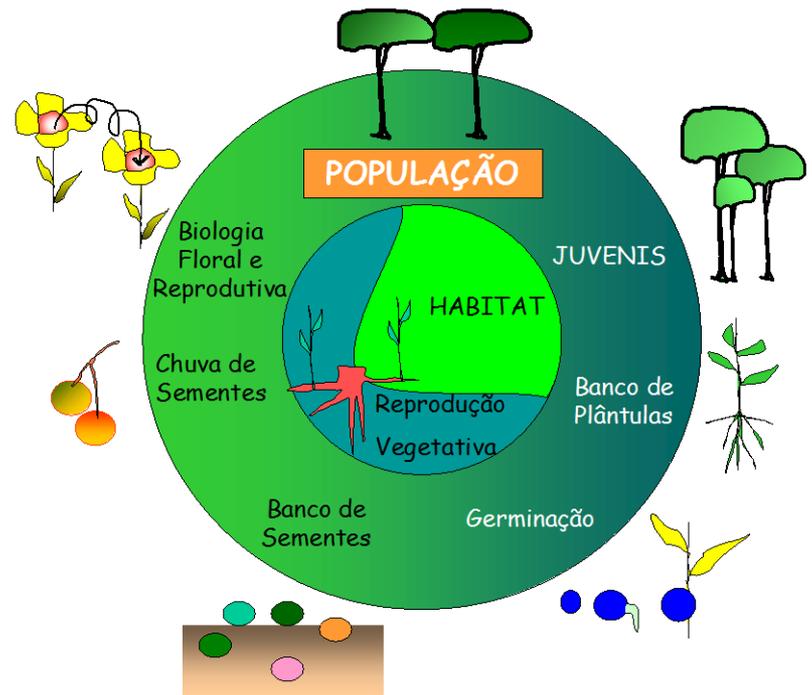
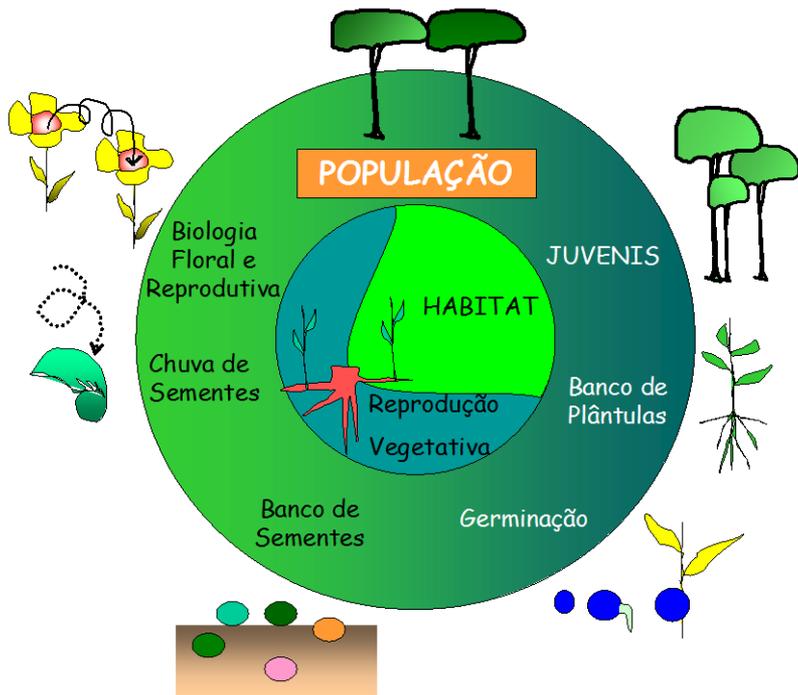
Foto 04/2004 - 3 Anos







# COMUNIDADE





Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Biological Conservation

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/biocon](http://www.elsevier.com/locate/biocon)



# On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest

Ricardo R. Rodrigues, Renato A.F. Lima\*, Sérgio Gandolfi, André G. Nave

*Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF), Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ - Universidade de São Paulo. Av. Pádua Dias, 11, CEP 13418-900, P.O. Box 9, Piracicaba, São Paulo, Brazil*

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 15 September 2008

Received in revised form 1 December 2008

Accepted 7 December 2008

Available online 20 January 2009

#### Keywords:

Biodiversity conservation

Brazil

Public policies

Restoration practices

### ABSTRACT

We present a review of more than 30 years of ecological restoration in the Brazilian part of the Atlantic Forest. Based on what has been done in this biome, we try to summarize the main findings and challenges for restoration in this highly threatened forest biome. We found that many past experiences did not result in self-perpetuating forests, for different reasons. Currently, most projects aim to construct self-sustaining communities and no longer see restoration as a deterministic process. We also found that the reconstruction of permanent forest with high diversity is feasible but it depends on the strategies applied and on the surrounding landscape. Although many new techniques have been created (e.g. seed rain management or promotion of natural regeneration), the most used one in the Atlantic Forest is still the planting of many native species from different functional groups. Native species are largely used and perform well even in highly disturbed environments. Today, many projects are trying to produce thousands of hectares of permanent forests and many technical advances are about to be incorporated. But restoration also faces some main challenges to become an effective and widespread means of conserving the Atlantic Forest which are, namely, reducing costs, planning restoration actions at landscape-level, and conforming to socio-political issues. The socio-political tools to overcome such barriers in practice have yet to be developed.

An aerial photograph showing a vast, flat landscape with a prominent, winding strip of dense green forest. The surrounding area is a mix of brown and tan, suggesting a dry or semi-arid environment. The forest strip appears to be a remnant or a corridor within a larger, fragmented landscape.

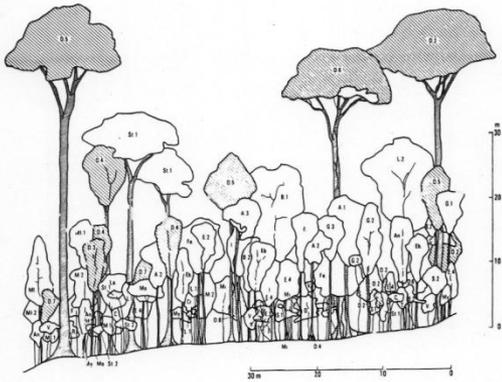
**PESQUISAS QUE SUSTENTAM A A POLITICA AMBIENTAL BRASILEIRA, U  
SEJA A PESQUISA SUSTENTA POLITICAS PUBLICAS???**

**POR EXEMPLO A IMPORTÂNCIA DOS FRAGMENTOS REMANESCENTES  
NAS PROPRIEDADES PRIVADAS E DA RESTAURAÇÃO COMO  
CORREDORES?**



**FRAGMENTOS COM ESTADO DE CONSERVAÇÃO COMPROMETIDO PELA  
RECORÊNCIA DE PERTURBAÇÕES**

# Árvores Emergentes



# Espécies de Árvores com Flores Especializadas



**Flores de pincel**



**Flores Tubulosas**



**Flores em Câmara**



**Flores Atrativas**

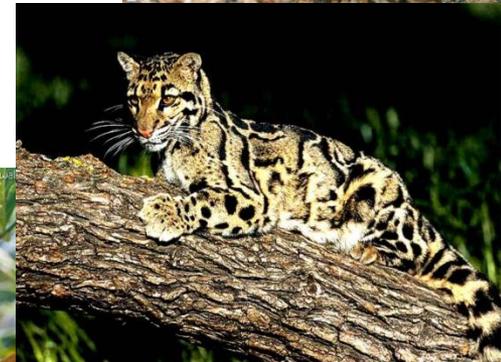


# Espécies de Sementes Grandes



# Populações em declínio

Grandes mamíferos;  
Pássaros Frugívoros;  
Bezouros decompositores;  
Espécies Chaves.



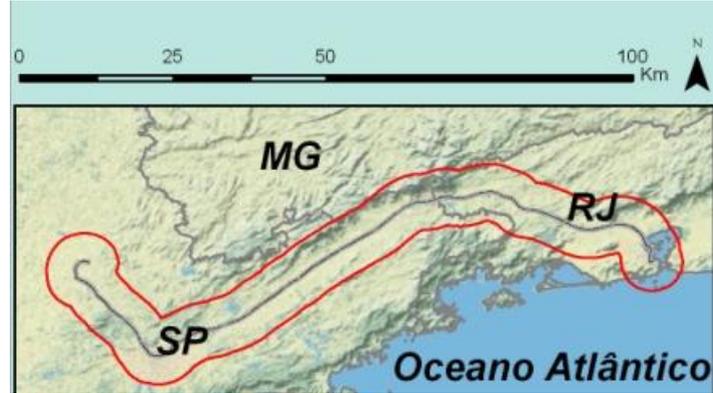
## **Remanescentes Florestais na Propriedade Privada: APP ou RL**

**Desafio:**

- 1- Qual o papel de conservação dos fragmentos naturais na propriedade privada?**
- 2- Como manejar esse fragmento para potencializar esse papel?**

	<b>Total de espécies</b>	<b>Total de espécies encontradas em apenas 1 trabalho</b>	<b>Total de espécies encontradas em apenas 1 ou 2 trabalhos</b>	<b>Total de espécies encontradas em 50% dos trabalhos</b>	<b>Total de espécies encontradas em 75% dos trabalhos</b>
<b>Florestas ribeirinhas (matas ciliares) 43 trabalhos</b>	947	350 (36,96% do total de espécies)	531 (56,07% do total de espécies)	9 (0,98% do total de espécies)	0 (0% do total de espécies) Cecropia pachystachya (65% dos trabalhos)
<b>Florestas estacionais semidecíduais 41 trabalhos</b>	938	343 (36,6% do total de espécies)	484 (51,6% do total de espécies)	54 (5,8% do total de espécies)	7 (0,8% do total de espécies)

Rodrigues & Nave 2004, Matas Ciliares



## Florística 63 Fragmentos fora de UC (APP ou RL)

Fragmentos N	Arbóreas		Não Arbóreas		Geral	
	S	%	S	%	S	%
1-5	359	61.47	667	78.56	1026	71.60
6-10	101	17.29	102	12.01	203	14.17
11-15	53	9.08	55	6.48	108	7.54
16-20	32	5.48	14	1.65	46	3.21
21-25	21	3.60	2	0.24	23	1.61
26-30	4	0.68	3	0.35	7	0.49
31-35	2	0.34	2	0.24	4	0.28
36-40	7	1.20	2	0.24	9	0.63
41-45	3	0.51	2	0.24	5	0.35
46-50	2	0.34	0	0.00	2	0.14
<b>Total</b>	<b>584</b>	<b>100</b>	<b>849</b>	<b>100</b>	<b>1433</b>	<b>100</b>

Souza, Ivanauskas & Rodrigues (no prelo)



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

## Forest Ecology and Management

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/foreco](http://www.elsevier.com/locate/foreco)



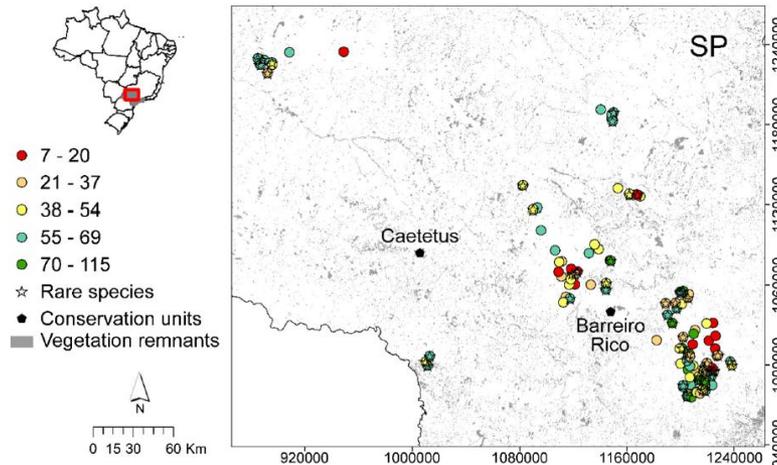
### Integrating plant richness in forest patches can rescue overall biodiversity in human-modified landscapes

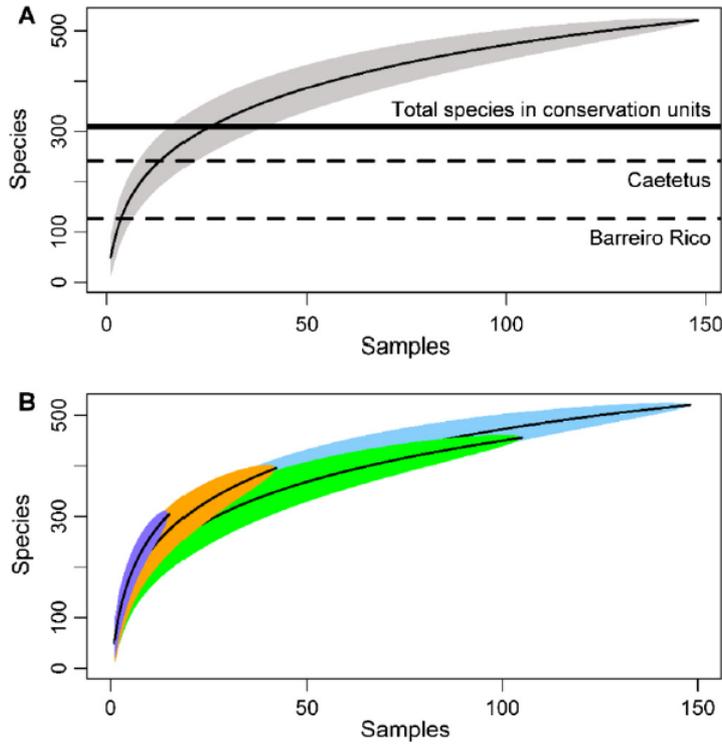


Fabiano Turini Farah<sup>a,b,\*</sup>, Renata de Lara Muylaert<sup>c</sup>, Milton Cezar Ribeiro<sup>c</sup>, John Wesley Ribeiro<sup>c</sup>, Julia Raquel de Sá Abílio Mangueira<sup>a,d</sup>, Vinicius Castro Souza<sup>e</sup>, Ricardo Ribeiro Rodrigues<sup>a</sup>

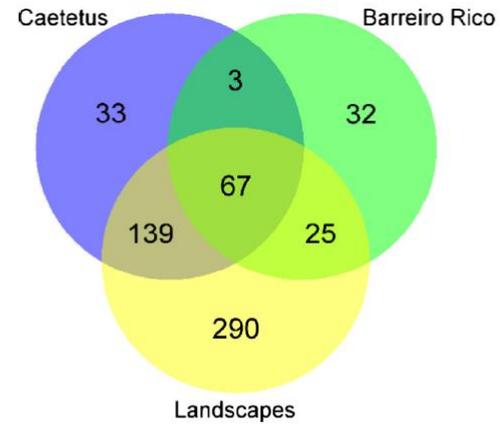
*F.T. Farah et al. / Forest Ecology and Management 397 (2017) 78–88*

#### Flora





**Fig. 3.** Sample rarefaction curves for different situations. (a) Curve for the 147 forest patches compared with reference lines for the number of species found in public conservation reserves. (b) Light blue = all 147 forest patches; green = patches with <20% forest cover at 1000 m scale; orange = patches ranging from <20% ≤ forest cover but <30% forest cover at 1000 m scale; dark blue = patches with ≥30% forest cover at 1000 m scale.



