



# Disciplina: Recuperação de Áreas Degradadas

## Ciência sustentando Restauração de Florestas dentro do Contexto Agrícola

Ricardo Ribeiro Rodrigues  
Universidade de São Paulo, ESALQ



OPINION ARTICLE

# Emerging Threats to Ecological Restoration

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

Mongabay.com Open Access Article

Conservation Letters

## Biodiversity performance in modified tropical ecological restoration

Pedro H. S. Brancalion<sup>1\*</sup>, Francisco Rodrigues<sup>3</sup>

Forests 2014, 5, 2212-2229; doi:10.1007/s10342-014-0711-1

Article

Governing and Delivering Ecosystem Services



Antic

parelli<sup>a</sup>

va 239, Vol. 63, 2012/1

restoration

Rodrigues



ological network

**Obrigado a todos os parceiros do LERF (17 anos), que ajudaram na construção desse conhecimento em restauração florestal**

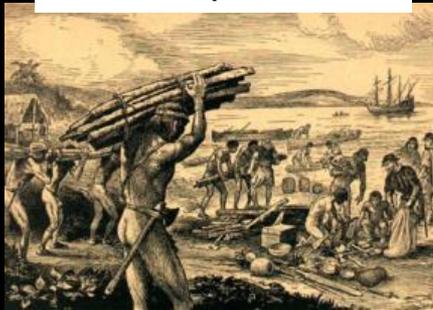
**www.lerf.esalq.usp.br**



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

# 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)

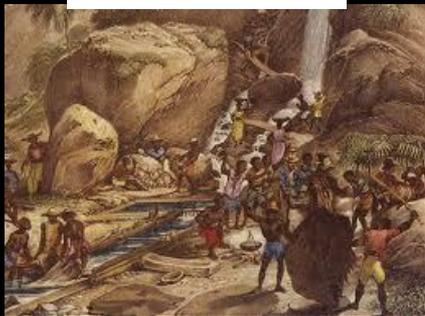
Ciclo do pau-brasil



Ciclo da cana de açúcar



Ciclo do ouro



Ciclo do café





1800

Vegetação  
Original de  
São Paulo

# RECONSTITUIÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

AUTORES:  
ENGE AGRºS A.C. CAVALLO - J.B. GUILAUMON - R. SERRA Fº

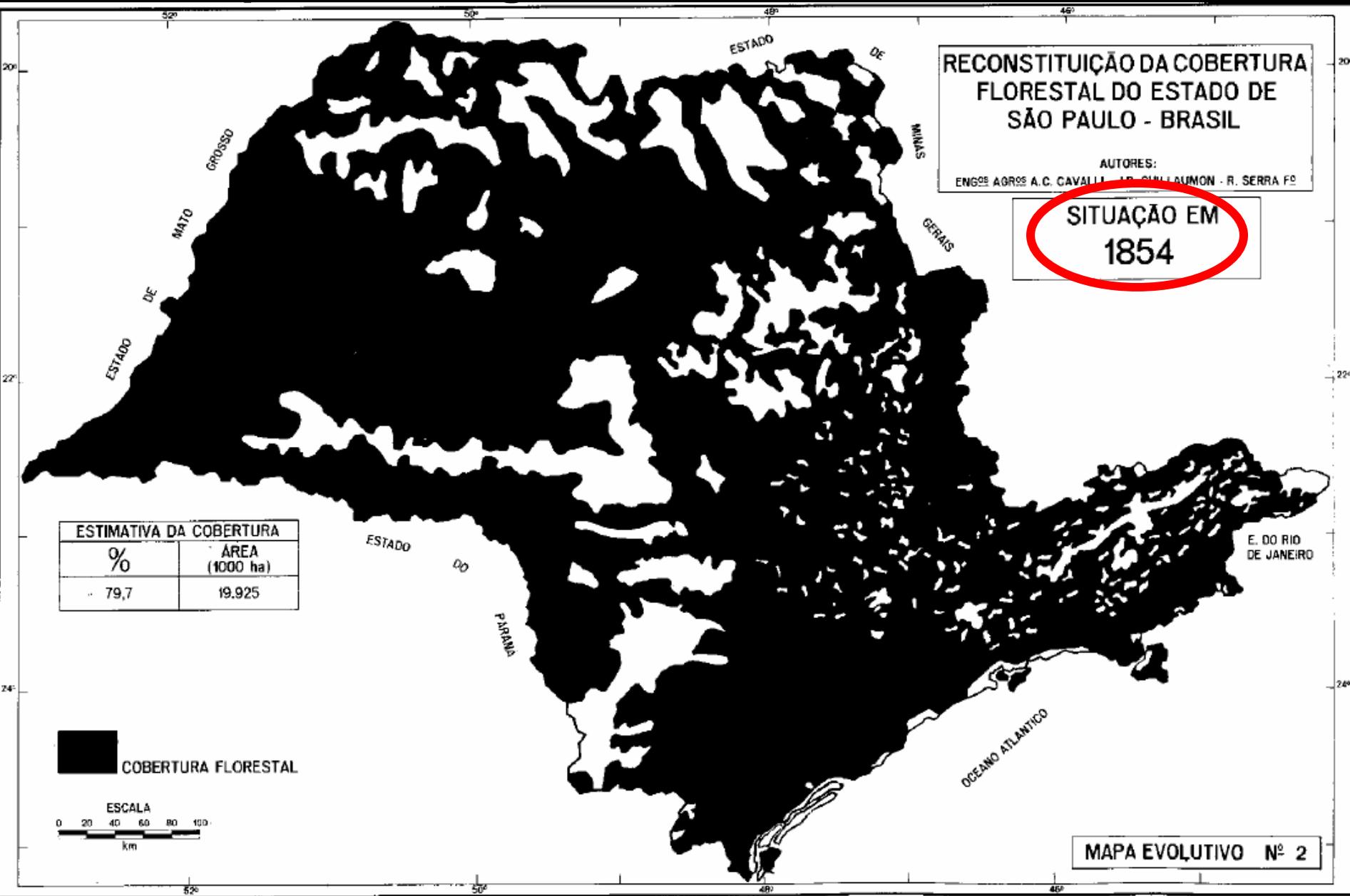
SITUAÇÃO EM  
1854

ESTIMATIVA DA COBERTURA	
%	AREA (1000 ha)
79,7	19.925

 COBERTURA FLORESTAL

ESCALA  
0 20 40 60 80 100  
km

MAPA EVOLUTIVO Nº 2



# RECONSTITUIÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

AUTORES:  
ENGENH AGRON A.C. CAVALARI - DR. JOSÉ L. SIMON - R. SERRA F2

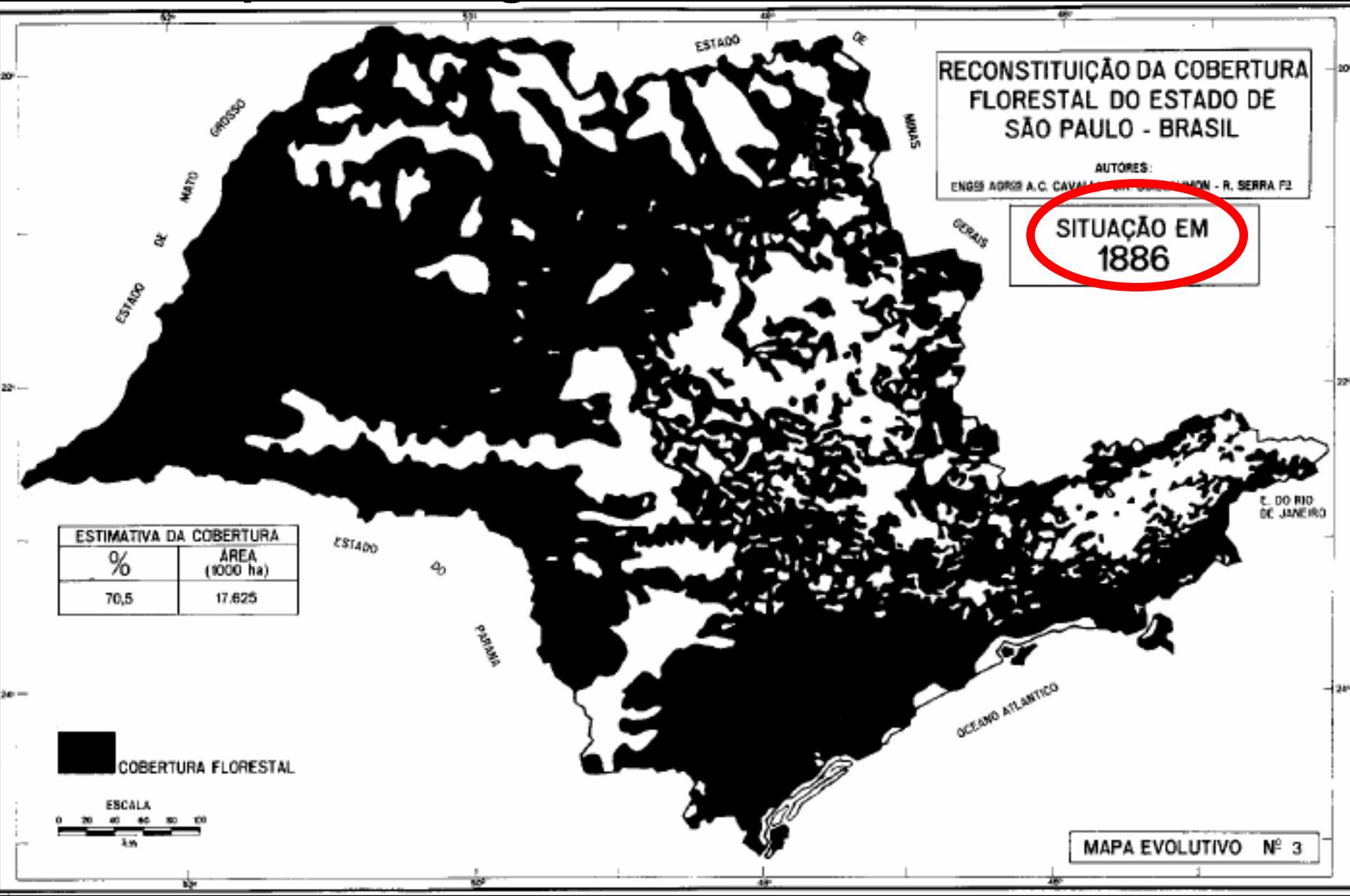
**SITUAÇÃO EM 1886**

ESTIMATIVA DA COBERTURA	
%	ÁREA (1000 ha)
70,5	17.625

 COBERTURA FLORESTAL



MAPA EVOLUTIVO Nº 3



# RECONSTITUIÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

AUTORES:  
ENG<sup>OS</sup> AGR<sup>OS</sup> A.C. CAVALLI - J.B. GUILLAUMON - R. SERRA F<sup>º</sup>