**Fig. 4.** Intersection of plant species found in the 147 sites with those found in the two main conservation units in the interior of the state of São Paulo in southeastern Brazil.

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

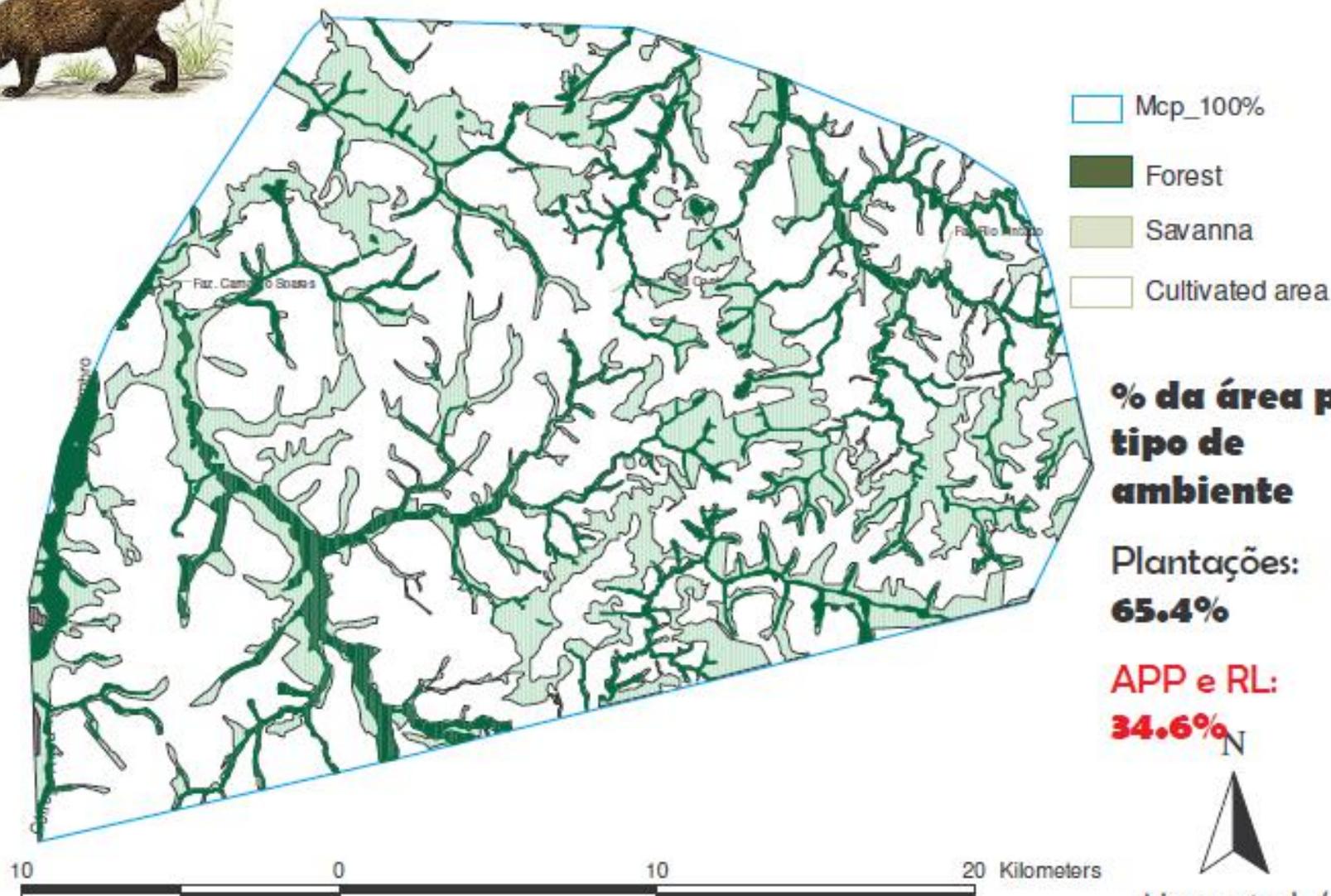


Única espécie de canídeo neotropical social

Ameaçado de extinção

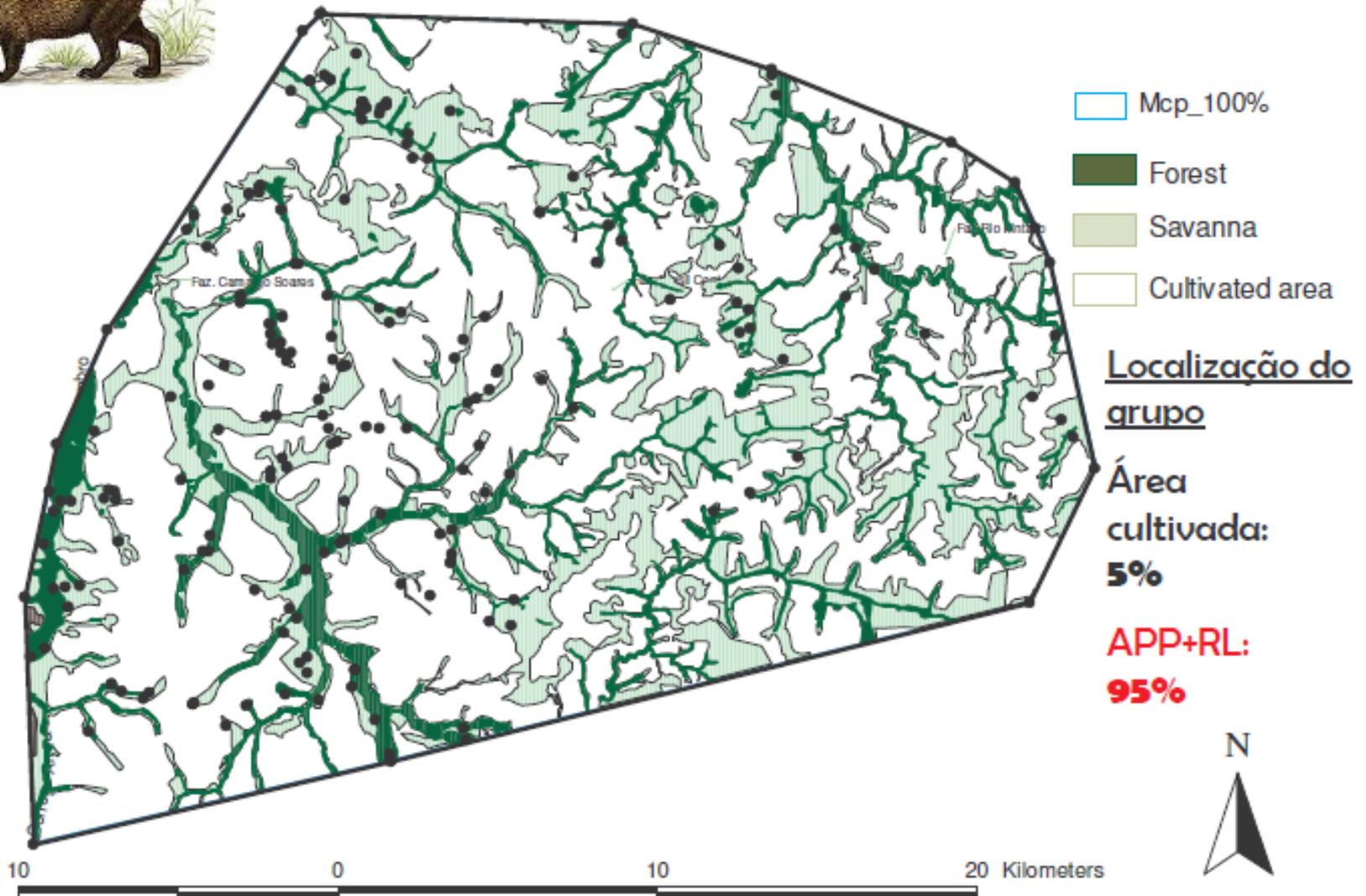
Lima et al. (não publicado)

# Cachorro vinagre – Água Boa, MT



Lima et al. (unpubl.)

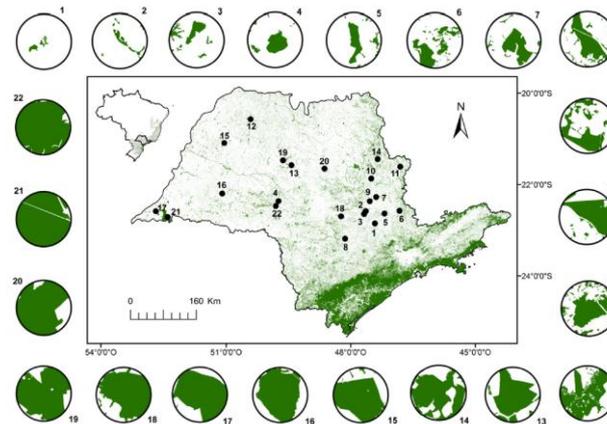
# Cachorro vinagre – Água Boa, MT



## High mammal species turnover in forest patches immersed in biofuel plantations

Gabrielle Beca<sup>a</sup>, Maurício H. Vancine<sup>a</sup>, Carolina S. Carvalho<sup>a</sup>, Felipe Pedrosa<sup>a</sup>, Rafael Souza C. Alves<sup>a</sup>,  
Daiane Buscariol<sup>a</sup>, Carlos A. Peres<sup>b</sup>, Milton Cezar Ribeiro<sup>a</sup>, Mauro Galetti<sup>a,C,\*</sup>

### Fauna



scape scale. We sampled 22 fragmented landscapes dominated by sugarcane plantations along a wide gradient of forest cover (3% to 96%) in southeastern Brazil. We recorded 88% of terrestrial mammal species expected for this region, but many likely local extirpations were detected at the landscape scale, with losses between 50% to 80% of

# DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA OS FRAGMENTOS FLORESTAIS REMANESCENTES DA MATA ATLÂNTICA:

Usar Conhecimento sobre a Dinâmica de Fragmentos (Ecologia da Restauração), para Viabilizar Técnicas de Restauração Ecológica com objetivo de **potencializar** o seu papel de **Conservação da Biodiversidade**

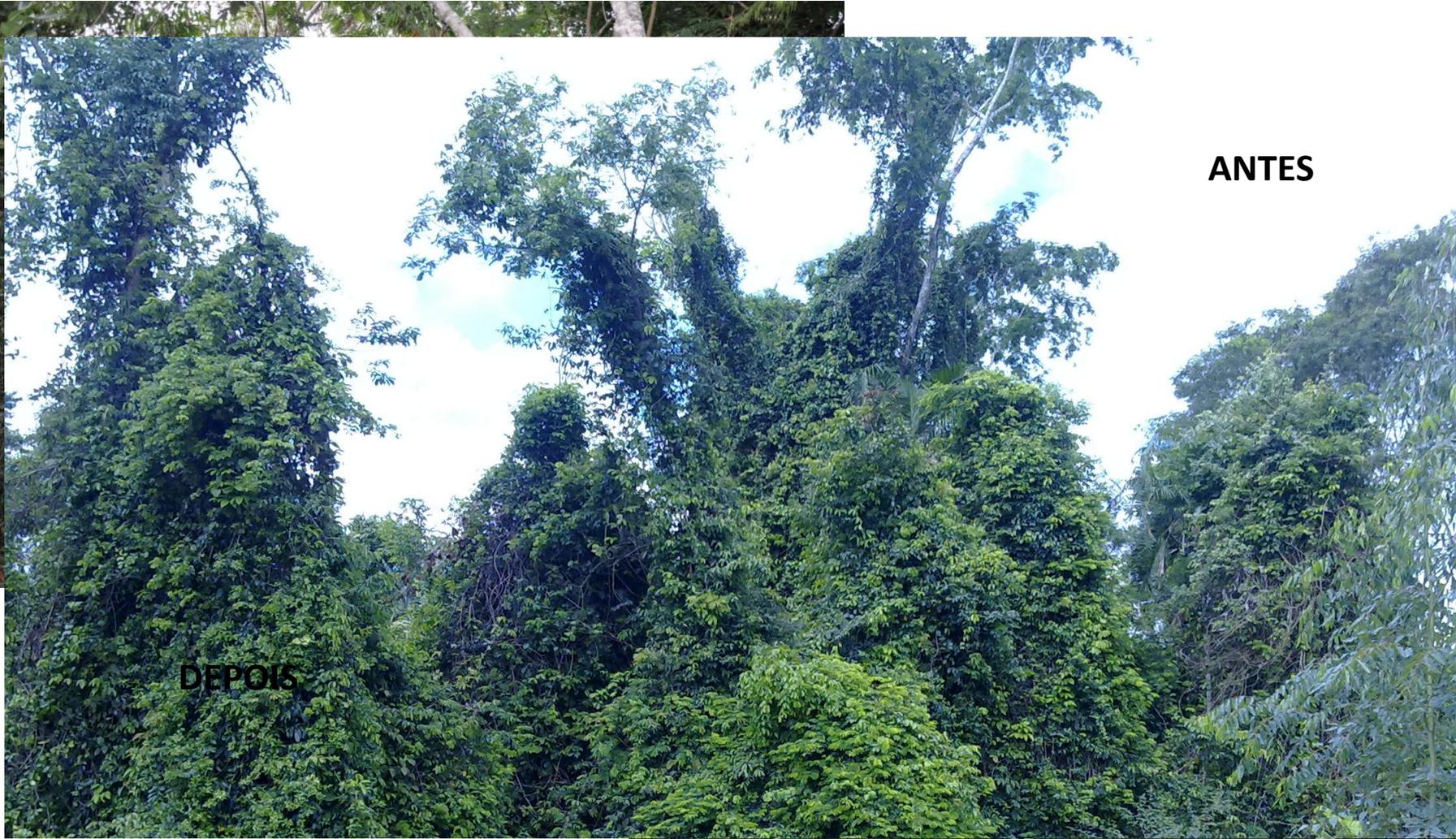


**Desafio-** Restaurar a Capacidade Desses Fragmentos Degradados para a Conservação da Biodiversidade (sem fins econômicos)

**Manejo para Conservação da Biodiversidade**



19 1 2006  
Rozza et al, 2006 In: High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas (Rodrigues & Martins, Nova Science)



**ANTES**

**DEPOIS**

Fragmento Manejado em Trancoso, BA  
- Symbiosis





## **ENRIQUECIMENTO COM ESPÉCIES (NOVAS) DE GRUPOS FUNCIONAIS COMPROMETIDOS**



**-PARDI, M. 2013. EPÍFITAS. Doutorado Recursos Florestais ESALQ/USP**

**-CASTOLDI, A.M. 2012. SPP SUBOSQUE. Doutorado Recursos Florestais ESALQ/USP**



DIRETRIZES PARA  
A CONSERVAÇÃO E  
RESTAURAÇÃO DA  
BIODIVERSIDADE  
NO ESTADO DE  
SÃO PAULO

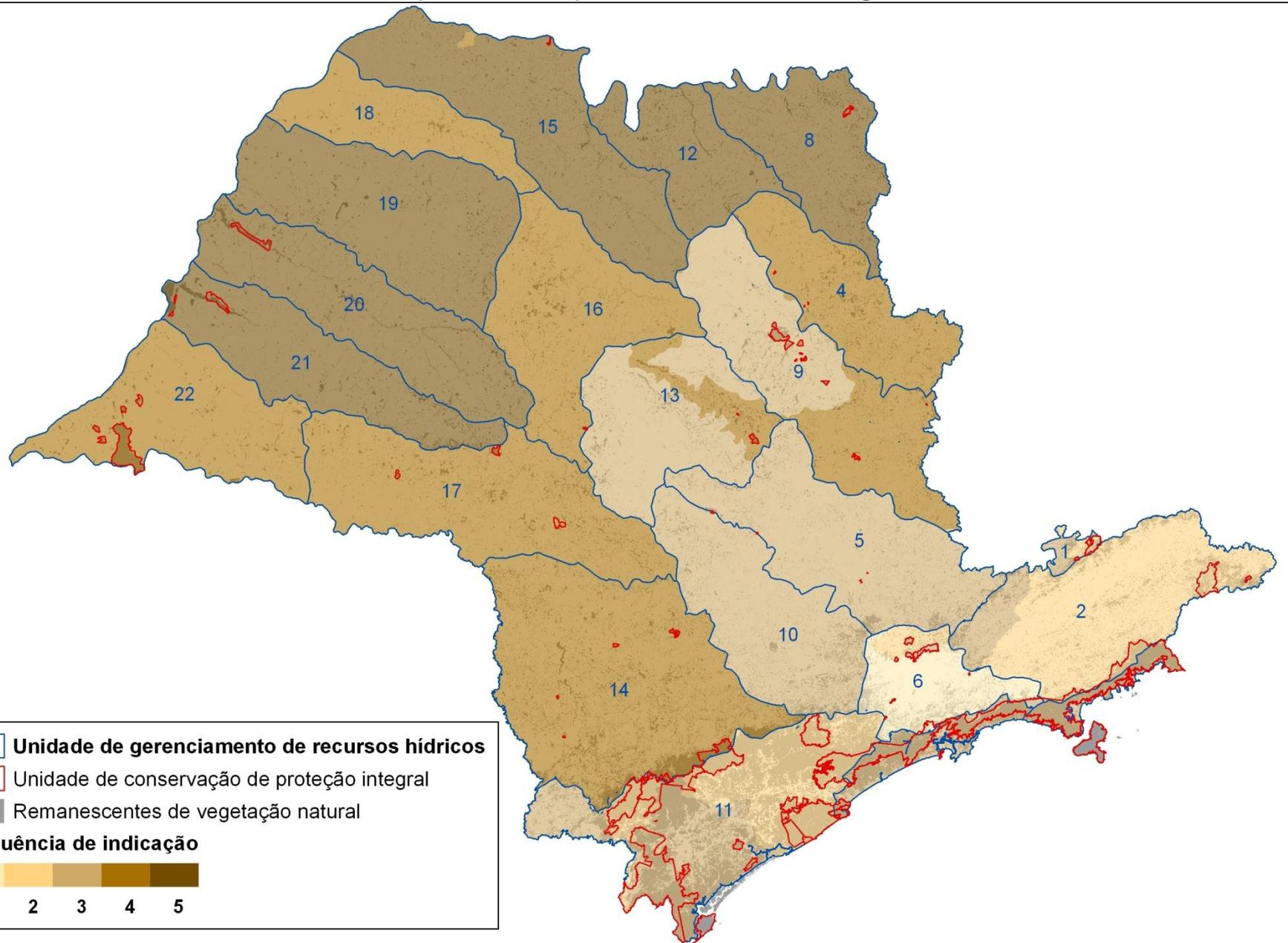
INSTITUTO DE BOTÂNICA

IBRSP - FUNDAÇÃO DE AMARO A  
PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

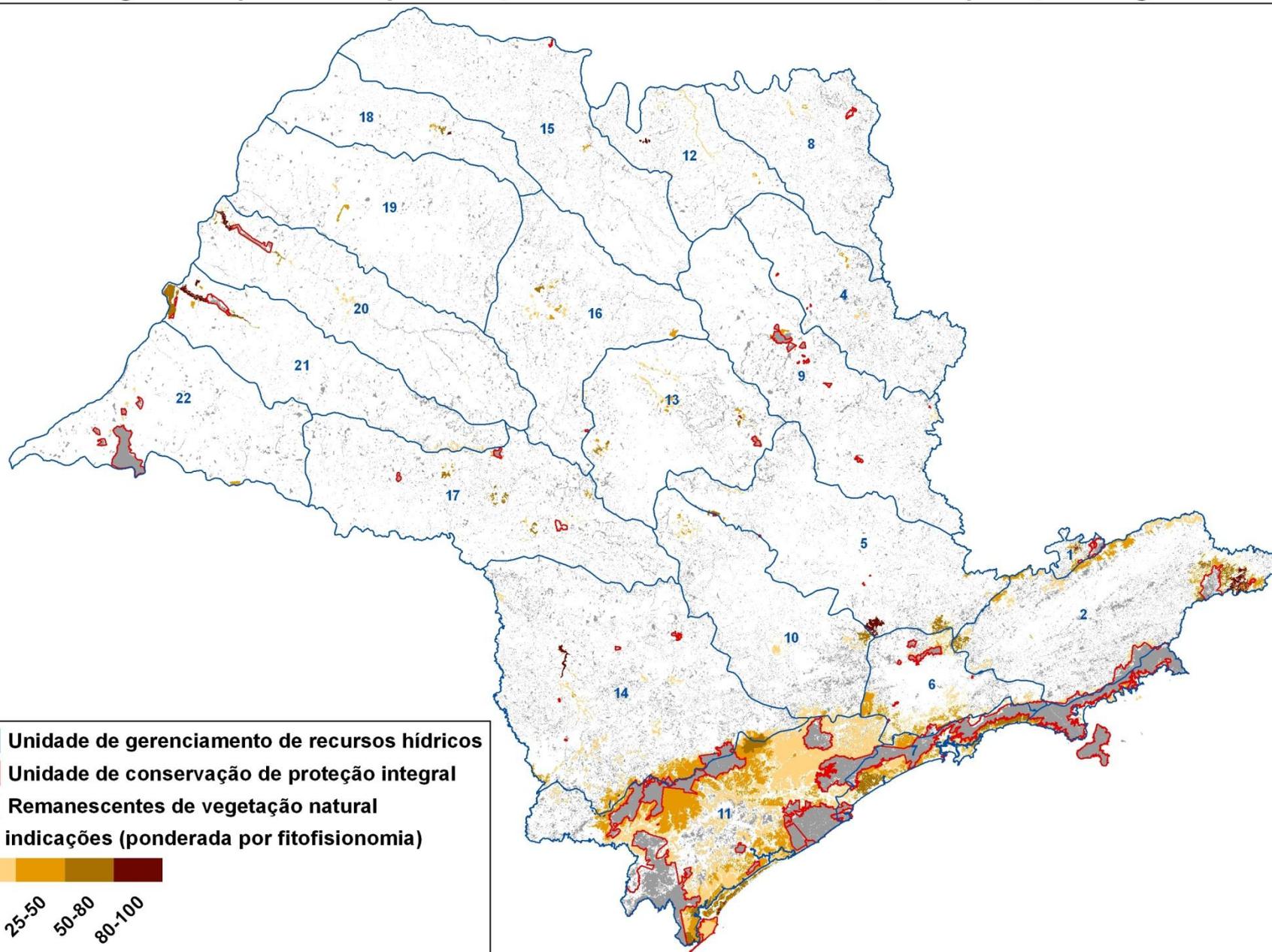
PROGRAMA BIOTA/FAPESP

SÃO PAULO - 2008

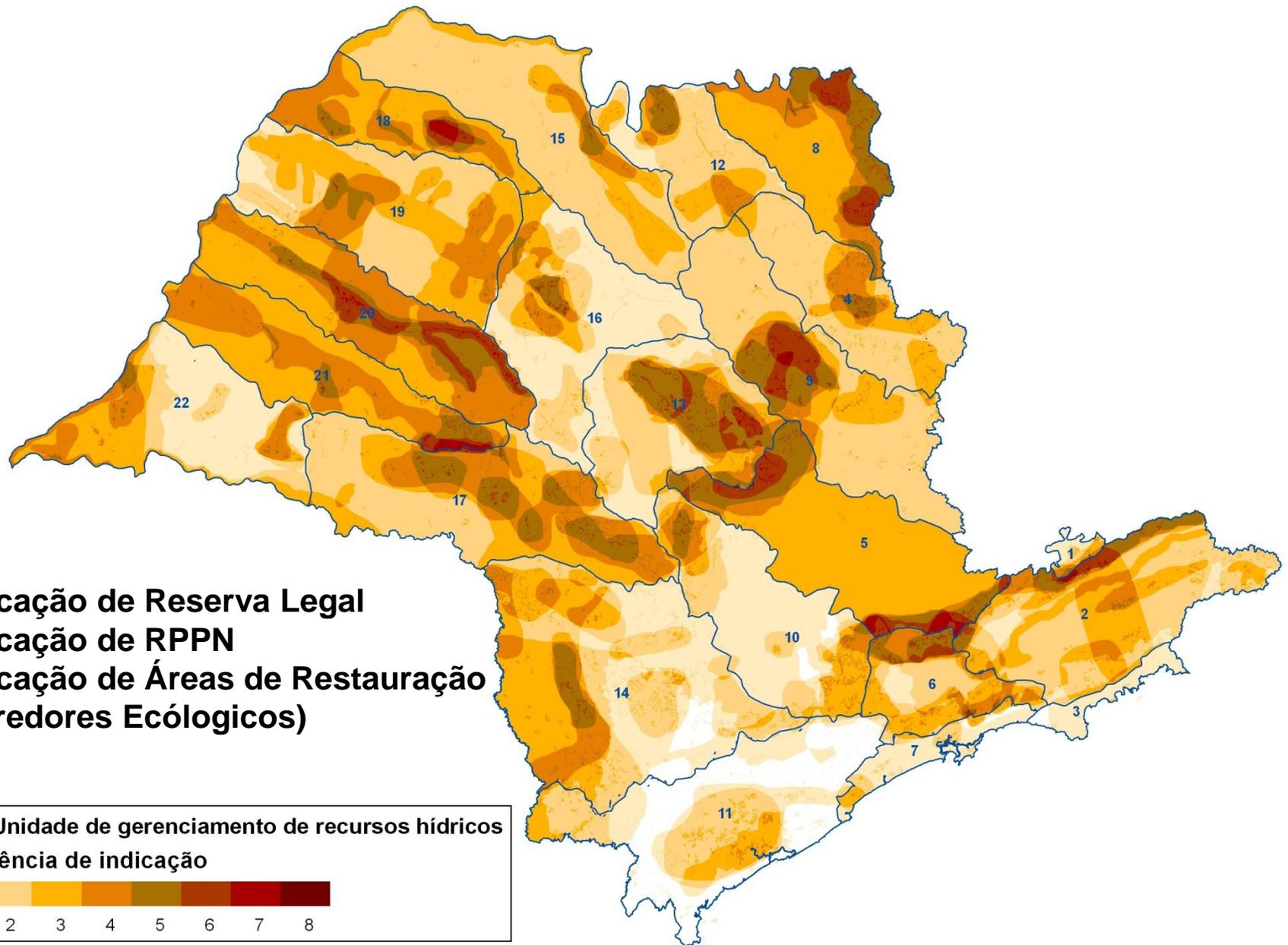
# Áreas prioritárias para inventário biológico



# Fragmentos prioritários para criação de unidades de conservação de proteção integral



# Áreas prioritárias para incremento da conectividade



# Biodiversity Conservation Research, Training, and Policy in São Paulo

Carlos A. Joly,<sup>1\*</sup> Ricardo R. Rodrigues,<sup>2</sup> Jean Paul Metzger,<sup>3</sup> Célio F. B. Haddad,<sup>4</sup> Luciano M. Verdade,<sup>2</sup> Mariana C. Oliveira,<sup>5</sup> Vanderlan S. Bolzani<sup>6</sup>

The BIOTA-FAPESP program is linking a decade of research on biodiversity into public policy in the state of São Paulo.

Since the Convention on Biological Diversity (CBD) in 1992, biodiversity conservation (the protection of species, ecosystems, and ecological processes) and restoration (recovery of degraded ecosystems) have been high priorities for many countries. Scarce financial resources must be optimized, especially in developing countries considered megadiverse (1), by investing in programs that combine biodiversity research, personnel training, and public-policy impact. We describe an ongoing program in the state of São Paulo, Brazil, that may be a useful example of how conservation initiatives with a solid scientific basis can be achieved.

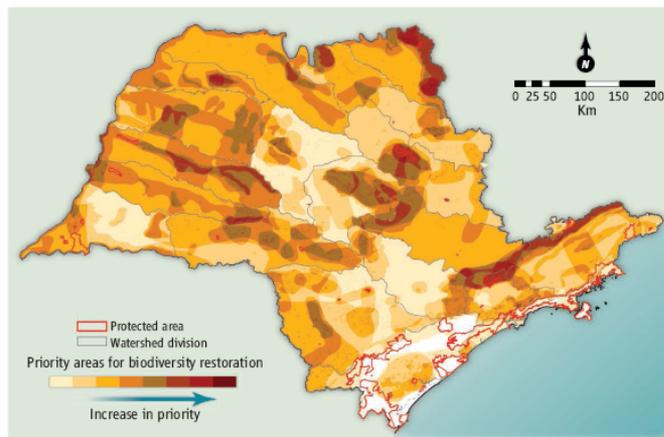
São Paulo's rich native biodiversity is threatened by changes in land cover and fragmentation (2, 3). This prompted scientists in 1999 to found the Virtual Institute of Biodiversity, BIOTA-FAPESP. FAPESP, the State of São Paulo Research Foundation, is a nonpolitical, taxpayer-funded foundation, one of the main funding agencies for scientific and technological research in Brazil, and a supporter of this program.

The program's scope of research ranges from DNA bar-coding to landscape ecology and includes taxonomy, phylogeny, and phytogeography, as well as human dimensions of biodiversity conservation, restoration, and sustainable use. During its first 10 years, the program supported 94 major research projects, described more than 1800 new species, acquired and archived information on over 12,000 species, and made data from 35 major biological collections available online, a first for Brazilian biological collections.

In 2001, the program launched an open-access, electronic, peer-reviewed journal, *Biota Neotropica* (4), to publish research

<sup>1</sup>Department of Plant Biolgy, Biology Institute, State University of Campinas, 13083-970 Campinas, São Paulo (SP), Brazil. <sup>2</sup>Department of Biological Science, Luiz de Queiroz College of Agriculture, State University of São Paulo, Piracicaba, SP, Brazil. <sup>3</sup>Department of Ecology, Institute of Biosciences, University of São Paulo, São Paulo, SP, Brazil. <sup>4</sup>Department of Zoology, Institute of Biosciences, University Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brazil. <sup>5</sup>Department of Botany, Institute of Biosciences, University of São Paulo, São Paulo, SP, Brazil. <sup>6</sup>Department of Organic Chemistry, University Estadual Paulista, Araraquara, SP, Brazil.