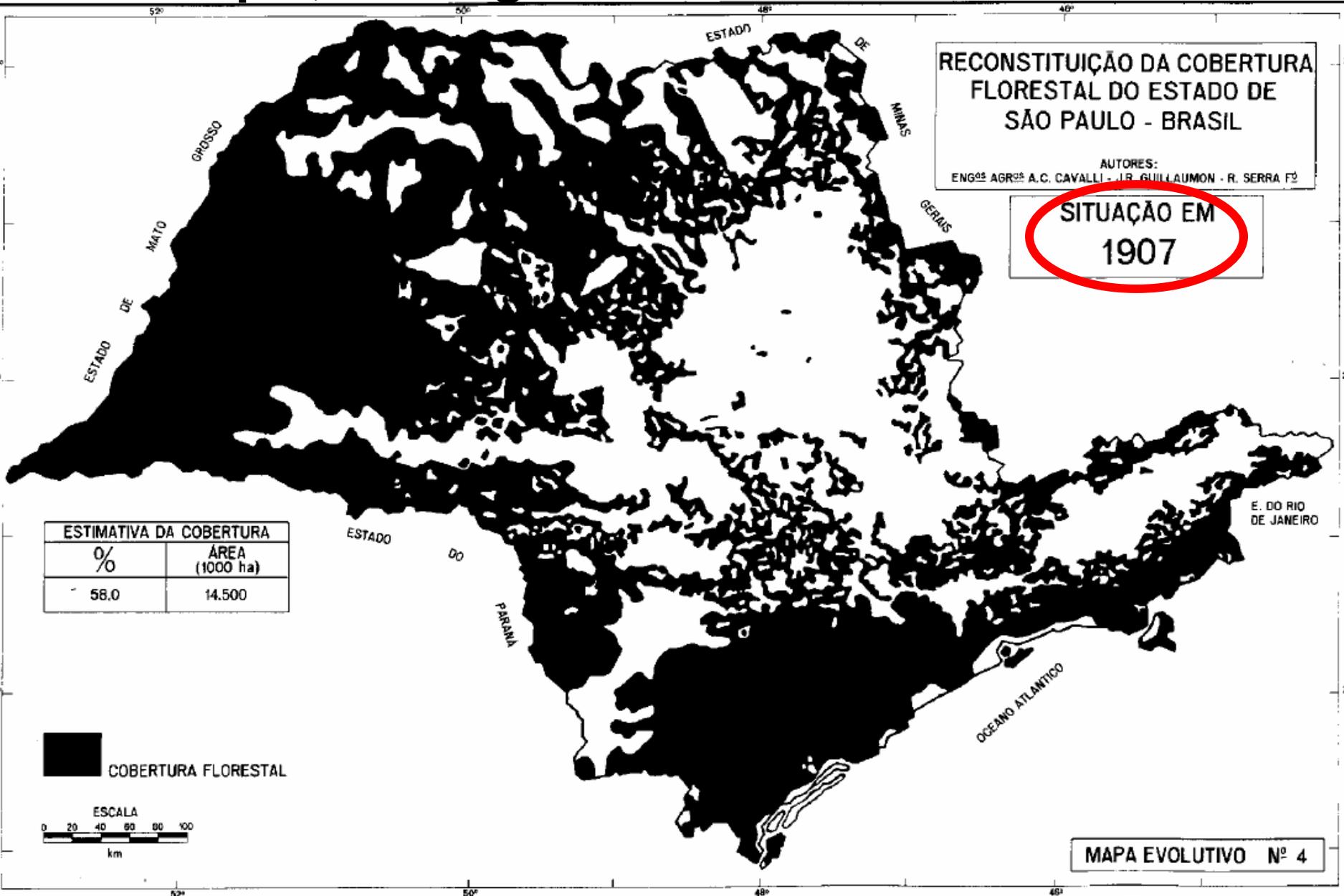
SITUAÇÃO EM  
1907

ESTIMATIVA DA COBERTURA	
%	ÁREA (1000 ha)
58,0	14.500

 COBERTURA FLORESTAL

ESCALA  
0 20 40 60 80 100  
km

MAPA EVOLUTIVO Nº 4



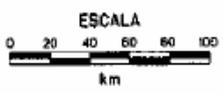
# RECONSTITUIÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