\*Author for correspondence. E-mail: cjoly@unicamp.br



**Priority areas for biodiversity restoration in São Paulo.** The figure also shows the existing network of state parks (red lines) and the state's division of Water Management Units (gray lines). (See SOM.)

results on biodiversity in the Neotropics. In 2002, the program began *BIOprospectA*, a venture to search for new bioactive compounds of economic interest that has already resulted in three prototype patents.

## Policy Impact

Between 2006 and 2008, BIOTA-FAPESP researchers made a concerted effort to synthesize data for use in public-policy-making. Scientists worked with the state secretary of the environment and nongovernmental organizations (NGOs) such as Conservation International, The Nature Conservancy, and the World Wildlife Fund. The synthesis was based on more than 151,000 records of 9405 species (table S1), as well as landscape structural parameters and biological indices from over 92,000 fragments of native vegetation. Two synthesis maps, identifying priority areas for restoration (see the figure, above) and conservation (fig. S1), together with other detailed data and guidelines (5), have been adopted by São Paulo state as the legal framework for improving public policy on conservation and restoration, such as prioritizing areas for

forest restoration (as one means of reconnecting fragments of native vegetation) and selecting areas for new Conservation Units. There are four governmental decrees and 11 resolutions [see supporting online material (SOM)] that quote the BIOTA-FAPESP guidelines. Before this effort was made, most policy decisions were based on secondary data of heterogeneous quality, not evaluated by a scientific committee.

One of the most striking implementations of BIOTA-FAPESP recommendations is a joint resolution of the state secretaries of the environment and of agriculture to establish an agro-ecological zoning ordinance that prohibits sugarcane expansion to areas that are priorities for biodiversity conservation and restoration (fig. S2). Acceptance of these recommendations may be linked to commercial demands from the international ethanol market, which is increasingly requiring compliance with environmentally sound commodity production practices.

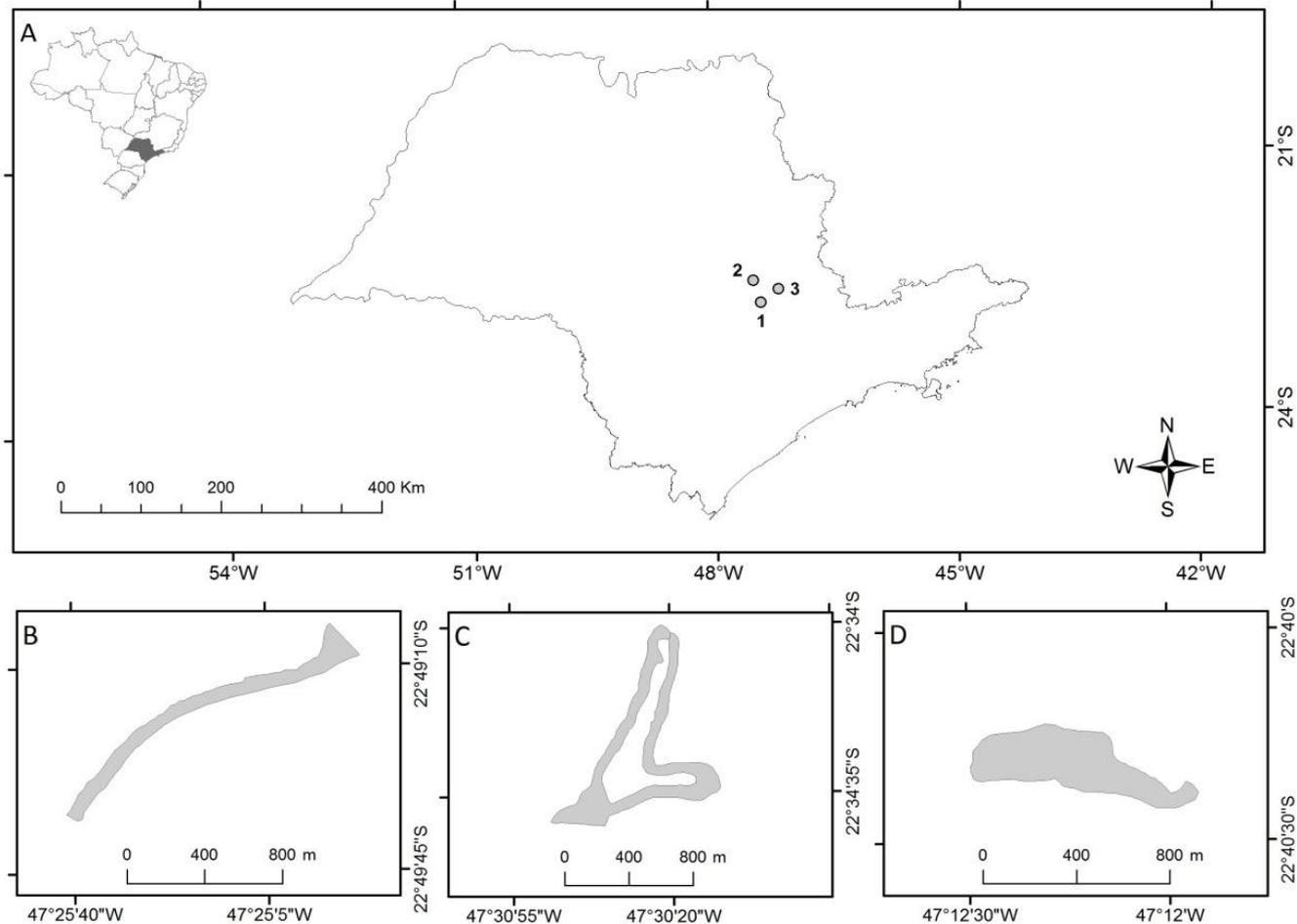
This experience provides an example for other regions. Maps showing priority areas for biodiversity restoration have been produced for the entire area originally covered

# Functional Diversity

## The restoration of tropical seed dispersal networks

### Restoration Ecology (in press)

Silva, F.R.<sup>1,4,5</sup>, Furtado, R.<sup>2</sup>, Montoya, D.<sup>3</sup>, Memmott, J.<sup>3</sup>, Pizo, M.A.<sup>2</sup>, Rodrigues, R.R.<sup>4</sup>



Appendix 1. The field site: A) Brazil and São Paulo state; B) 15 year old restored area, in Santa Bárbara D'Oeste city; C) 25 years old restored area, in Iracemápolis city, D) 57 years old restored area, in Cosmópolis city

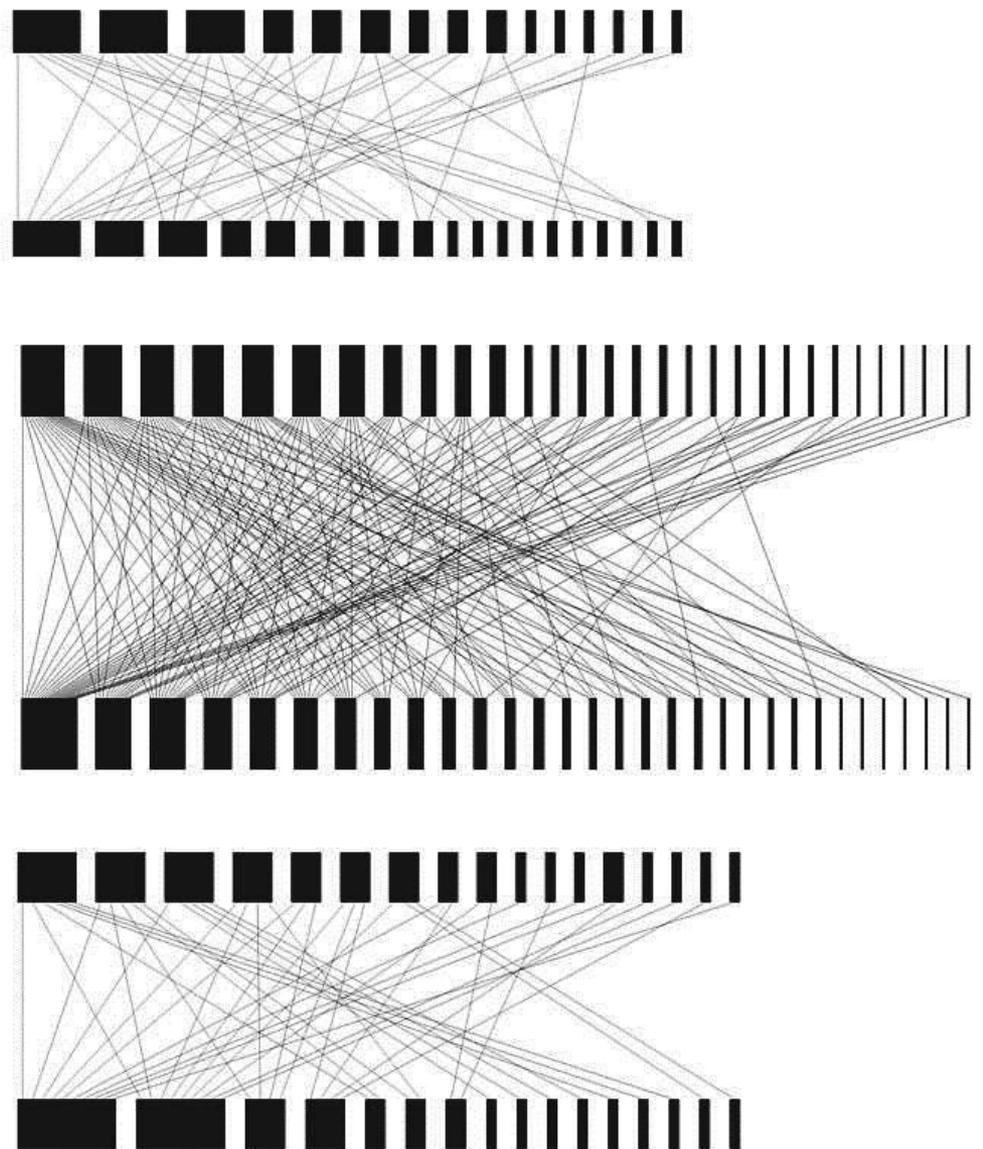
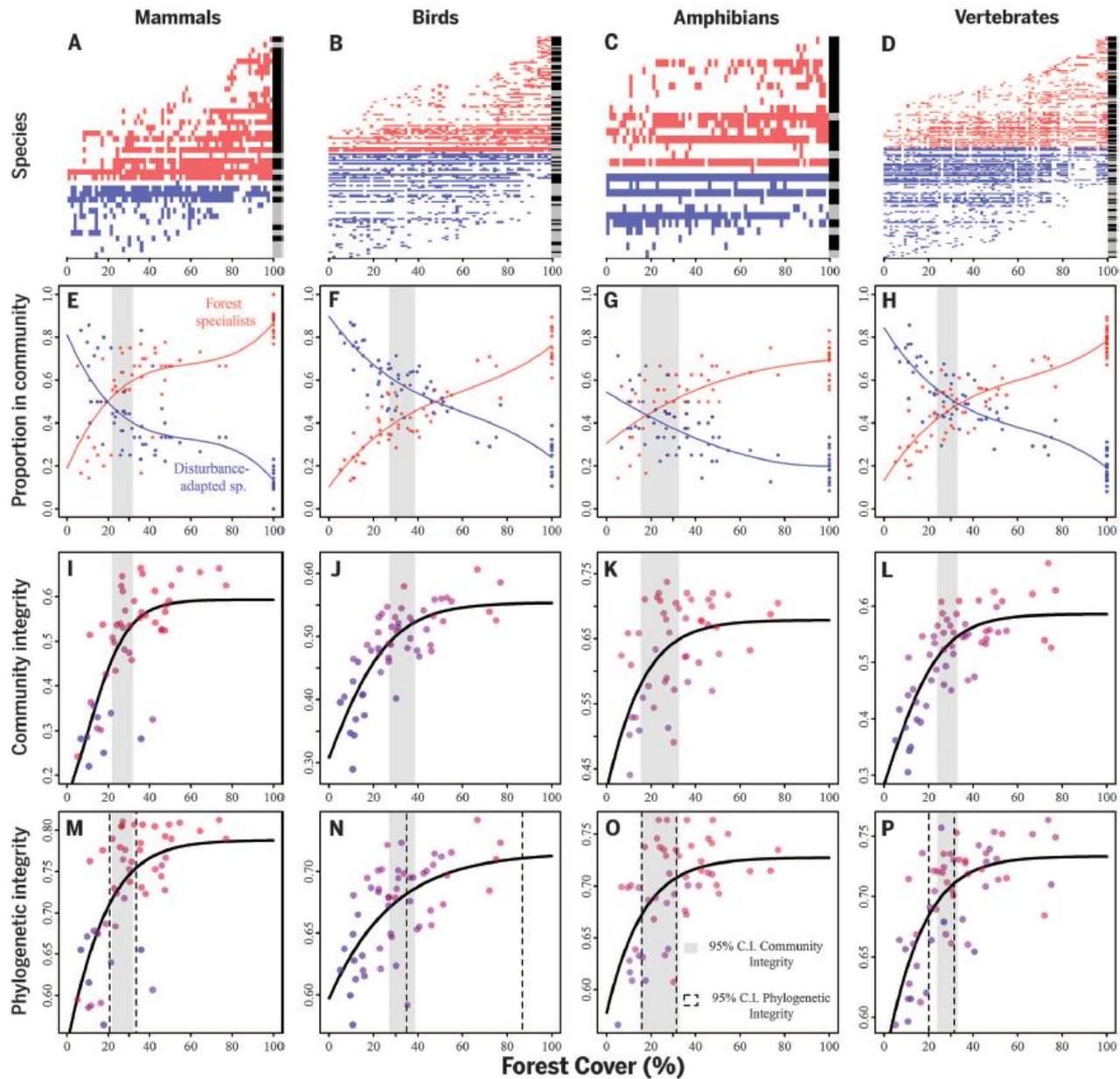


Figure 1. Bird-seed dispersal networks in three restored sites in São Paulo state, Brazil. The lower boxes represent seed species, the upper boxes bird species, box size is proportional to abundance and the links represent the interactions. A) 15 year-old restored plot, B) 25 year-old restored plot, C) 57 year-old plot.



**Using ecological thresholds to evaluate the costs and benefits of set-asides in a biodiversity hotspot**

Cristina Banks-Leite *et al.*  
*Science* 345, 1041 (2014);

**DESAFIOS METODOLÓGICOS DA  
RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA RL,  
COM FINS ECONÔMICOS NA  
AMAZÔNIA**

Testar Metodologias de Enriquecimento de  
Florestas (RL) com fins econômicos, na  
Amazônia, garantindo sustentabilidade  
**Ambiental e Econômica**

# “RESERVA LEGAL COM FLORESTA EM PAISAGENS POUCO FRAGMENTADAS”

**Enriquecimento de Matas Residuais  
visando o aproveitamento econômico  
da Reserva Legal**



The Nature  
Conservancy



Proteger a natureza  
é preservar a vida.