AUTORES:  
ENGENHROS AGRÍCOLAS A.C. CAVALLI - J.R. GUILLAUMON - R. SERRA FERREIRA

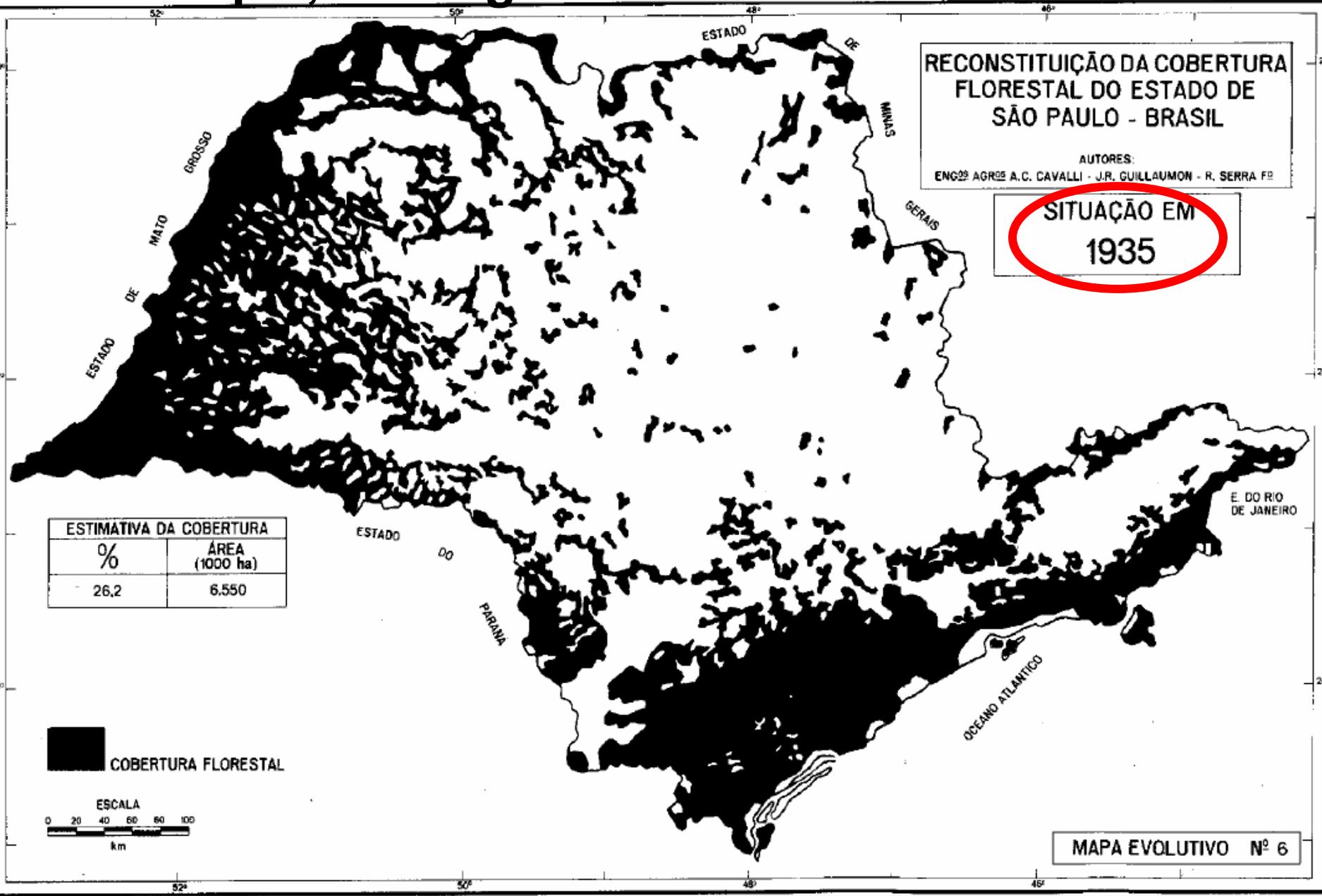
SITUAÇÃO EM  
1935

ESTIMATIVA DA COBERTURA	
%	ÁREA (1000 ha)
26,2	6.550

 COBERTURA FLORESTAL



MAPA EVOLUTIVO Nº 6



# RECONSTITUIÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

AUTORES:  
ENGE AGRº A.C. CAVALLI - JR. GUILLAUMON - R. SERRA F2

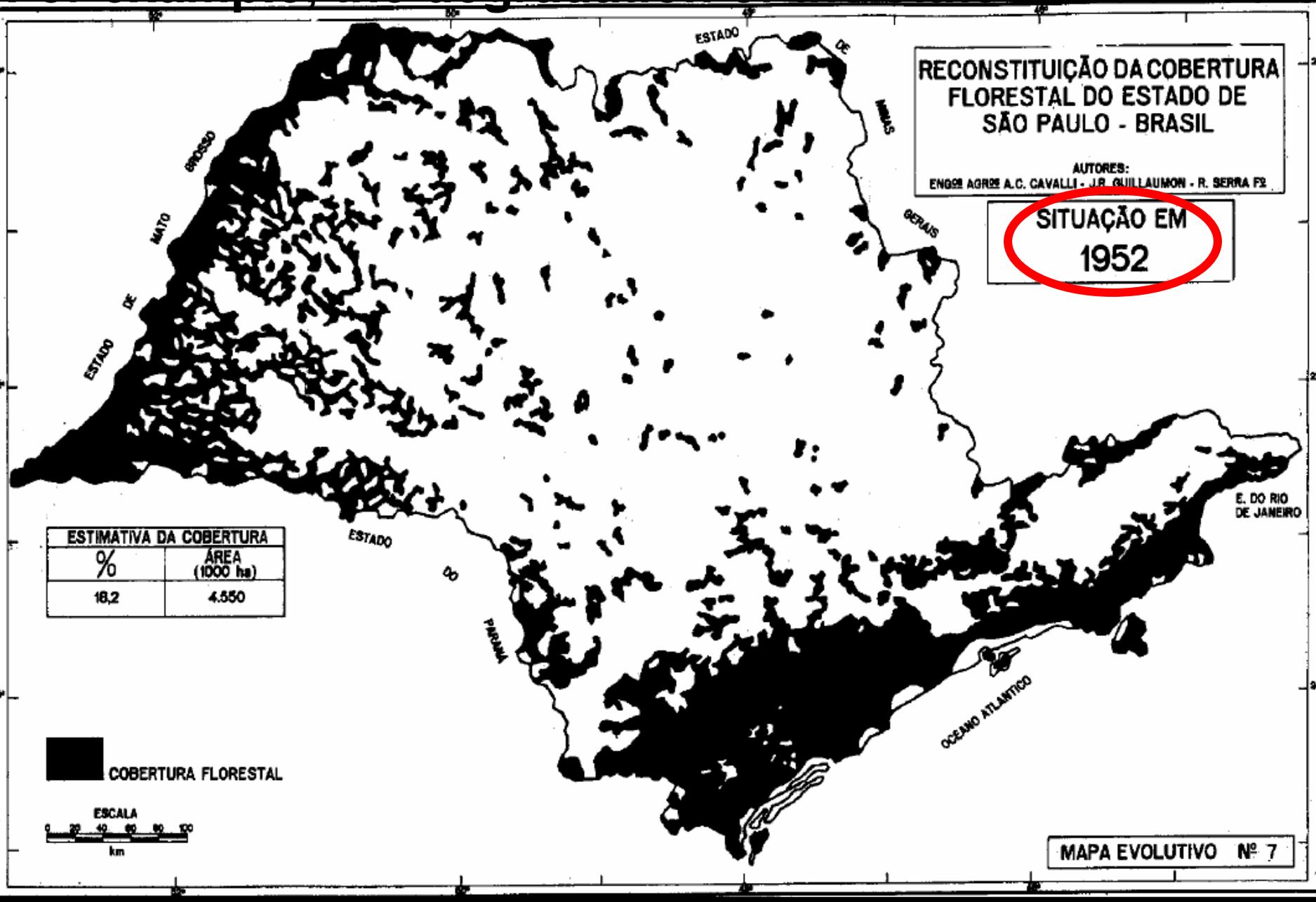
SITUAÇÃO EM  
1952

ESTIMATIVA DA COBERTURA	
%	ÁREA (1000 ha)
18,2	4.550

 COBERTURA FLORESTAL



MAPA EVOLUTIVO Nº 7



# RECONSTITUIÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - BRASIL

AUTORES:  
ENGENHROS AGRÔNOMOS A. C. CAVALLI - L. B. GUILLAUMON - R. SERRA F.º

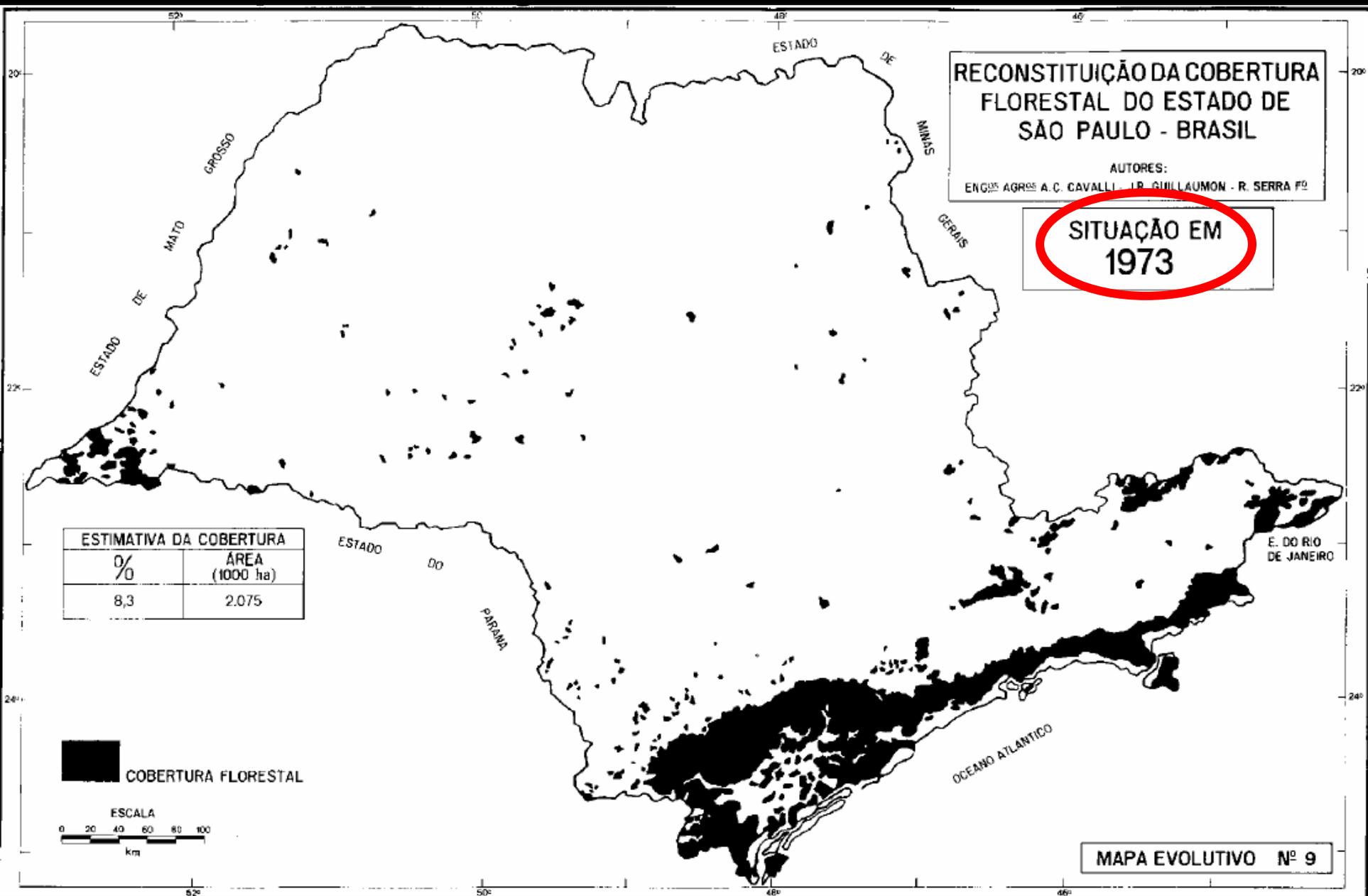
**SITUAÇÃO EM  
1973**

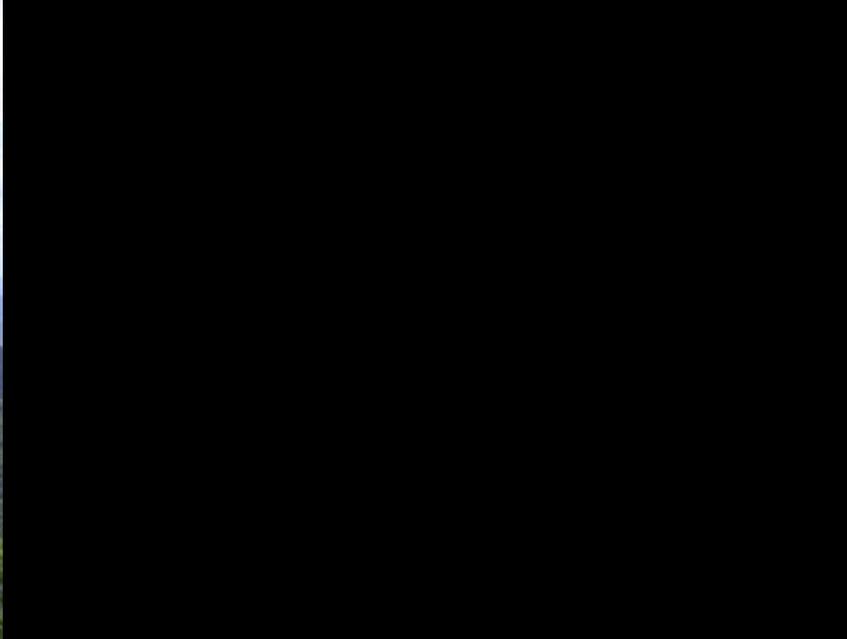
ESTIMATIVA DA COBERTURA	
%	ÁREA (1000 ha)
8,3	2.075

 COBERTURA FLORESTAL

ESCALA  
0 20 40 60 80 100  
km

MAPA EVOLUTIVO Nº 9





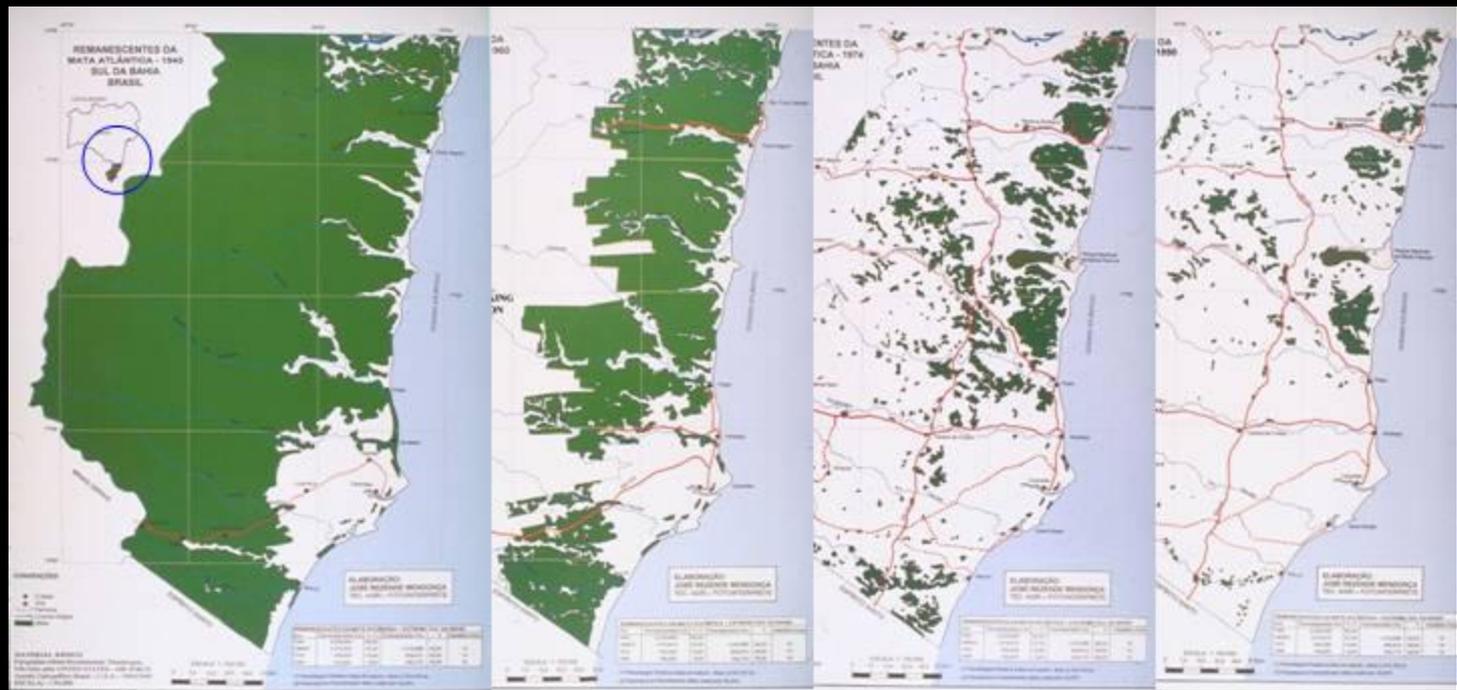
**Vale do  
Paraíba  
(SP)  
1850-HOJE**





Já foi a maior região  
produtor de Café do Mundo  
Vale do Paraíba (SP) - HOJE

Em **1854**, o Vale do Paraíba , que  
produzira **77%** do total do café do Estado.



1945

1960

1973

1990

PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO  
NATURAL NO SUL DA BAHIA



**Abertura de Floresta - MT**



**Abertura de Floresta - MT**



**DESMATAMENTO**



**EXPANSÃO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA**



**Abertura de Floresta - MT**



**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.**



Reserva Legal



APPs ?

Degradação de áreas não agrícolas pelo fogo

# 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%)**

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

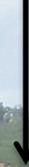
**CÓDIGO  
FLORESTAL  
1965**

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**



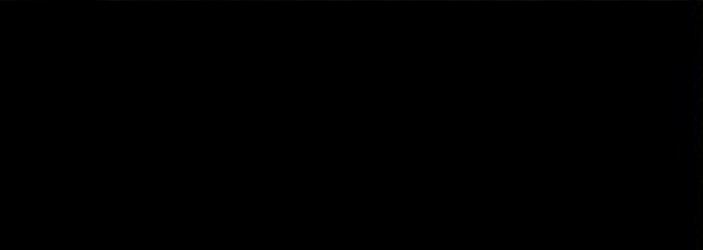
Faixa Ciliar, com **1,0** ano de Isolamento de Perturbação (fogo e extrativismo) e condução da Regeneração Natural – **SEM PLANTIO**

**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)



# 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 11 de janeiro de 2013, o Supremo Tribunal Federal decidiu, por maioria, declarar a inconstitucionalidade de nove dispositivos da MP 571-A, de 18 de setembro de 2012, em razão de violação do princípio da separação dos poderes. A decisão foi publicada no Diário da Justiça em 11 de janeiro de 2013.