Laboratório de  
Silvicultura  
Tropical  
USP / ESALQ



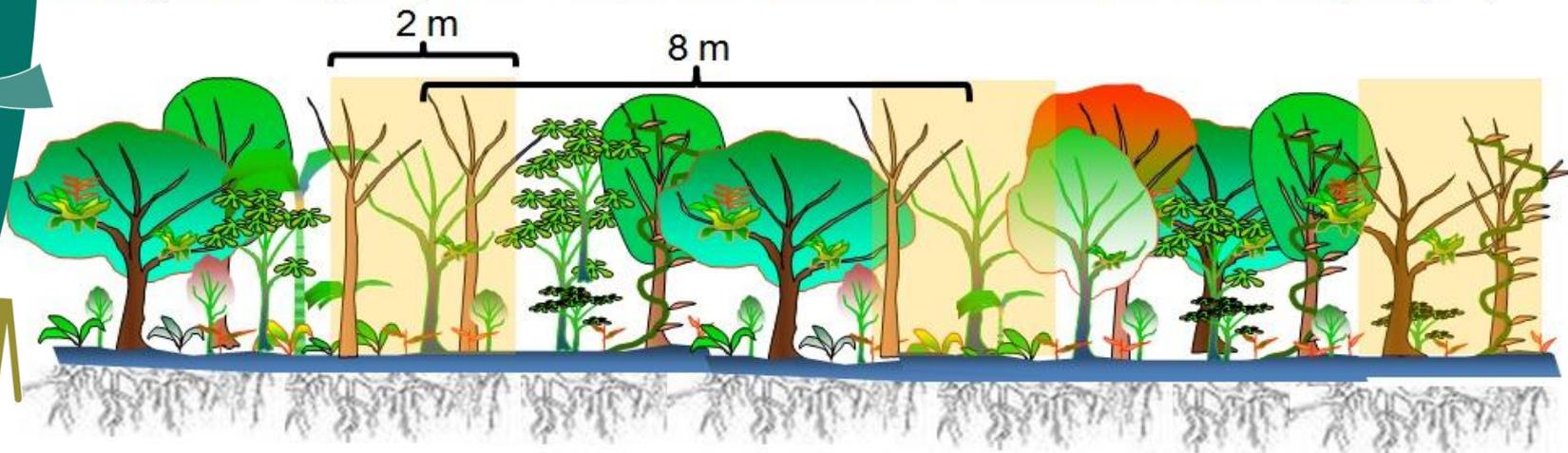
Plano de Manejo Florestal Tradicional: 2007

# Metodologia de Enriquecimento de Florestas Remanescentes em RL



## Abertura das faixas de enriquecimento

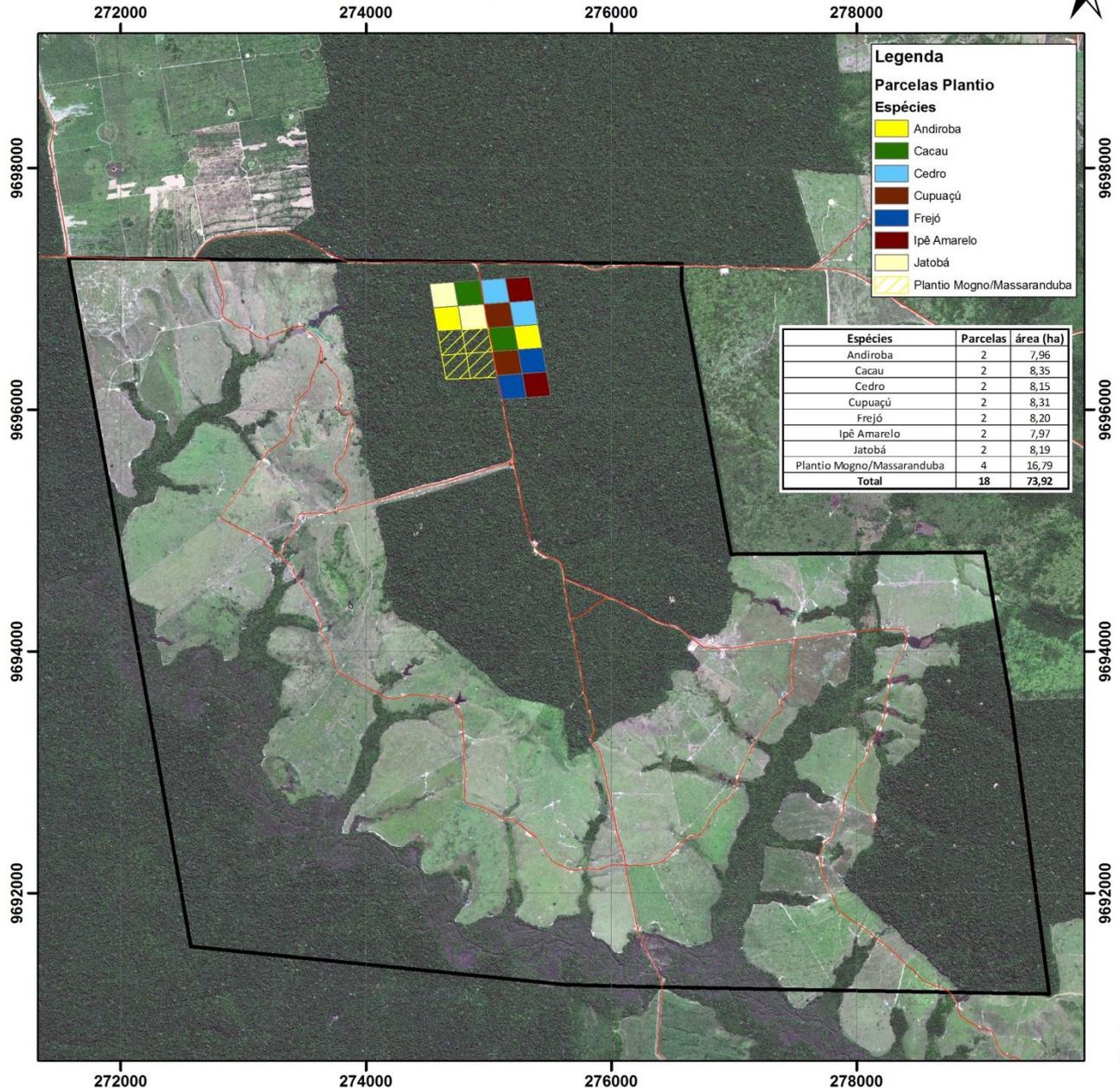
1) faixas de 2 m de largura; 2) faixas espaçadas 8 m entre si; desbaste de liberação de copas (desrama para entrada de luz e controle de competição).



# Visão Geral: momento de abertura da Trilha



CARTA IMAGEM DE SATÉLITE E ÁREA IMPLANTADA COM ENRIQUECIMENTO DE RESERVA LEGAL - 2010  
MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS - PA

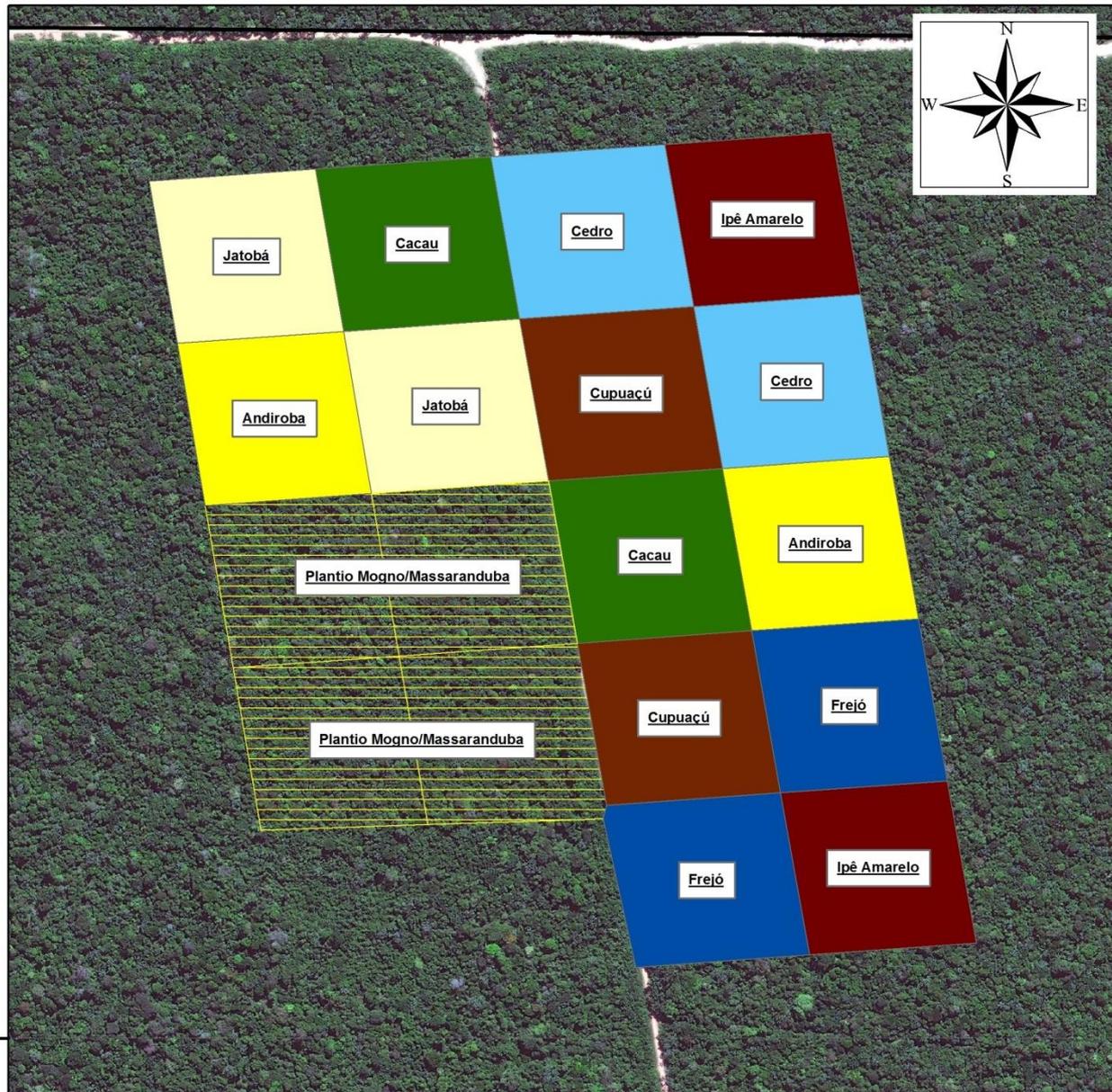


FAZENDA SANTA MARIA



Proteger a natureza é preservar a vida.

CARTA IMAGEM DE SATÉLITE E ÁREA IMPLANTADA COM ENRIQUECIMENTO DE RESERVA LEGAL - 2012  
MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS - PA



FAZENDA SANTA MARIA

Legenda



Proteger a natureza  
é preservar a vida.

# Aspecto Geral das Mudas: 70 dias após o plantio Jatobá



Proteger a natureza  
é preservar a vida.



# Cacau

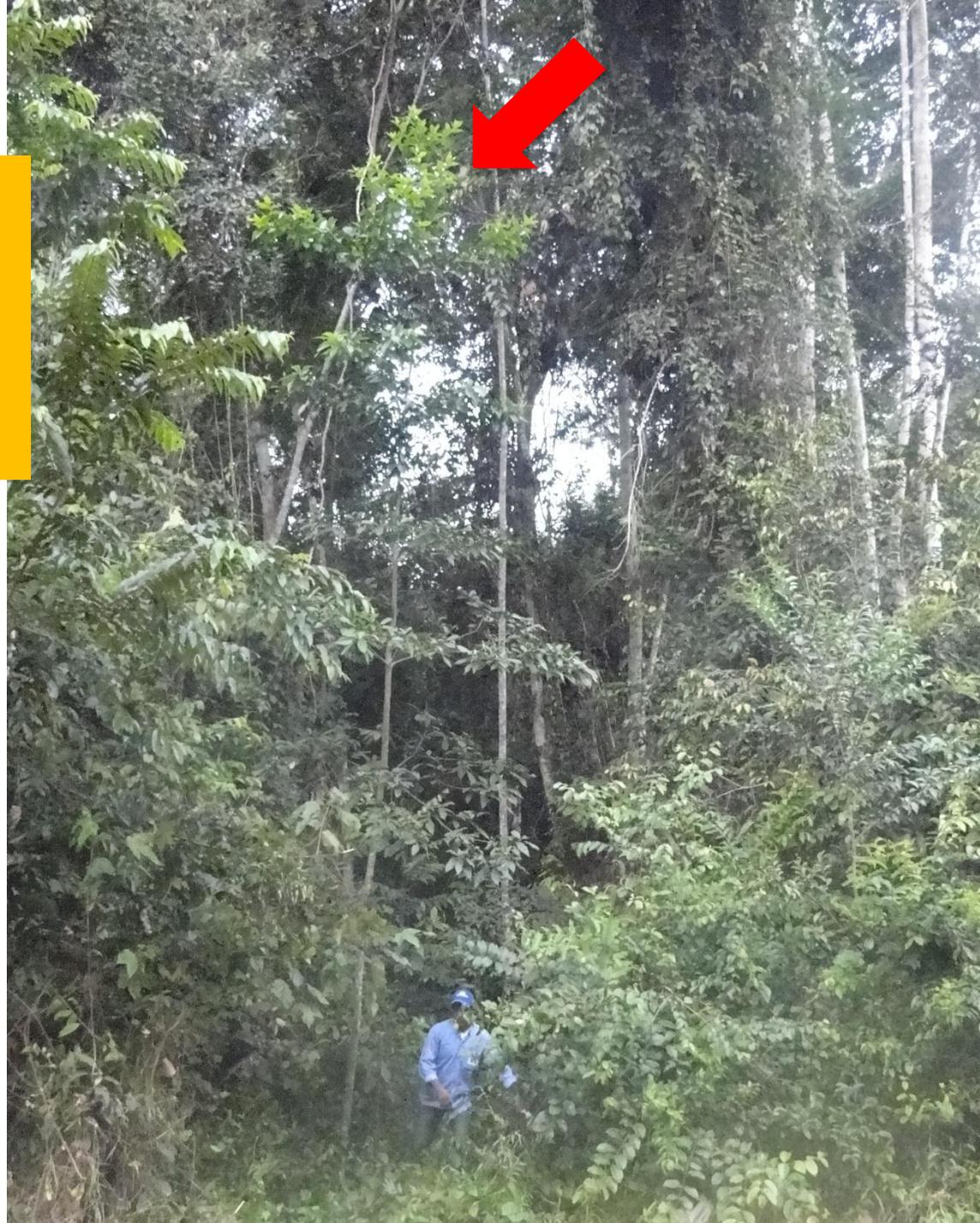
2 anos pós  
plantio





# Freijó

2 anos pós  
plantio



# DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA AS APPS

Testar a Restauração em Diferentes  
Larguras para papéis de **Filtro Ecológico**  
(diferentes larguras), de **Corredor**  
**Ecológico**, de **Restaurador da**  
**Biodiversidade Regional** e outros

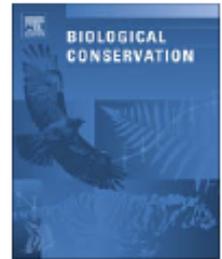
**CONSERVAÇÃO ADEQUADA DO SOLO MANEJO CORRETO DA LAVOURA E RECUPERAÇÃO DA FLORESTA RIBIERINHA**





Contents lists available at ScienceDirect

# Biological Conservation

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/biocon](http://www.elsevier.com/locate/biocon)**Table 1**

Simplified outcome examples of the decision making key developed to identify suitable restoration strategies according to the potentials of self-recovery (resilience) and seed arrival from surrounding fragments. Actions of each possible strategy are presented in the order that they should be implemented. The decision to implement the following actions, however, should be preceded by monitoring the previous one, which can be more or less successful than expected. An estimated scale of relative costs of each strategy from 1 (most expensive) to 10 (least expensive) was developed to help decision making processes (superscript numbers). Adapted from Rodrigues and Gandolfi (2007).