**Janeiro de 2013**

**PROCURADORIA GERAL DA REPÚBLICA:**

**3 AÇÕES DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE:**

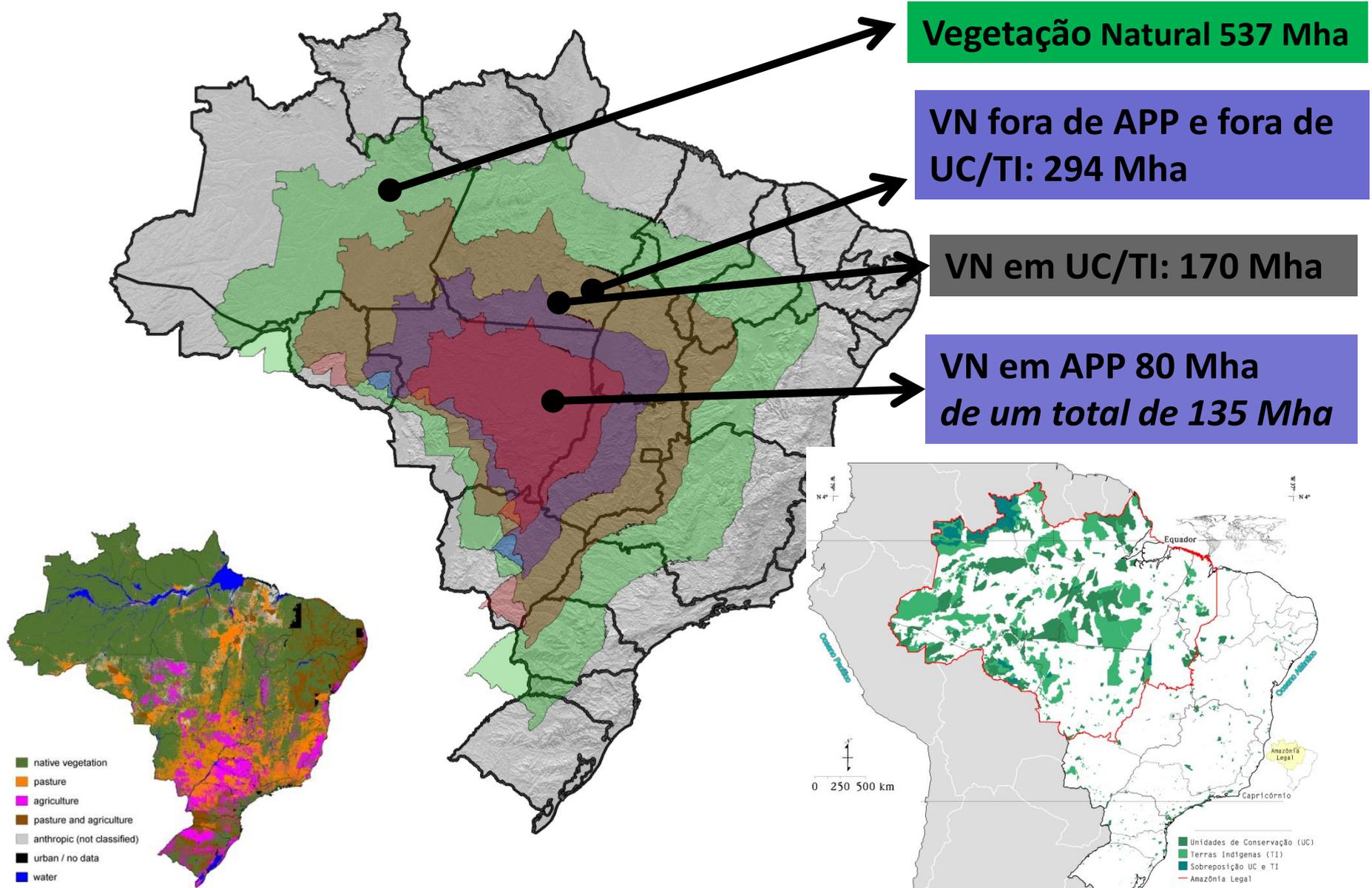
**RL, APP E ANISTIA**

4. A Procuradoria Geral da República (PGR) ajuizou três ações diretas de inconstitucionalidade (ADIs) contra a MP 571-A, de 18 de setembro de 2012, em razão de violação do princípio da separação dos poderes.

5. A MP 571-A, de 18 de setembro de 2012, sofreu diversas 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.

# 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

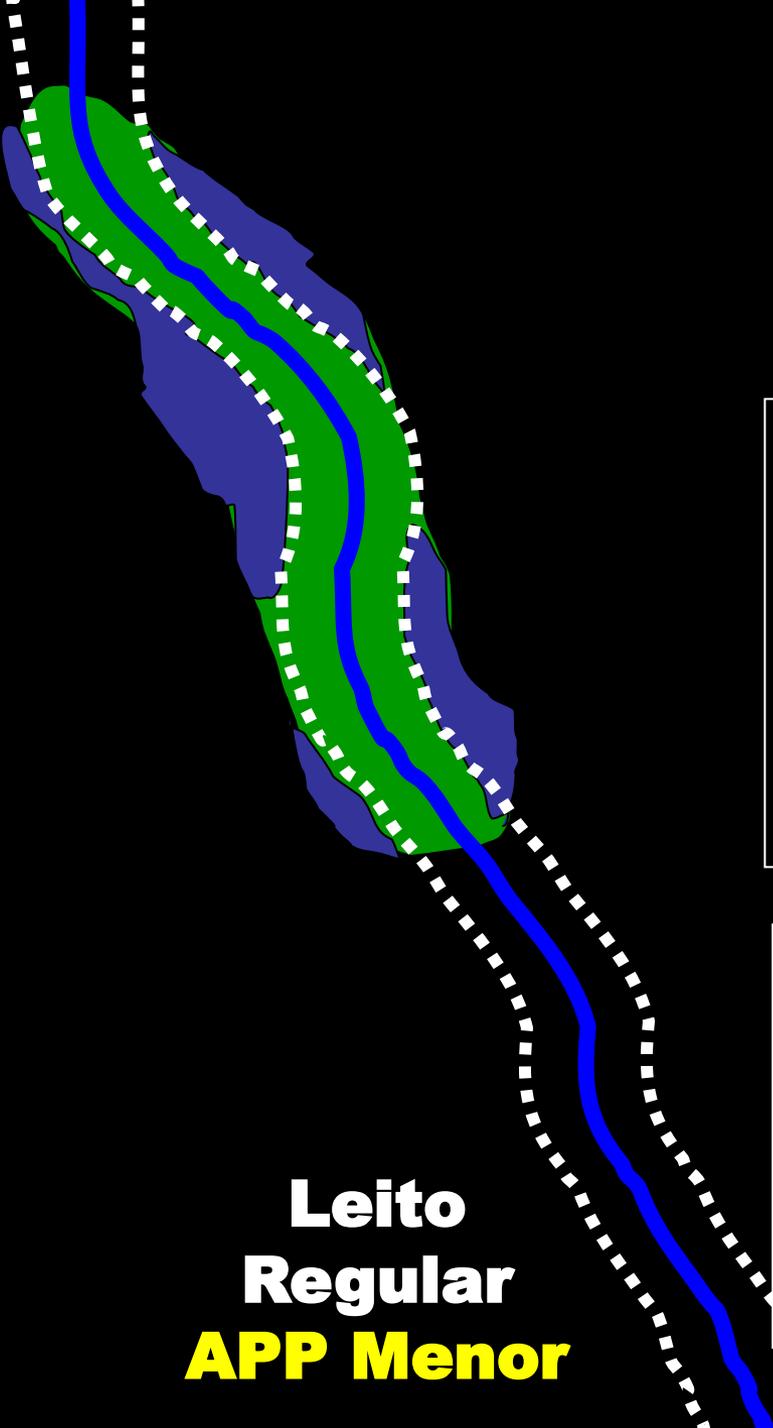
-Nessas áreas foram descontadas as APPs ciliares e topos de morros, remanescentes já protegidos por UC integral)