Potential of self-recovery	Potential of seed dispersal from surrounding forest fragments			
	Absent	Small	Medium	High
Absent	A + H <sup>1</sup>	A + D/H <sup>4</sup>	A + B + G <sup>6</sup>	A + B <sup>9</sup>
Small	A + D/E/F/G/H <sup>2</sup>	A + D/E/F/G/H <sup>2</sup>	A + B/E/F/G <sup>7</sup>	A + B/E/G <sup>8</sup>
Medium	A + E + F + G <sup>3</sup>	A + E + F + G <sup>3</sup>	A + B/E/F/G <sup>7</sup>	A + B/C/E <sup>9</sup>
High	A + C/E + G <sup>5</sup>	A + C/E/F/G <sup>7</sup>	A + E/G <sup>8</sup>	A <sup>10</sup>

A = Isolation of the area and removal of degradation causes (pre-requisite).

B = Management of seed rain and dispersal (e.g. seed rain collection and transference from surrounding fragments, perches, planting bird, and bat-attracting pioneer species).

C = Induction of seed germination from local soil seed bank.

D = Transference of litter and soil seed bank from nearby forest fragments.

E = Management of advanced natural regeneration (e.g. seedlings and sprouts).

F = Density-improvement tree planting through seed sowing or seedling (trans)planting.

G = Enrichment planting through seed sowing or seedling (trans)planting.

H = Dense tree planting of several species through seed sowing or seedling (trans)planting.

Geoderma 158 (2010) 392–397

Contents lists available at ScienceDirect

Geoderma

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/geoderma](http://www.elsevier.com/locate/geoderma)



## Herbicide distribution in soils of a riparian forest and neighboring sugar cane field

S.T.T. Bicalho <sup>a,\*</sup>, T. Langenbach <sup>a</sup>, R.R. Rodrigues <sup>b</sup>, F.V. Correia <sup>c</sup>, A.N. Hagler <sup>a</sup>, M.B. Matallo <sup>d</sup>, L.C. Luchini <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Instituto de Microbiologia Prof. Paulo de Góes, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>b</sup> Departamento de Ciências Biológicas, ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brazil

<sup>c</sup> Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Ecotoxicologia do CESTEH – ENSP, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>d</sup> Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia Agropecuária, São Paulo, SP, Brazil

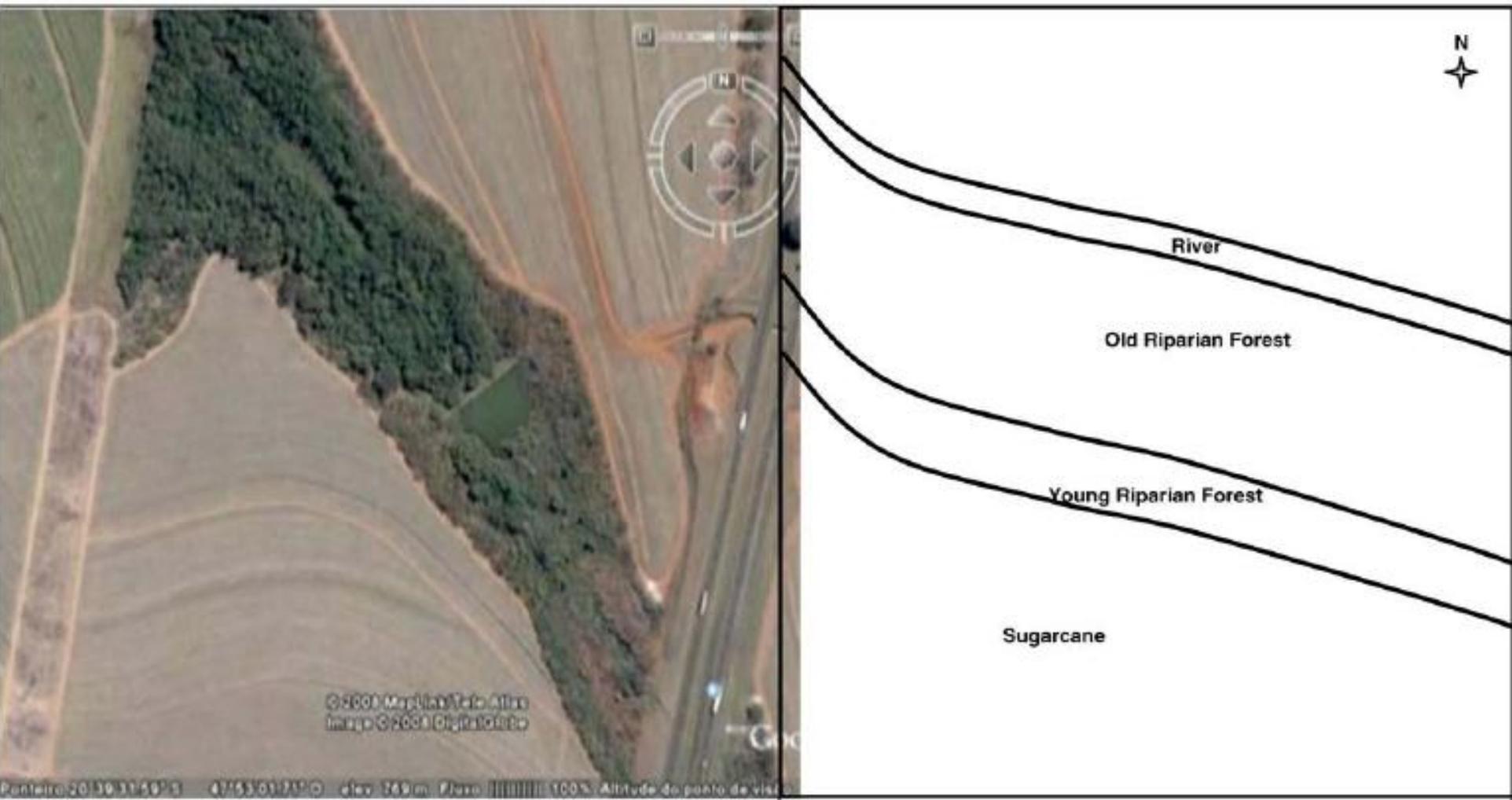
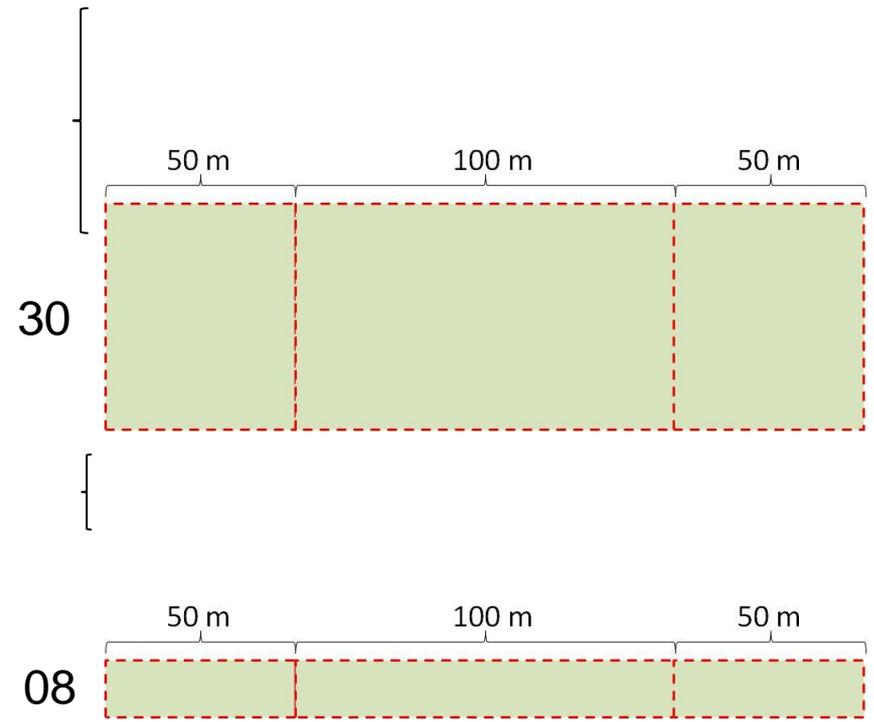
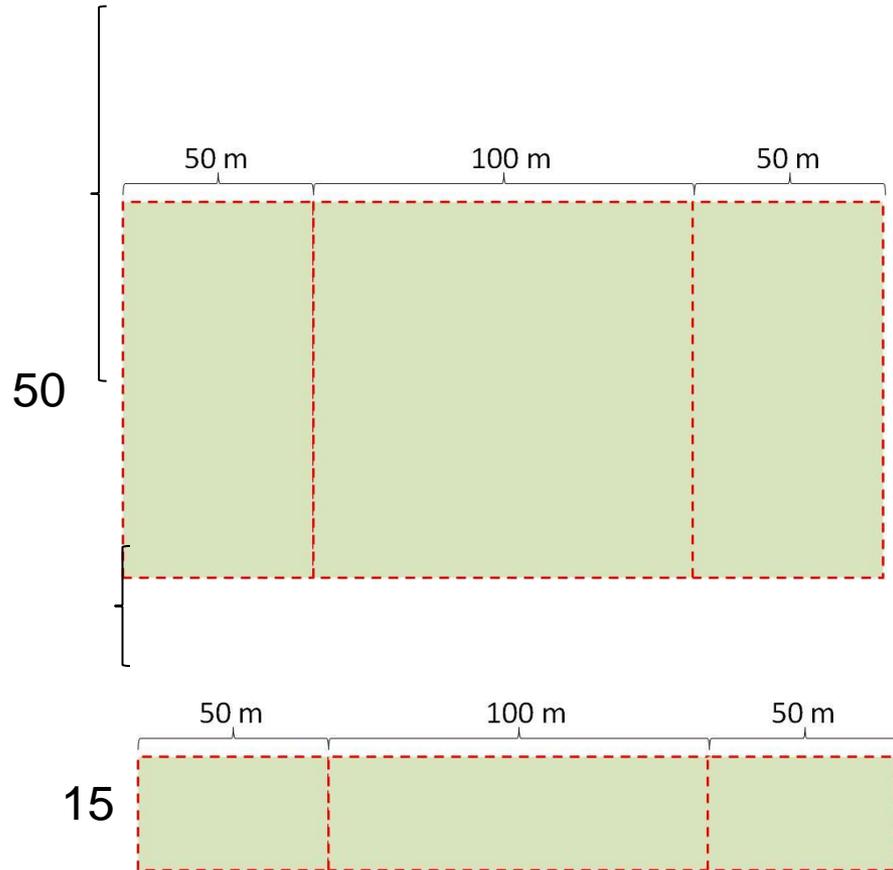


Fig. 1. Experimental site.

**Table 2**  
 Diuron, hexazinone and tebuthiuron residues (mean  $\mu\text{g kg}^{-1} \pm$  standard deviation) determined at sugar cane, young riparian forest and old riparian forest, in 0–80 cm depth, at 2003, and in 0–120 cm depth, in 2004.