# 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**

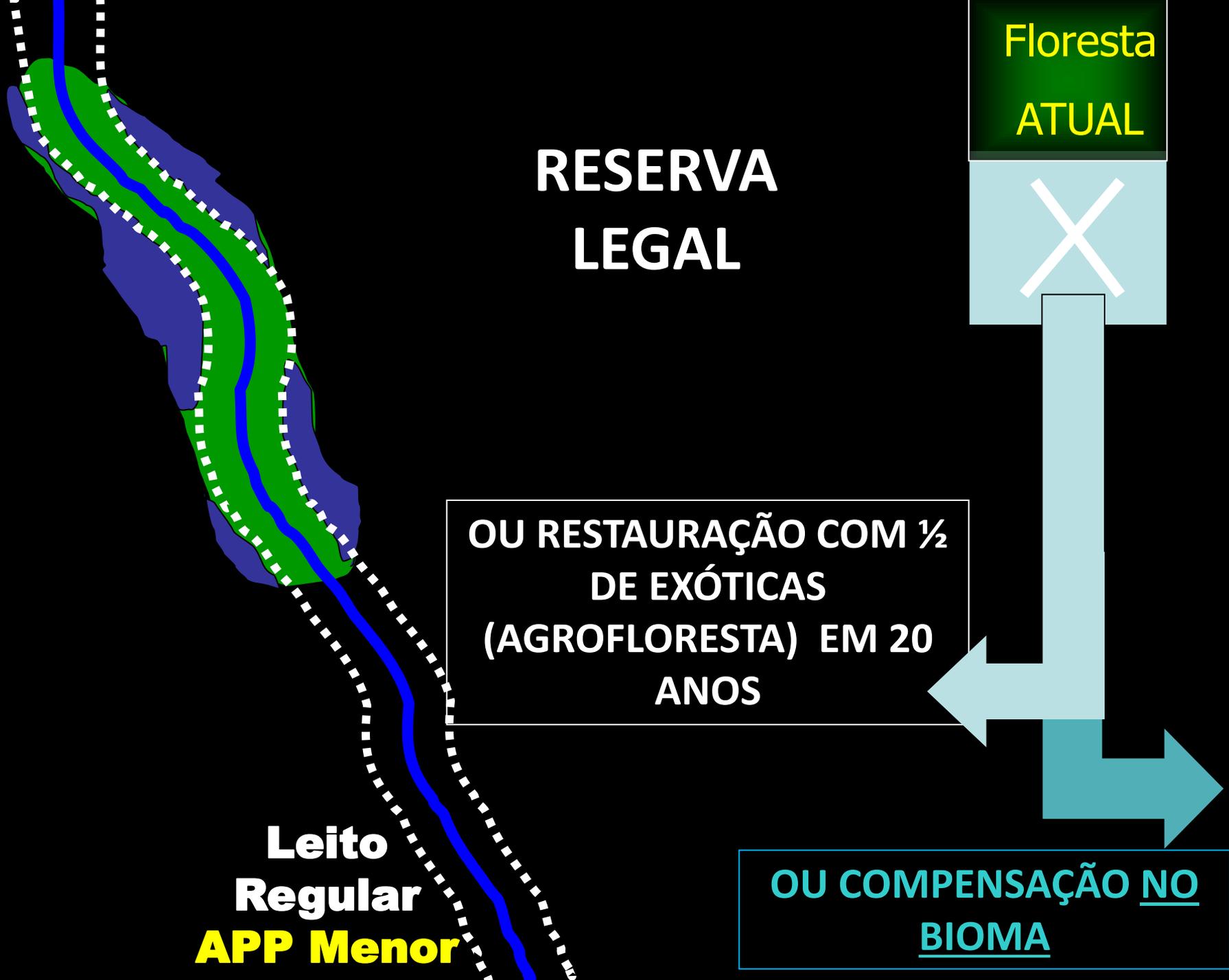
Floresta  
ATUAL

RESERVA  
LEGAL

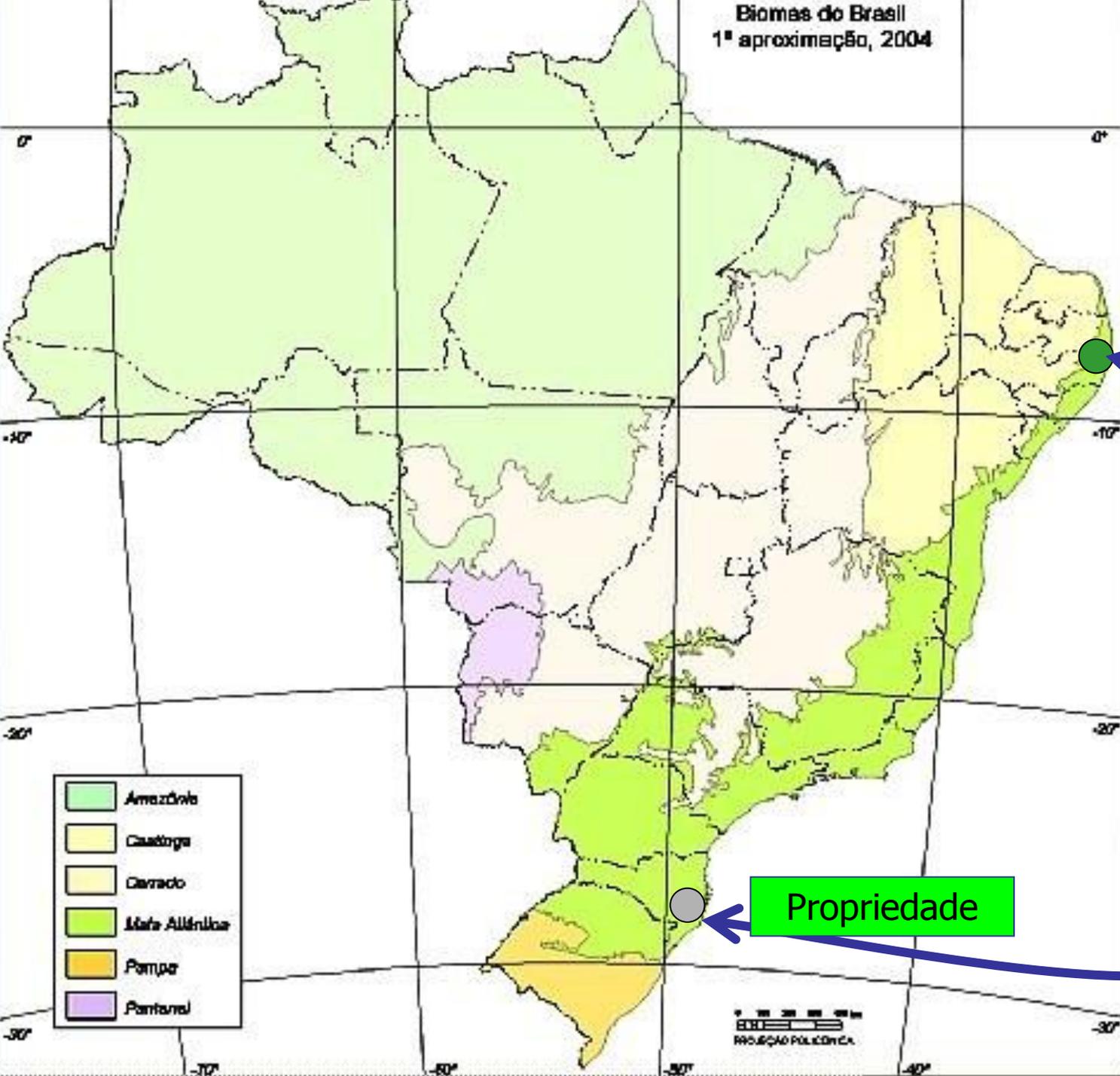
OU RESTAURAÇÃO COM  $\frac{1}{2}$   
DE EXÓTICAS  
(AGROFLORESTA) EM 20  
ANOS

Leito  
Regular  
**APP Menor**

OU COMPENSAÇÃO NO  
BIOMA



Biomas do Brasil  
1ª aproximação, 2004



RESERVA

**MESMO BIOMA!!!**

Propriedade

Floresta  
ATUAL

RESERVA LEGAL

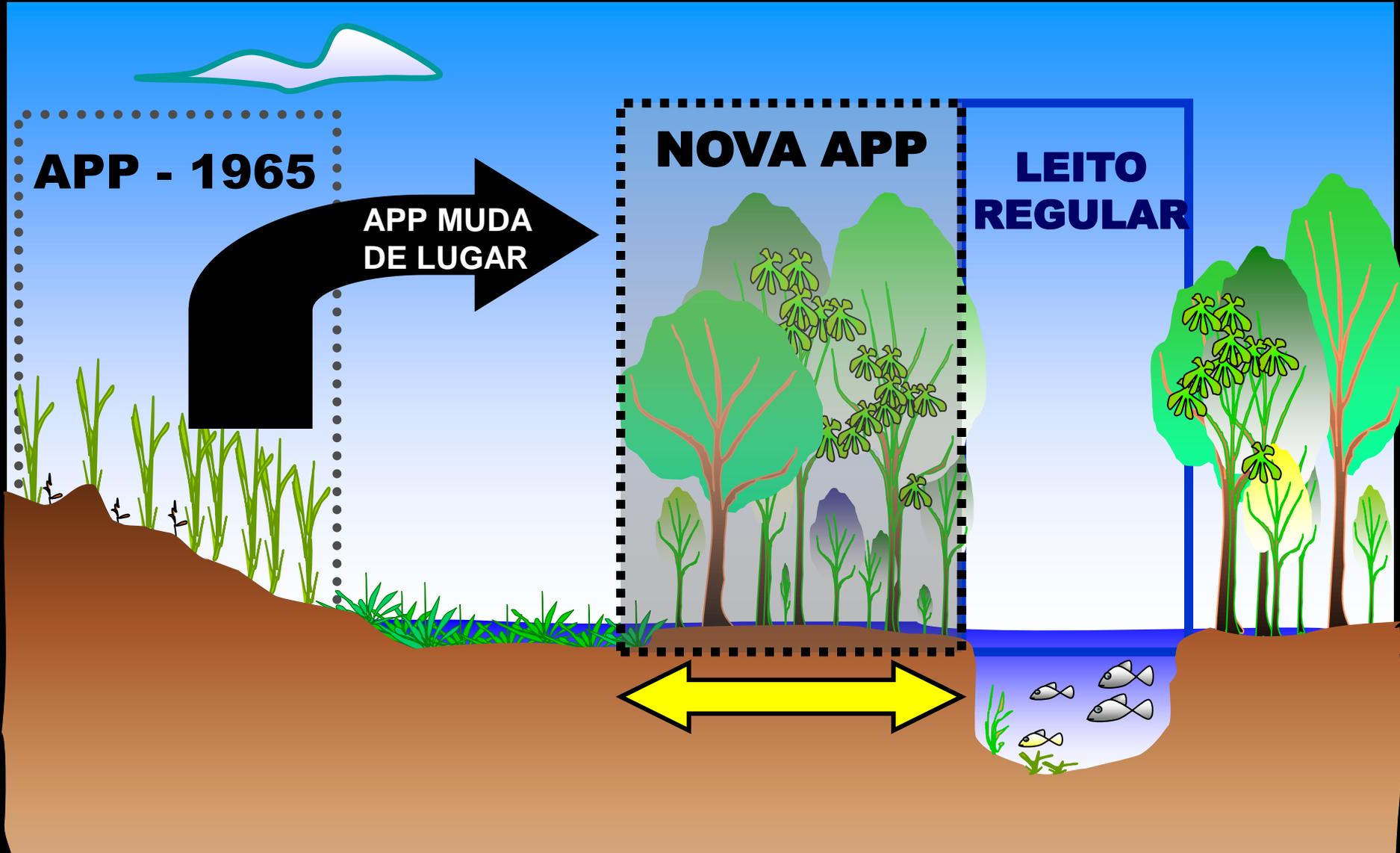
REDUZ-SE APP  
Leito Regular

ANTIGA APP  
DESAPARECE  
vira pasto ou cultivo

EM TODAS AS  
PROPRIEDADES

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





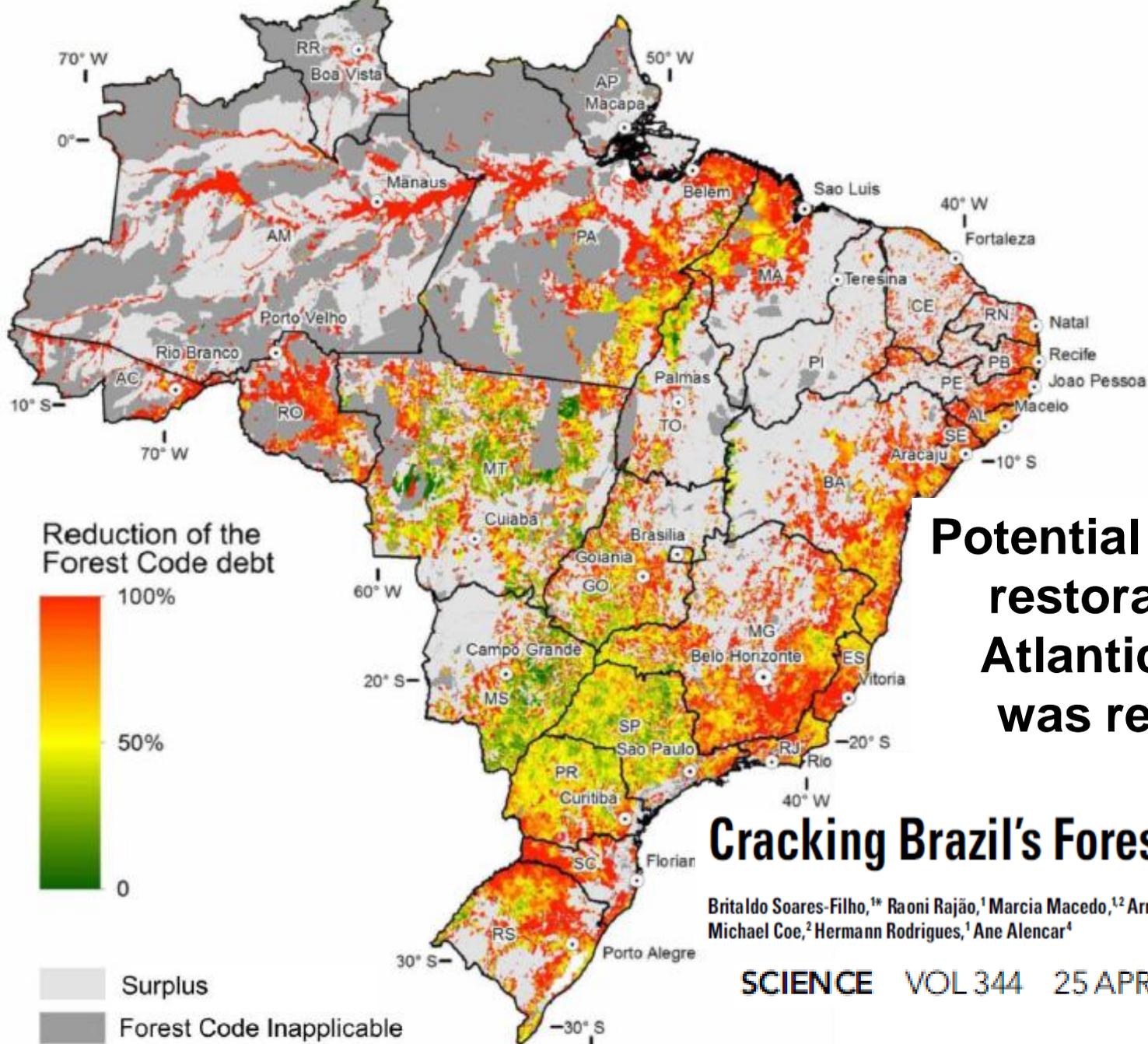
**SÓ PELA MUDANÇA DO CRITÉRIO DE DELIMITAÇÃO DAS APPs (LEITO REGULAR E VEZ DE MAIOR LEITO), AS APPS SERÃO MENORES EM MUITOS RIOS**

# 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 módulos, mínimo 20m 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*

# Forest Code 1965 vs. Forest Code 2012



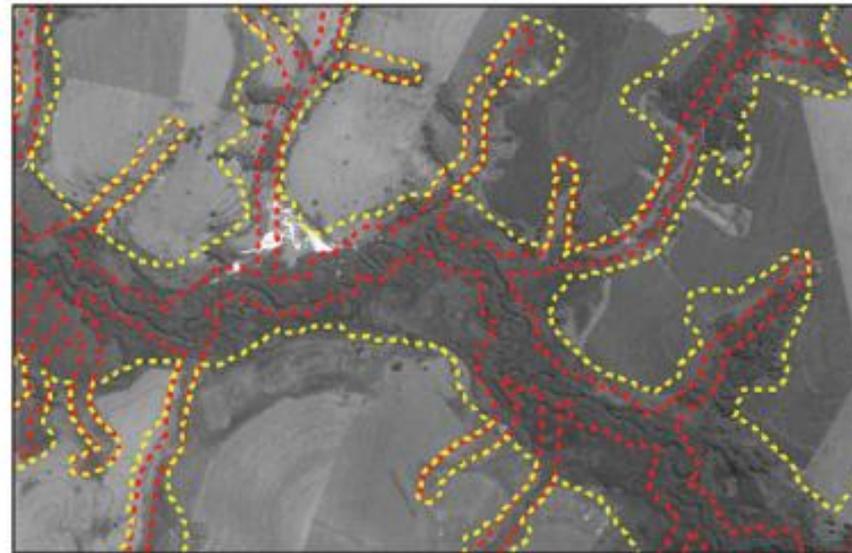
**Potential areas for restoration in Atlantic forest was reduced**

## Cracking Brazil's Forest Code

Britaldo Soares-Filho,<sup>1\*</sup> Raoni Rajão,<sup>1</sup> Marcia Macedo,<sup>1,2</sup> Arnaldo Carneiro,<sup>3</sup> William Costa,<sup>1</sup> Michael Coe,<sup>2</sup> Hermann Rodrigues,<sup>1</sup> Ane Alencar<sup>4</sup>

For example:

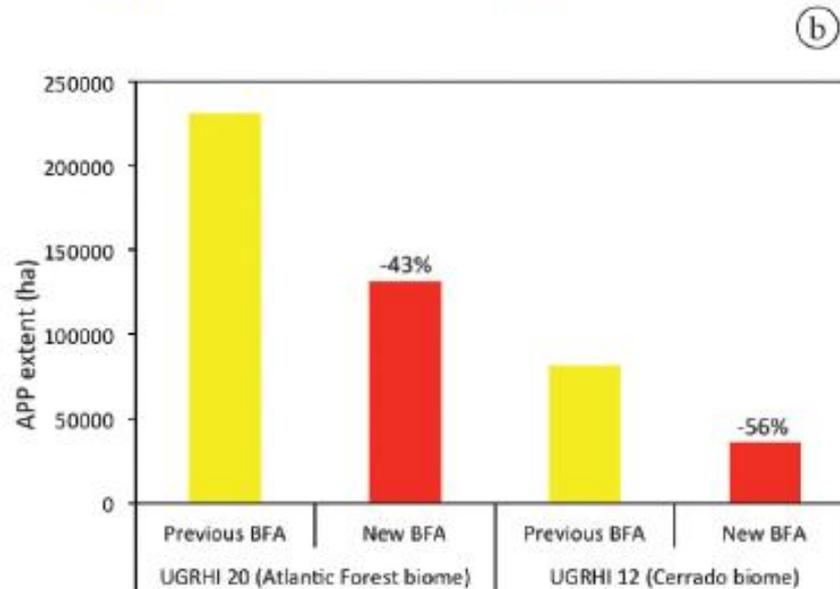
**Lack of scientific information on the benefits of native and restored forests contributed to undesirable changes in the FC**



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

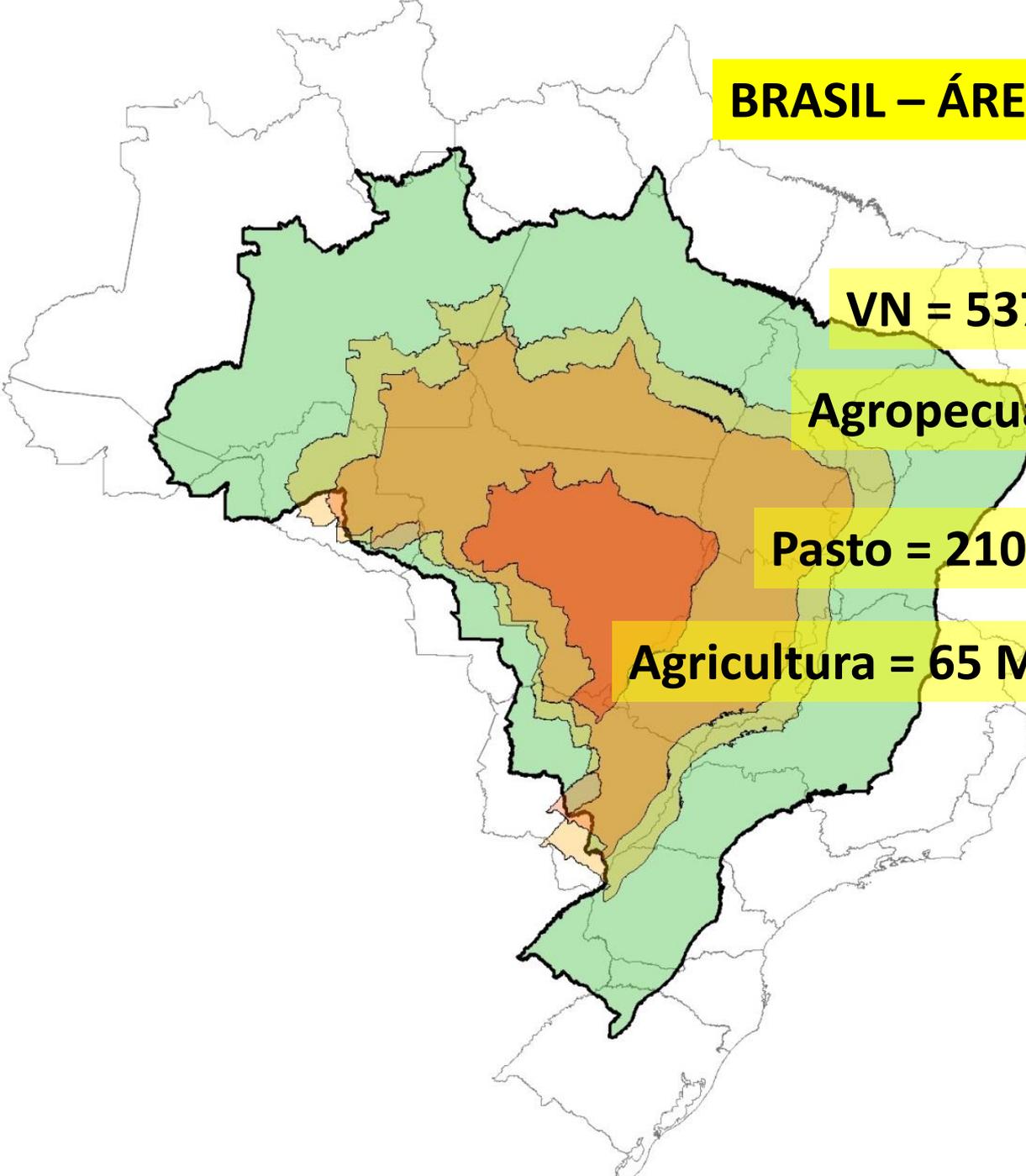
- Red line is the protected zone in the Forest Code 2012