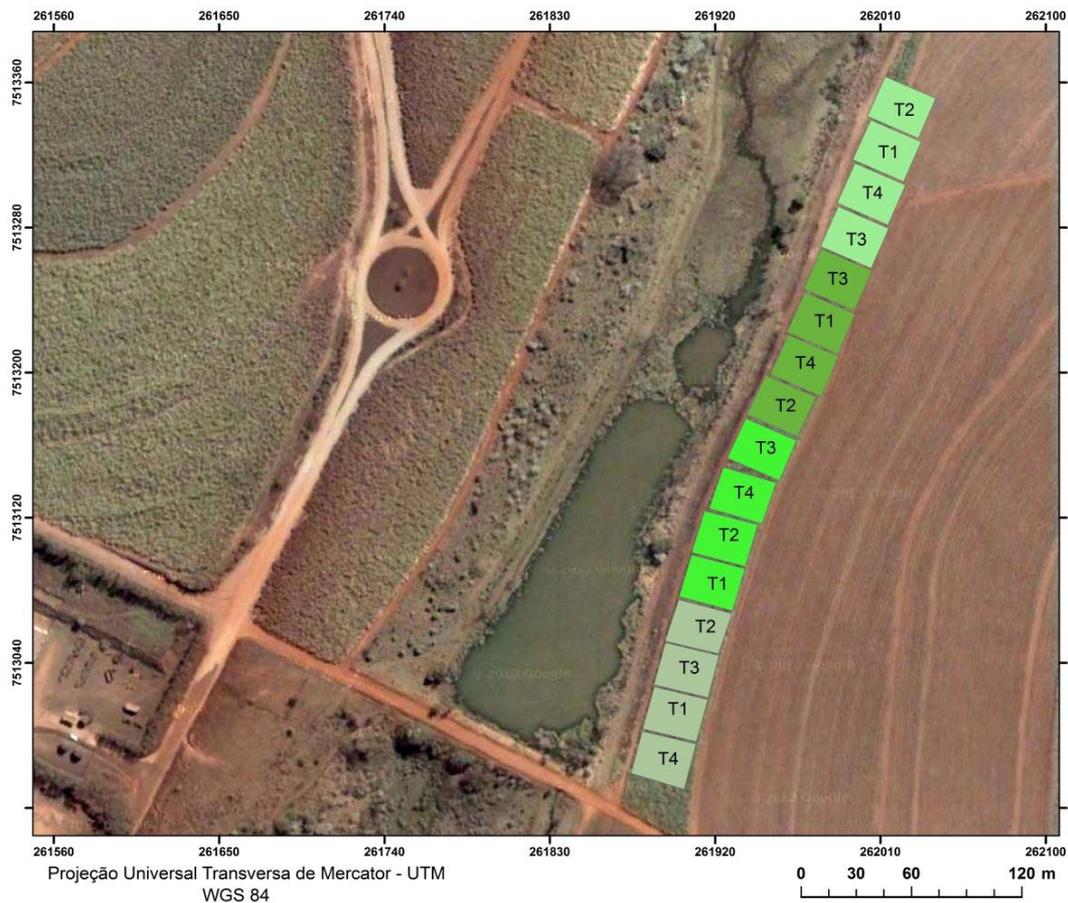
Depth (cm)	Sugar cane		Young riparian forest		Old riparian forest	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
<i>Diuron</i>						
0–20	0.19 ± 0.01a	5.41 ± 0.24a	0.39 ± 0.04a	<LD	<LD	<LD
20–40	0.06 ± 0.04a	0.53 ± 0.14b	0.08 ± 0.02a	0.08 ± 0.02b	<LD	<LD
40–60	<LD	0.06 ± 0.06c	0.05 ± 0.02a	0.08 ± 0.00b	<LD	<LD
60–80	0.14 ± 0.05a	0.06 ± 0.04c	0.08 ± 0.02a	0.52 ± 0.32b	<LD	<LD
80–100	N.D.	0.07 ± 0.05c	N.D.	0.08 ± 0.00b	N.D.	<LD
100–120	N.D.	<LD	N.D.	3.95 ± 1.00a	N.D.	<LD
Total	0.25	6.07	0.60	4.71		
<i>Hexazinone</i>						
0–20	0.14 ± 0.14a	5.45 ± 1.24a	0.27 ± 0.09a	1.32 ± 0.96b	<LD	<LD
20–40	0.05 ± 0.03a	2.22 ± 1.78b	0.43 ± 0.16a	0.89 ± 0.38b	<LD	0.07 ± 0.01b
40–60	0.47 ± 0.10a	0.61 ± 0.38c	0.53 ± 0.26a	0.89 ± 0.02b	<LD	0.05 ± 0.01b
60–80	0.66 ± 0.12a	2.36 ± 0.97b	0.79 ± 0.27a	3.44 ± 0.45a	<LD	0.04 ± 0.01b
80–100	N.D.	0.68 ± 0.34c	N.D.	0.89 ± 0.17b	N.D.	0.24 ± 0.03a
100–120	N.D.	3.15 ± 1.38ab	N.D.	4.22 ± 1.23a	N.D.	0.44 ± 0.23a
Total	1.32	14.47	2.02	11.65		0.84
<i>Tebuthiuron</i>						
0–20	11.65 ± 2.82a	5.47 ± 0.60a	24.57 ± 8.00a	9.91 ± 1.44a	34.34 ± 6.10a	2.44 ± 1.02ab
20–40	6.21 ± 1.70b	2.92 ± 1.86ab	5.88 ± 4.27b	3.72 ± 0.94b	22.84 ± 5.58a	7.87 ± 2.41a
40–60	4.09 ± 0.70b	0.74 ± 0.67b	1.31 ± 0.29b	3.72 ± 0.70b	24.59 ± 1.73a	1.21 ± 1.09b
60–80	6.18 ± 1.46b	3.43 ± 1.57a	3.96 ± 1.37a	5.66 ± 0.70b	34.13 ± 8.75a	1.58 ± 0.98b
80–100	N.D.	1.18 ± 0.58b	N.D.	3.72 ± 0.30b	N.D.	4.17 ± 1.39a
100–120	N.D.	3.65 ± 1.63a	N.D.	5.73 ± 0.64b	N.D.	3.75 ± 1.27ab
Total	28.13	17.39	35.72	32.46	115.89	21.02

**Projeto: “Restauração ecológica de florestas ciliares, de florestas de produção e de fragmentos florestais degradados (em APP e RL), com elevada diversidade, com base na ecologia de restauração de ecossistemas de referência”**  
CNPq (Processo 561897/2010-7).



- 5 blocos, no mínimo;
- ~850 m lineares por parcela;
- ~4.250 m lineares para o experimento

# INTRODUÇÃO - OBJETIVO - MATERIAL E MÉTODOS - RESULTADOS - DISCUSSÃO - CONCLUSÕES



**Usina São João**



**Usina São Manoel**

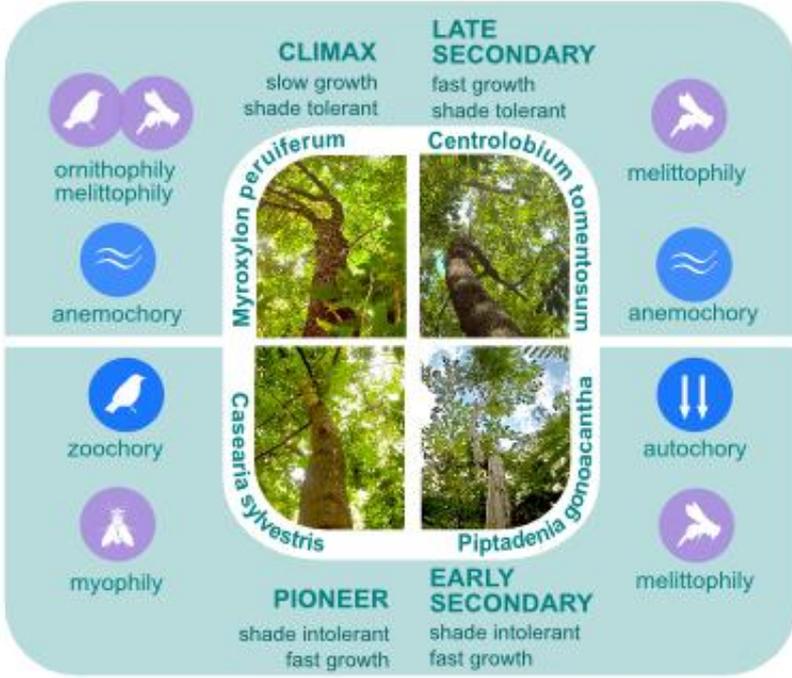
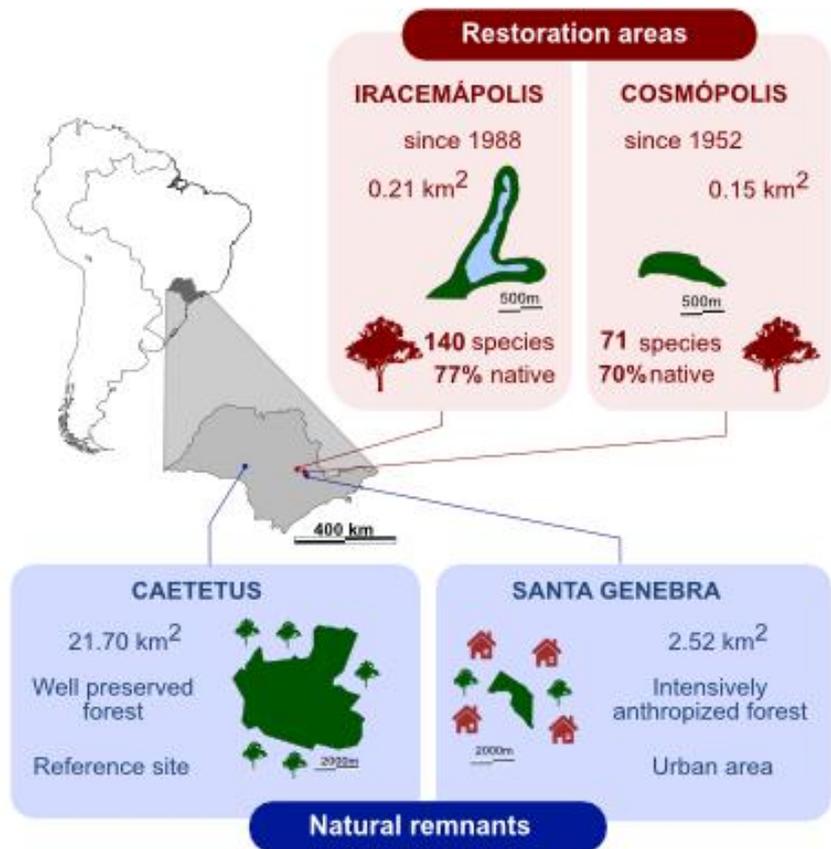
**DIANA CAROLINA VÁSQUEZ CASTRO**

Orientador:

Prof. Dr. RICARDO RIBEIRO RODRIGUES

Mestrado em Recursos Florestais  
Conservação de Ecossistemas  
2013

A **GENETIC DIVERSITY** perspective on early Atlantic Rainforest restoration efforts. All is not lost  
 Schwatz, K.D., Zucchi, M.I, Brancalion, P.H.S & Rodrigues, R.R  
 Frontiers (in prelo)



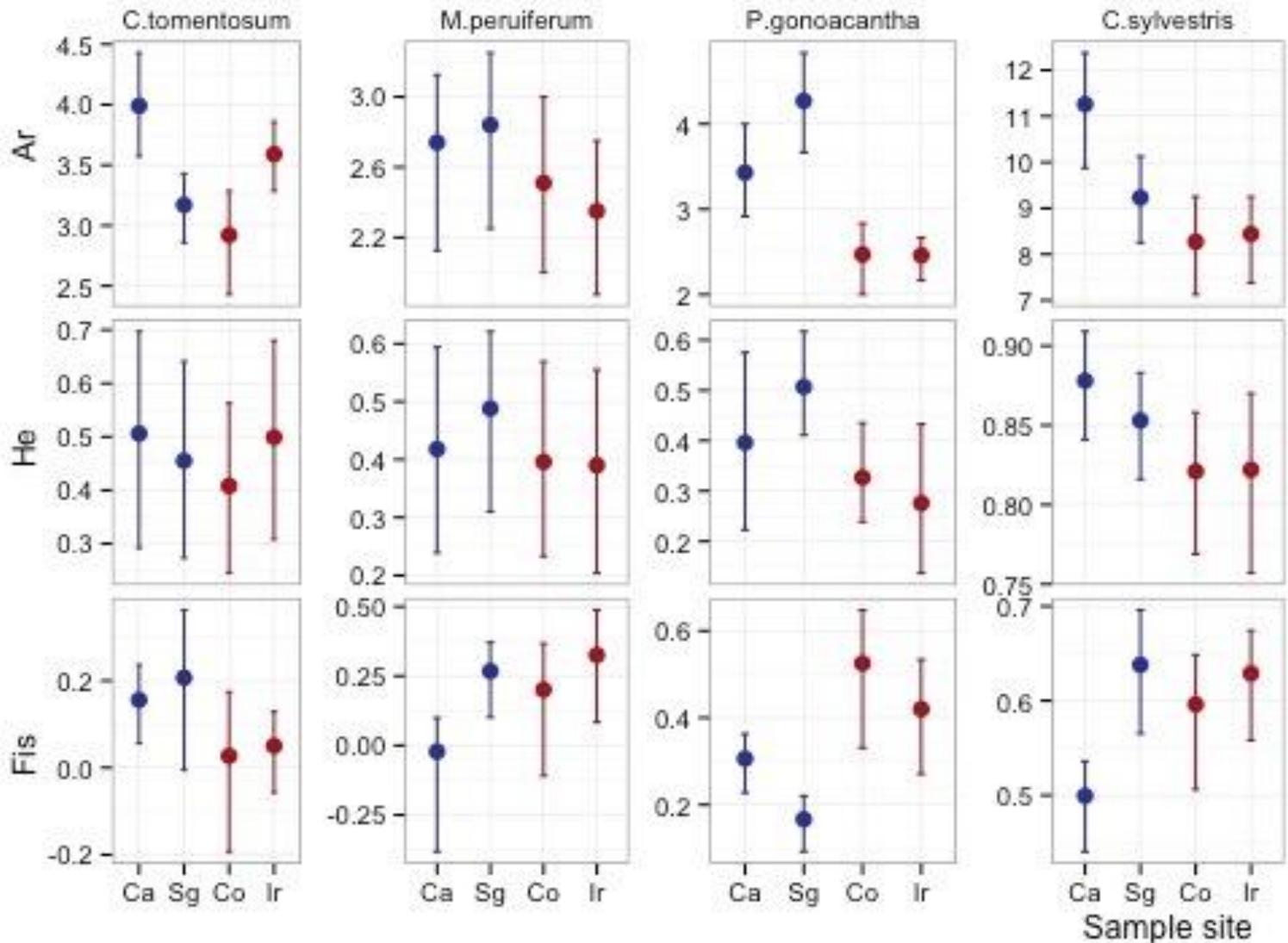


Figure 2. Estimates of genetic diversity ( $Ar$  - allelic richness; and  $H_E$  - expected heterozygosity under Hardy-Weinberg Equilibrium) and of inbreeding coefficient ( $F_{IS}$ ) for each species. **Blue: populations from natural remnants; Red: populations from restoration areas**

**Tabela 6.7:** Resultados da genotipagem de *M. peruiferum* por classe de idade. (n) tamanho amostral, ( $H_E$ ) heterozigosidade esperada, ( $H_O$ ) heterozigosidade observada, ( $f$ ) coeficiente de endogamia.

local	idade	n	Riqueza alélica	Riqueza de alelos privados	$H_E$	$H_O$	$f^*$
Caetetus	Adulto	9	2,048 (0,607)	0,282 (0,059)	0,364 (0,300)	0,343 (0,302)	0,058 (-0,285 - 0,122)
	Jovem	44	1,971 (0,613)	0,323 (0,065)	0,334 (0,331)	0,254 (0,228)	0,243* ( 0,106 - 0,360)
St Genebra	Adulto	20	2,004 (0,406)	0,145 (0,029)	0,367 (0,301)	0,271 (0,270)	0,266* ( 0,109 - 0,348)
	Jovem	20	1,972 (0,252)	0,165 (0,031)	0,332 (0,273)	0,271 (0,268)	0,189* (-0,030 - 0,342)
Cosmópolis	Adulto	8	1,615 (0,406)	0,054 (0,017)	0,259 (0,326)	0,148 (0,242)	0,515 (-1,000 - 0,515)
	Jovem	33	1,861 (0,250)	0,098 (0,011)	0,333 (0,278)	0,238 (0,257)	0,289* ( 0,174 - 0,375)
Iracemápolis	Adulto	15	1,797 (0,317)	0,034 (0,001)	0,284 (0,277)	0,251 (0,270)	0,120 (-0,150 - 0,298)
	Jovem	14	1,885 (0,333)	0,213 (0,060)	0,301 (0,278)	0,212 (0,214)	0,315* (-0,134 - 0,498)
média	20,6	28			0,396	0,300	0,163 ( 0,0822 - 0,2777)