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



Garcia *et al.*

Natureza & Conservação 11(2):181-185, 2013



**BRASIL – ÁREA TOTAL = 850 Mha**

**VN = 537 Mha (63%)**

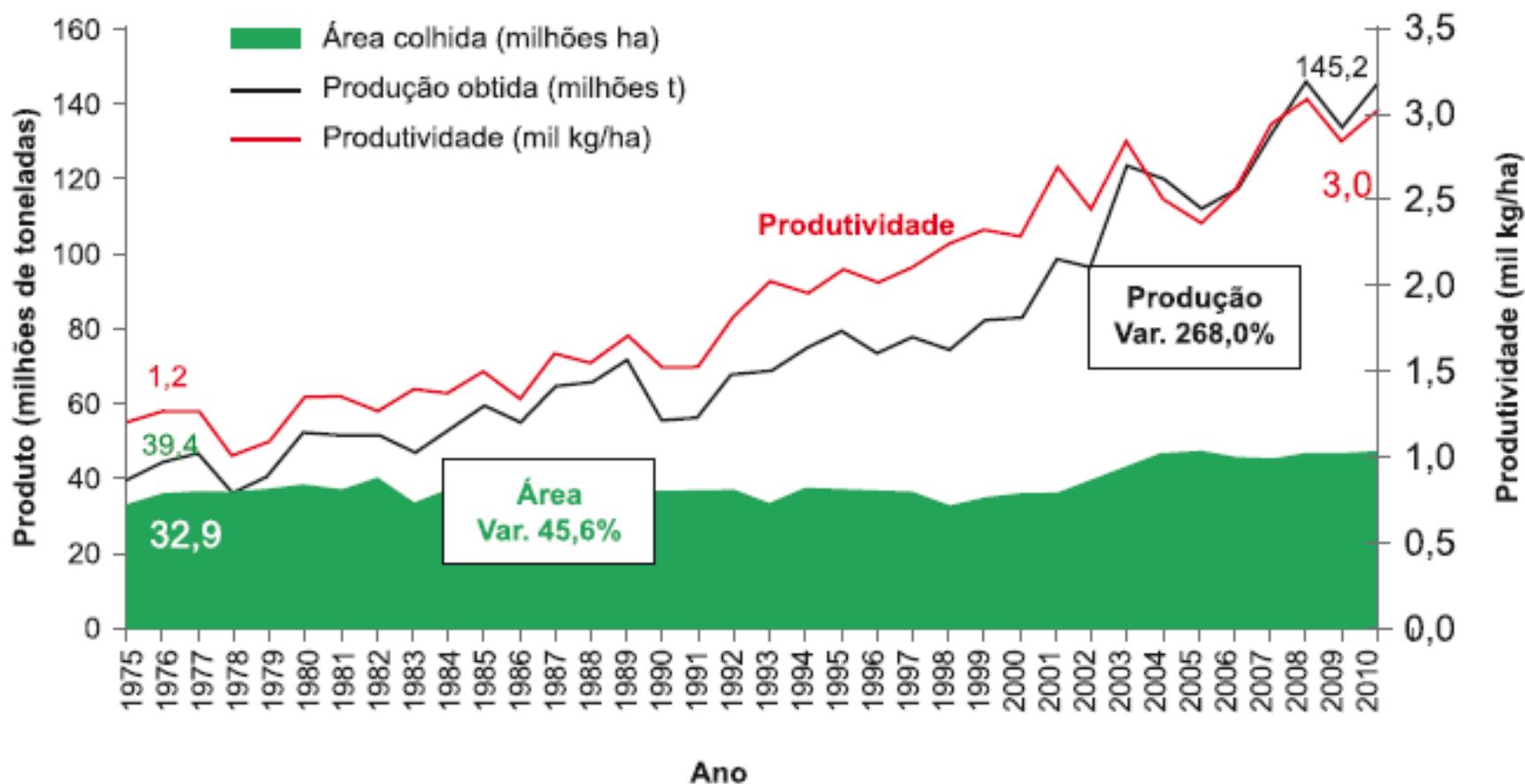
**Agropecuária = 275 Mha (32%)**

**Pasto = 210 Mha**

**Agricultura = 65 Mha**



## 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%)**

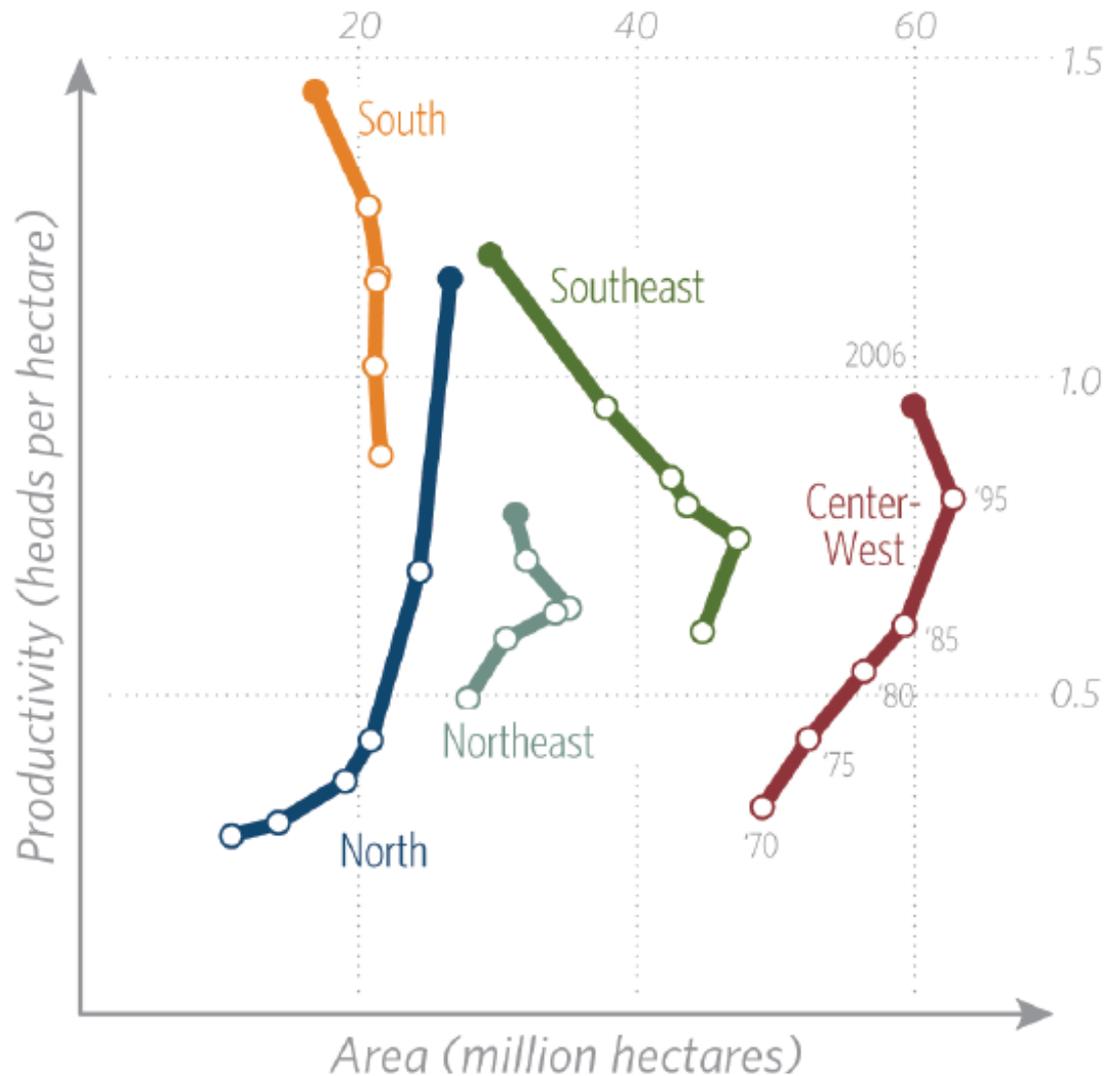
**- 48 Kg de carne/ha/ano = 96 kg de peso vivo/animal/ano.**

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)

**Table D.1**

Trends in total cultivated area, croplands, planted forests, pasturelands area and stocking rates for all Brazilian states between 1995 and 2006. Own calculations, based on data from the Brazilian Census Bureau (IBGE).

States	Total cultivated area			Croplands and planted forests			Cultivated pasturelands			Stocking rates (AU/ha)		
	1995	2006	% Change	1995	2006	% Change	1995	2006	% Change	1995	2006	% Change
Acre	639	1052	65	87	171	96	552	881	60	0.54	1.65	206
Alagoas	1222	1257	3	850	907	7	373	350	-6	0.68	0.83	22
Amapá	130	202	55	105	158	51	26	44	72	0.27	0.29	7
Amazonas	445	1459	228	236	883	273	208	576	176	1.07	1.08	1
Bahia	10,840	13,157	21	4187	5450	30	6653	7708	16	0.48	0.59	23
Ceará	1591	2249	41	1393	1934	39	197	314	59	0.6	0.63	5
Distrito Federal	149	147	-1	86	101	16	62	47	-25	0.89	0.87	-2
Espírito Santo	2060	2158	5	1001	938	-6	1058	1220	15	0.76	1.11	46
Goias	16,515	16,263	-2	2248	3687	64	14,267	12,576	-12	0.67	0.92	37
Maranhão	3756	6536	74	850	2518	196	2907	4018	38	0.55	0.81	47
Mato Grosso	18,282	23,809	30	3020	6392	112	15,262	17,417	14	0.46	0.84	83
Mato Grosso do Sul	17,293	17,032	-2	1565	2286	46	15,728	14,747	-6	0.72	0.79	10
Minas Gerais	17,574	17,000	-3	5880	6173	5	11,694	10,826	-7	0.56	0.86	54
Pará	6748	10,983	63	923	1939	110	5825	9043	55	0.76	1.13	49
Paraíba	849	877	3	656	668	2	193	210	9	0.4	0.46	15
Paraná	11,113	10,482	-6	5814	7086	22	5300	3395	-36	0.98	1.45	48
Pernambuco	1947	2380	22	1246	1720	38	700	660	-6	0.45	0.74	64
Piauí	1139	2012	77	679	1386	104	459	626	36	0.62	0.48	-23
Rio de Janeiro	1007	992	-1	363	363	0	644	629	-2	0.86	1.14	33
Rio Grande do Norte	682	773	13	594	685	15	88	88	0	0.41	0.6	46
Rio Grande do Sul	7422	8638	16	6266	7684	23	1157	954	-18	0.85	1.06	25
Rondônia	3052	5048	65	473	514	9	2579	4534	76	0.94	1.67	78
Roraima	430	435	1	134	117	-13	296	318	7	0.13	0.49	277
Santa Catarina	2692	2785	3	2132	2339	10	560	446	-20	0.9	1.42	58
São Paulo	12,909	11,279	-13	5853	7247	24	7056	4032	-43	1.02	1.3	27
Sergipe	811	874	8	282	320	13	529	555	5	0.48	0.79	65
Tocantins	5545	5901	6	267	678	154	5277	5223	-1	0.35	0.67	91
Brazil (total)	146,842	165,781	13	47,190	64,344	36	99,652	101,437	2	0.64	0.91	42

When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil

Bernardo B.N. Strassburg<sup>a,b,\*</sup>, Agnieszka E. Latawiec<sup>a,c,d</sup>, Luis G. Barioni<sup>e</sup>, Carlos A. Nobre<sup>f</sup>, Vanderley P. da Silva<sup>g</sup>, Judson F. Valentim<sup>h,i</sup>, Murilo Vianna<sup>e</sup>, Eduardo D. Assad<sup>e</sup>

**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.

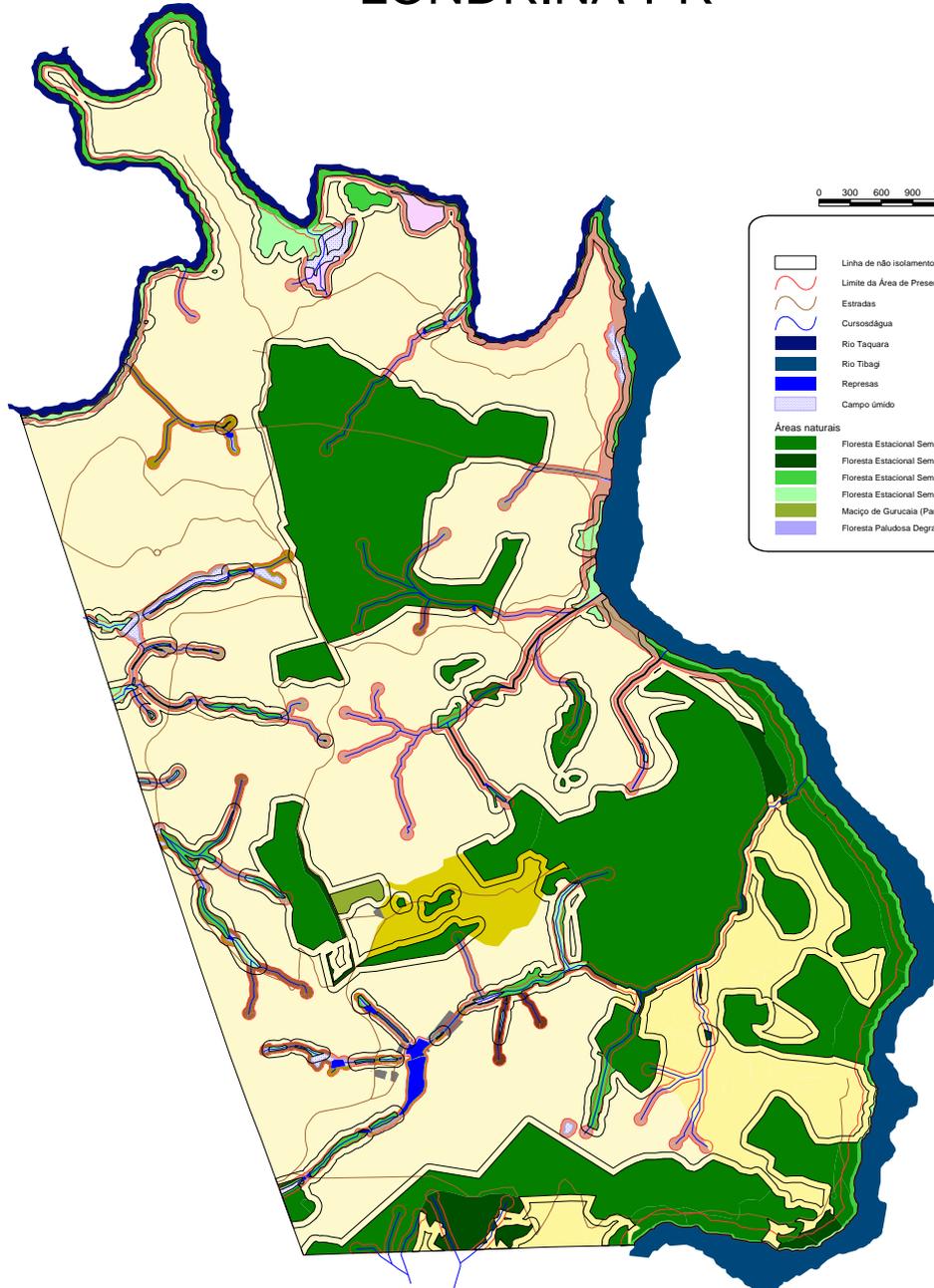
## **Resultados acumulados no Programa de Adequação Ambiental e Agrícola (1999 até maio de 2015)**

**-8.950ha** de Florestas Restauradas (ciliar e corredores) e **99.000ha** de Fragmentos Remanescentes protegidos em **3.980.000ha** de áreas com Adequação (**42 Usinas de Cana de Açúcar**)

**- 2.850 ha/ano**, durante **10 anos (28.500ha)** de restauração já comprometidos com os órgãos de fiscalização e/ou licenciadores (**Ministério Público, CETESB, SEMA, IBAMA, etc.**)



# FAZENDA FIGUEIRA LONDRINA-PR



0 300 600 900 1200 Meters

	Linha de não isolamento de fragmentos florestais		Floresta Paludosa Muito Degradada
	Limite da Área de Preservação Permanente	<b>Usos</b>	
	Estradas		Área com influência urbana
	Cursosd'água		Área urbanizada
	Rio Taquara		Bambuzal
	Rio Tibagi		Campo de futebol
	Represas		Cultura anual
	Campo úmido		Horta
<b>Áreas naturais</b>			Pasto com reneneração natural de alta densidade e alto desenvolvimento
	Floresta Estacional Semidecídua Degradada		Pasto com reneneração natural de baixa densidade e baixo desenvolvimento
	Floresta Estacional Semidecídua Muito Degradada		Pasto com invasoras
	Floresta Estacional Semidecídua Riberinha Degradada		Pasto sem reneneração natural
	Floresta Estacional Semidecídua Riberinha Muito Degradada		Pasto
	Maciço de Guruaia (Parapiptadenia rígida)		Pasto em área não levantada
	Floresta Paludosa Degradada		