() - desvio padrão e intervalos de confiança mostrados entre parênteses

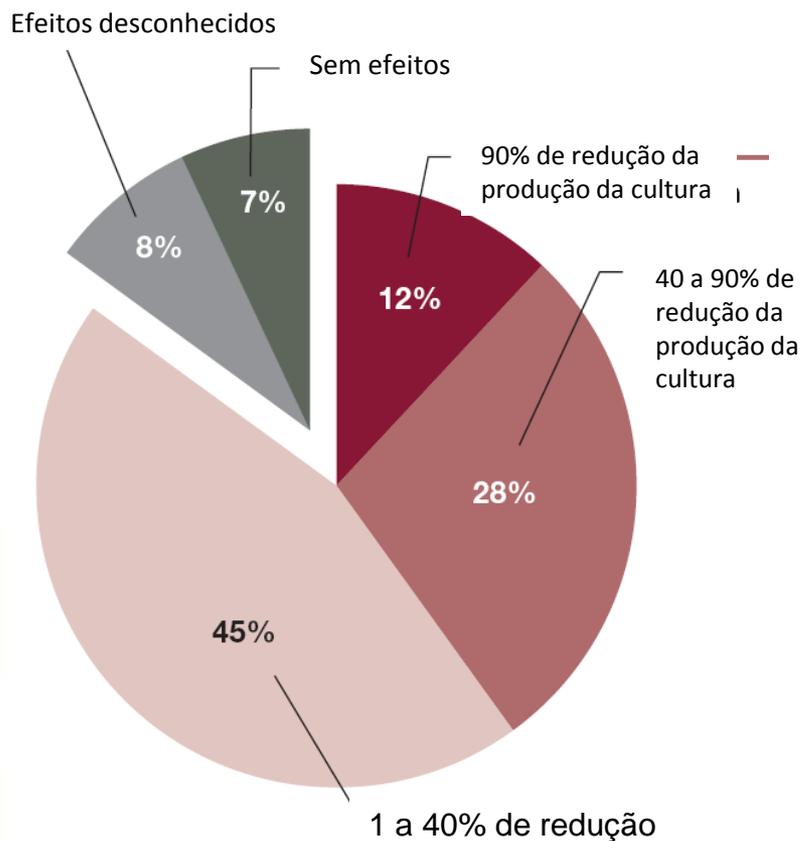
\* - desvios significativos das freqüências esperadas em equilíbrio de Hardy-Weinberg



**DESAFIOS DA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA PARA AS  
APP, RESERVAS LEGAIS E ÁREAS AGRÍCOLAS DE  
BAIXA APTIDÃO**

**Testar Restauração Ecológica para provimento  
de Serviços Ecossistêmicos**

# As culturas agrícolas dependem de polinizadores em diferentes graus



# Abelhas aumentam a produtividade da soja



**Table 1** Seed yield (kg/ha) of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cv. BRS Carnaúba under three pollination treatments in NE Brazil (s.e.m = standard error of mean)

Treatment	Replicates	Seed yield $\pm$ s.e.m. (kg/ha)	% Increment	
			Caged	Open
Area with honeybee colonies	5	3,333.2 $\pm$ 142.7a	18.09	11.04
Open area	5	3,001.6 $\pm$ 97.1b	6.34	–
Caged area	5	2,822.4 $\pm$ 52.6c	–	–5.97

Means followed by different lower case letters differ at  $p < 0.05$

# Maior percentual de vagens vingadas (1 semente) e Aumento no percentual de vagens com três sementes

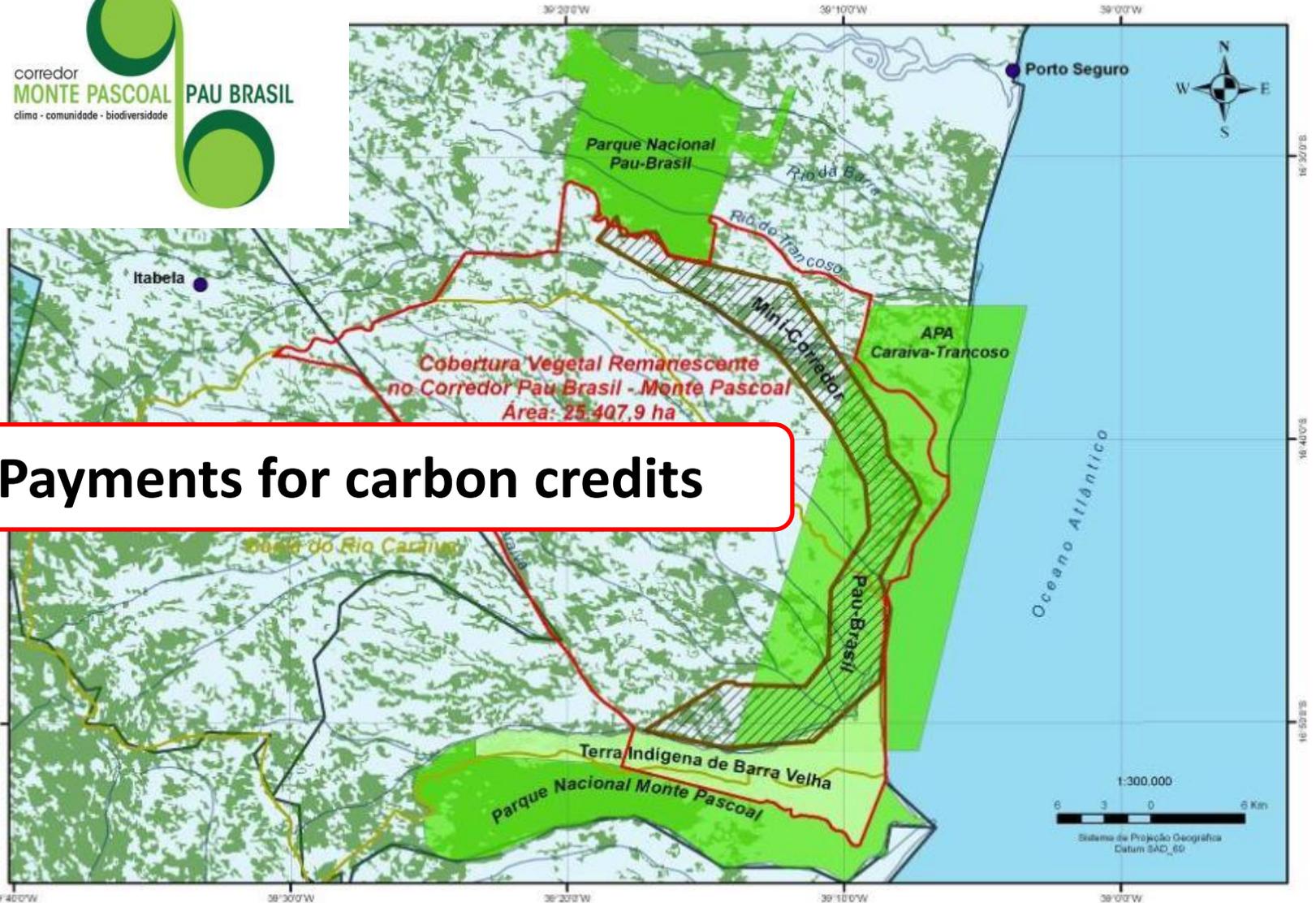


**Table 2** Total pod production and number of pods with 1, 2 or 3 seeds in a soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cv. BRS Carnaúba plantation, under three pollination treatments in NE Brazil (s.e.m = standard error of mean)

Treatments	# Of plants	Total pods $\bar{X} \pm \text{s.e.m.}$	Pods with 1 seed		Pods with 2 seeds		Pods with 3 seeds		% Total
			$\bar{X} \pm \text{s.e.m.}$	(%)	$\bar{X} \pm \text{s.e.m.}$	(%)	$\bar{X} \pm \text{s.e.m.}$	(%)	
Honeybee + wild pollinators	50	59.6 ± 2.71a	5.92 ± 0.51aC	9.93	39.54 ± 1.95aA	66.34	14.14 ± 1.10aB	23.72	100.00
Wild pollinators	50	57.16 ± 1.87ab	4.54 ± 0.47abC	7.94	40.94 ± 1.54aA	71.62	11.68 ± 0.85bB	20.43	100.00
Pollinator restricted	50	49.64 ± 2.64b	3.86 ± 0.40bC	7.78	36.52 ± 2.29aA	73.57	9.26 ± 0.51bB	18.65	100.00

Means followed by different lower case letters in columns and upper case letters in rows differ at  $p < 0.05$

# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service



**Payments for carbon credits**



# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service Opportunities



Multiple non-timber forest products



# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service



## Generation of jobs and income



# Floresta (Nat/Rest) & Serviços Ecossistêmicos



Pagamento pela proteção dos recursos hídricos

**Muito discutida no Brasil hoje**

# Segurança Hídrica - Brasil

**Many regions  
struggling to  
water security**



Atlantic Forest

Relação da Densidade do PIB<sup>+</sup> com a Oferta Hídrica - (mil R\$/km<sup>2</sup>/ m<sup>3</sup>/s)



\* Unidade do PIB = mil R\$/km<sup>2</sup>

**(Density of GDP with water supply)**

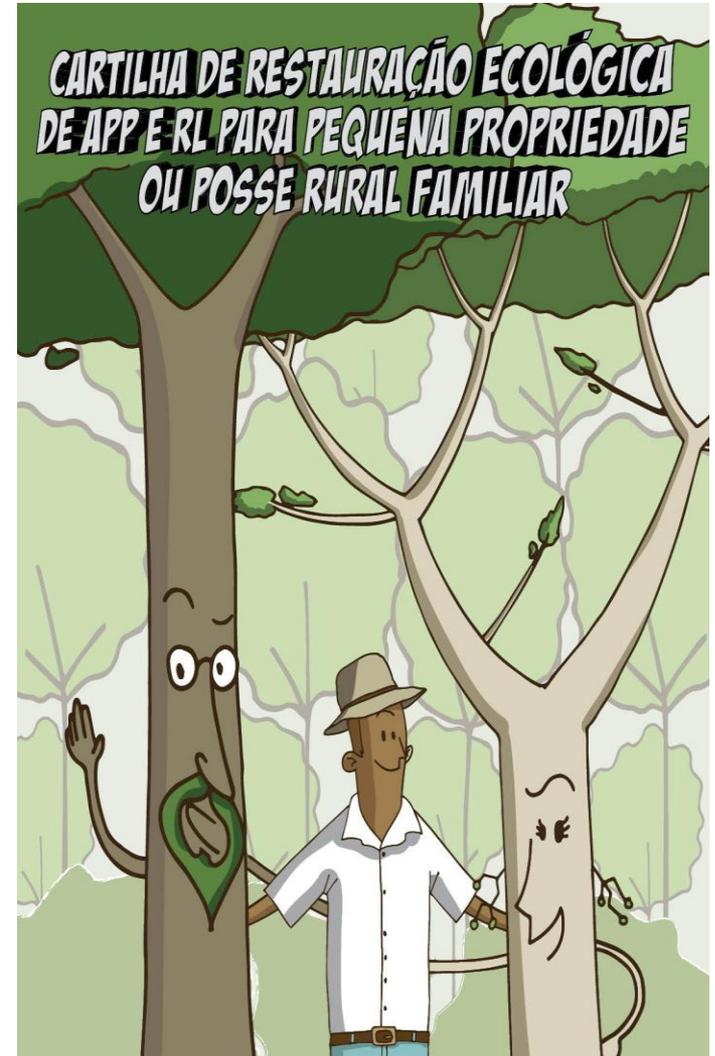
# Cantareira System - provides water to 8 million people in the metropolitan region of São Paulo



# Cartilhas de Restauração Ecológica de APP e RL

- Pequena Propriedade ou Posse Rural Familiar

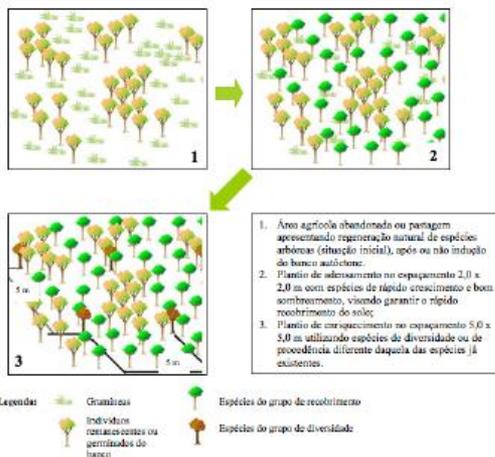
- Imóveis Rurais Acima de Quatro Módulos Fiscais



# MANUAL TÉCNICO OPERATIVO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DO PARÁ

OUTUBRO  
2014

MANUAL TÉCNICO OPERATIVO DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DO PARÁ



## 3. PARÂMETROS TÉCNICOS PARA A ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE RECOMPOSIÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS OU ALTERADAS (PRADAS)

Na Cartilha de Restauração Ecológica de APP e RL para pequena propriedade ou posse rural familiar e na Cartilha para Imóveis Rurais Activa de Quatro módulos físicos, nós explicamos passo a passo as formas de regularização ambiental dos imóveis rurais.



A Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 e o Decreto 7.830 de 17 de outubro de 2012 estabelecem que todos os imóveis rurais no Brasil devem realizar o Cadastro Ambiental Rural (CAR), um registro público eletrônico declaratório de informações ambientais de propriedades e posses rurais.

Aquelas propriedades ou posses rurais que declararem passivos ambientais no CAR poderão aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), a fim de se adequar ou promover sua regularização ambiental. O proprietário deve assinar um Termo de Compromisso Ambiental (TCA), afirmando que se propõe a adotar todas as medidas de restauração ecológica necessárias a suas áreas com passivo ambiental. Um dos instrumentos do PRA para essa adequação ambiental é o Projeto de Recomposição de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA).

### Procedimentos para propriedades com ou sem passivo ambiental

Toda propriedade rural deve fazer seu Cadastro Ambiental Rural (CAR). Esse sistema mostrará se ela apresenta algum passivo ambiental, ou seja, se a propriedade necessita ou não recompor áreas de ecossistemas naturais. A partir disso, propriedades que apresentam passivos ambientais e as que não os apresentam devem proceder de diferentes formas.

**Para propriedades sem passivo ambiental:**

29 <sup>1</sup> <http://www.setma.pa.gov.br/servicos/cat/>

Correspondem às propriedades com quantidades suficientes de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e Reserva Legal (RL), desprovidas de passivos ambientais. Nessa condição, deverão firmar Termo de Compromisso de Manutenção das APPs e RL existentes no imóvel. A propriedade recebe o Certificado Digital de Regularidade Ambiental, atestando sua regularidade frente à legislação ambiental nacional e estadual. É importante salientar que

OUTUBRO DE 2014



Figura 48 - Área com o mato já seco, após aplicação de herbicida, (A) sendo preparada para o plantio com um subsolador florestal e (B) Técnico medindo a profundidade de subsolagem com uma haste de ferro.



Figura 49 - (A) Uso de um cabo de madeira com uma corrente em sua extremidade para a orientação da subsolagem em relação à linha adjacente e (B) disco de corte do subsolador cortando a palhada já seca.

Nas áreas não-mecanizáveis, além de ferramentas mais simples como enxada e cavadeira, pode-se utilizar uma motocavadora

(Figura 48). A utilização desse equipamento não é recomendada em solos pedregosos.



Figura 50 - (A) Aspecto de uma motocavadora e (B) abertura de bico com motocavadora.

# OBRIGADO!!!!

Pecuária Verde-Paragominas, PA - Globo Rural Parte 1

<http://globotv.globo.com/rede-globo/globo-rural/t/especial-de-domingo/v/projeto-combina-pecuaria-moderna-com-preservacao-da-floresta-amazonica/3751278/>

Pecuária Verde-Paragominas, PA - Globo Rural Parte 2:

<http://globotv.globo.com/rede-globo/globo-rural/t/especial-de-domingo/v/criadores-do-pa-aliam-productividade-com-preservacao-de-areas-de-reserva/3751312/>