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>

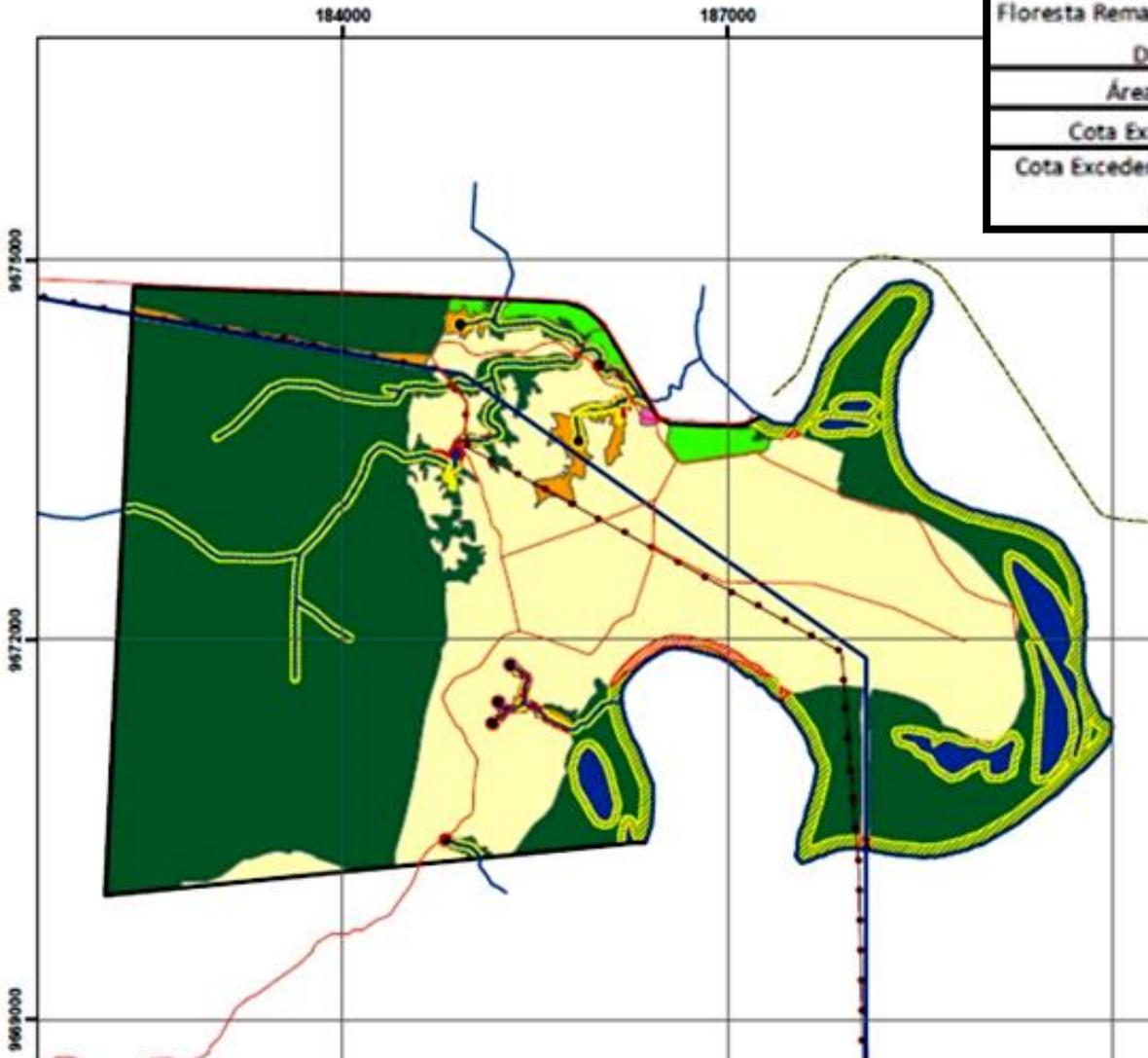
\* não considerando a APP averbada como área de reserva legal      \*- Porcentagens referentes à área total de estudo – 3652,85 ha.      \* - Somando-se a área de APP da Reserva Legal

\*- 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

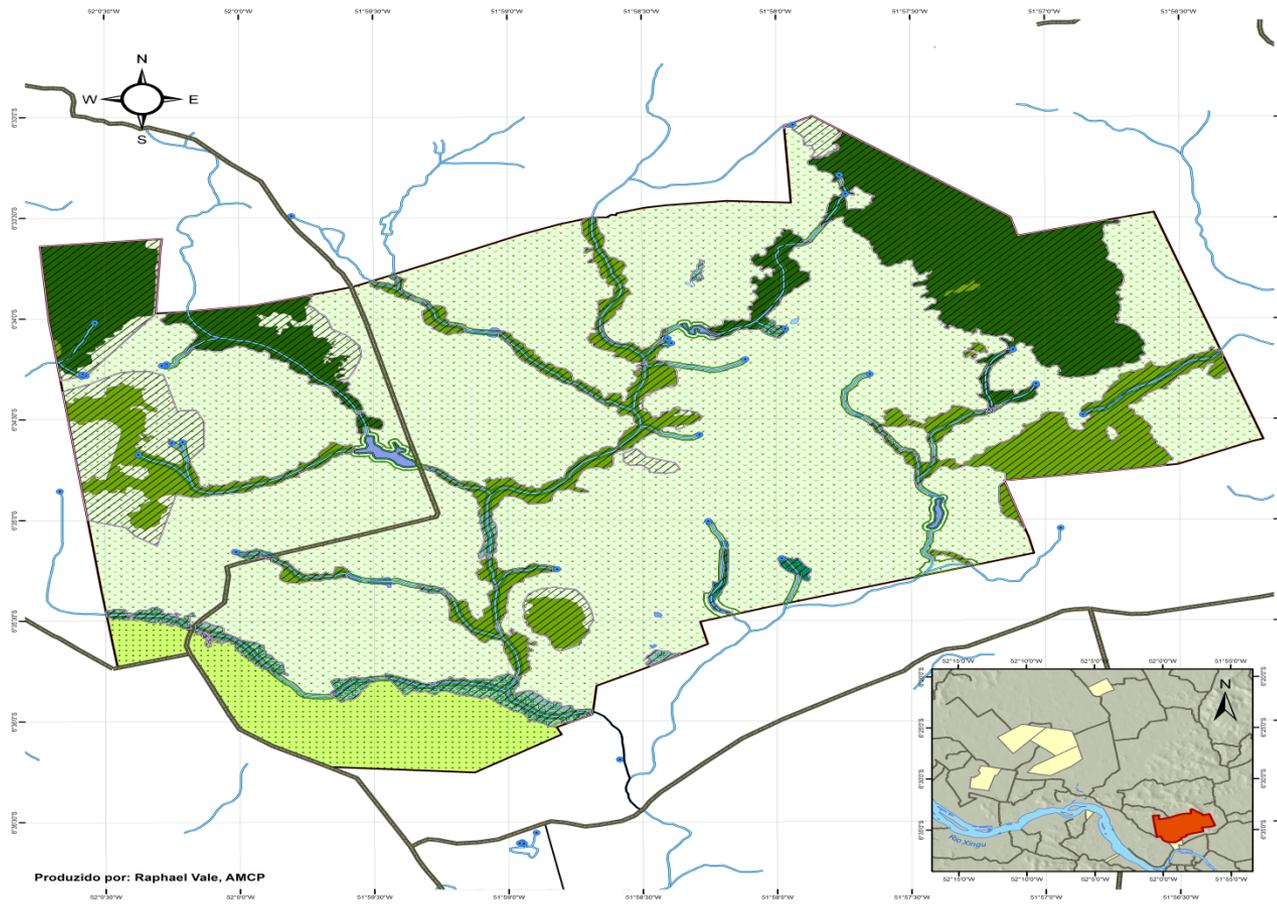


### LEGENDA

- 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:



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

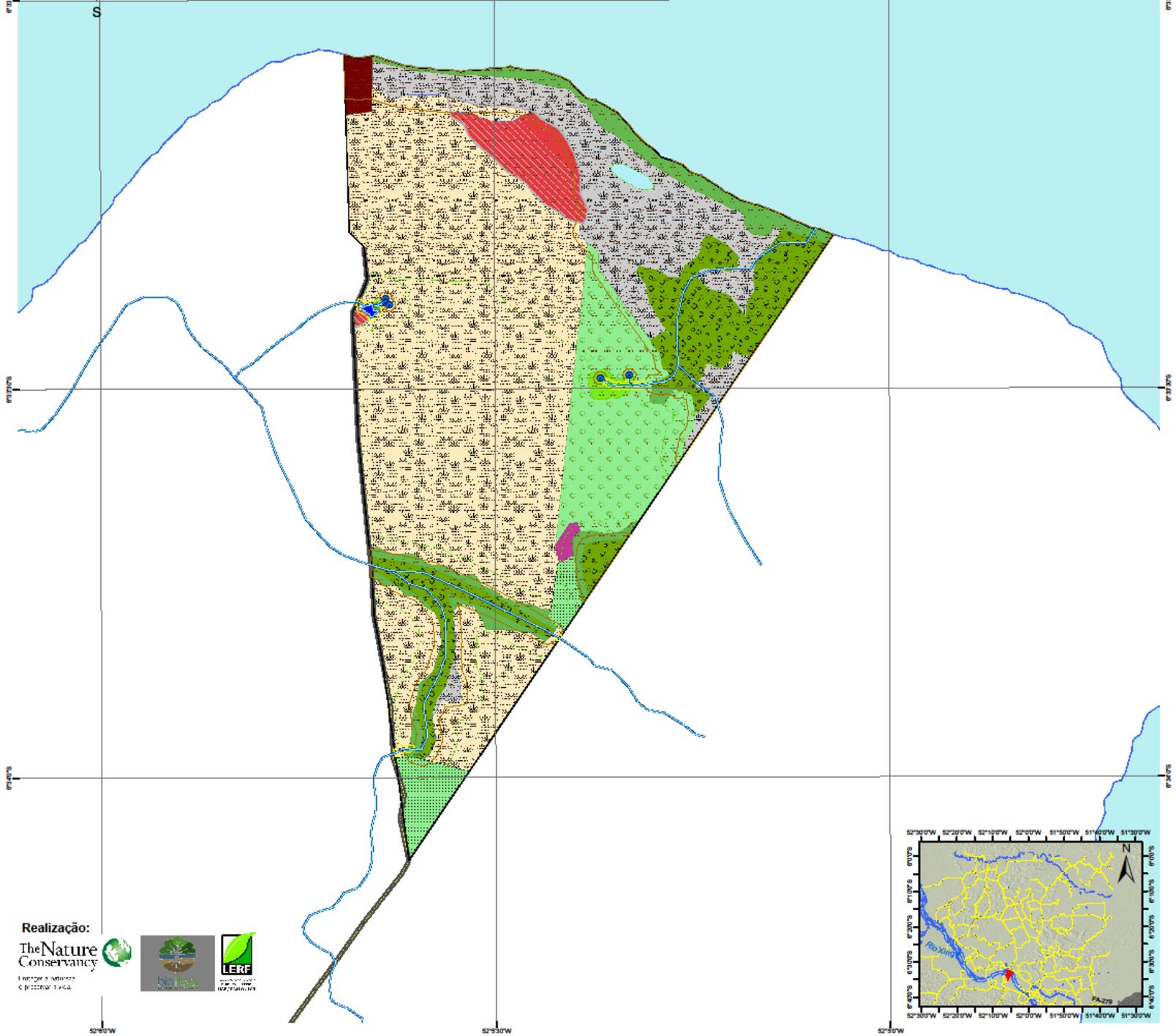
Coordinate system:  
WGS 1984 UTM Zone 22S  
Projection: Transverse\_Mercator  
false easting: 500.000.000000  
false northing: 10.000.000.000000  
central meridian: -51.000000  
scale factor: 0.999600  
latitude of origin: 0,000000  
Linear Unit: Meter

### Classificação vegetal e situações registradas

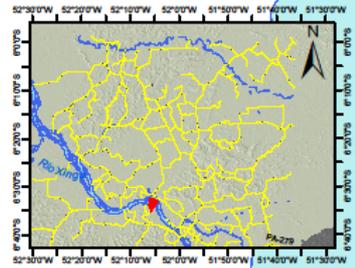
Fernando Lamonato

### Escala gráfica

0 250 500 1.000 m



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



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



**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>



**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?**

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

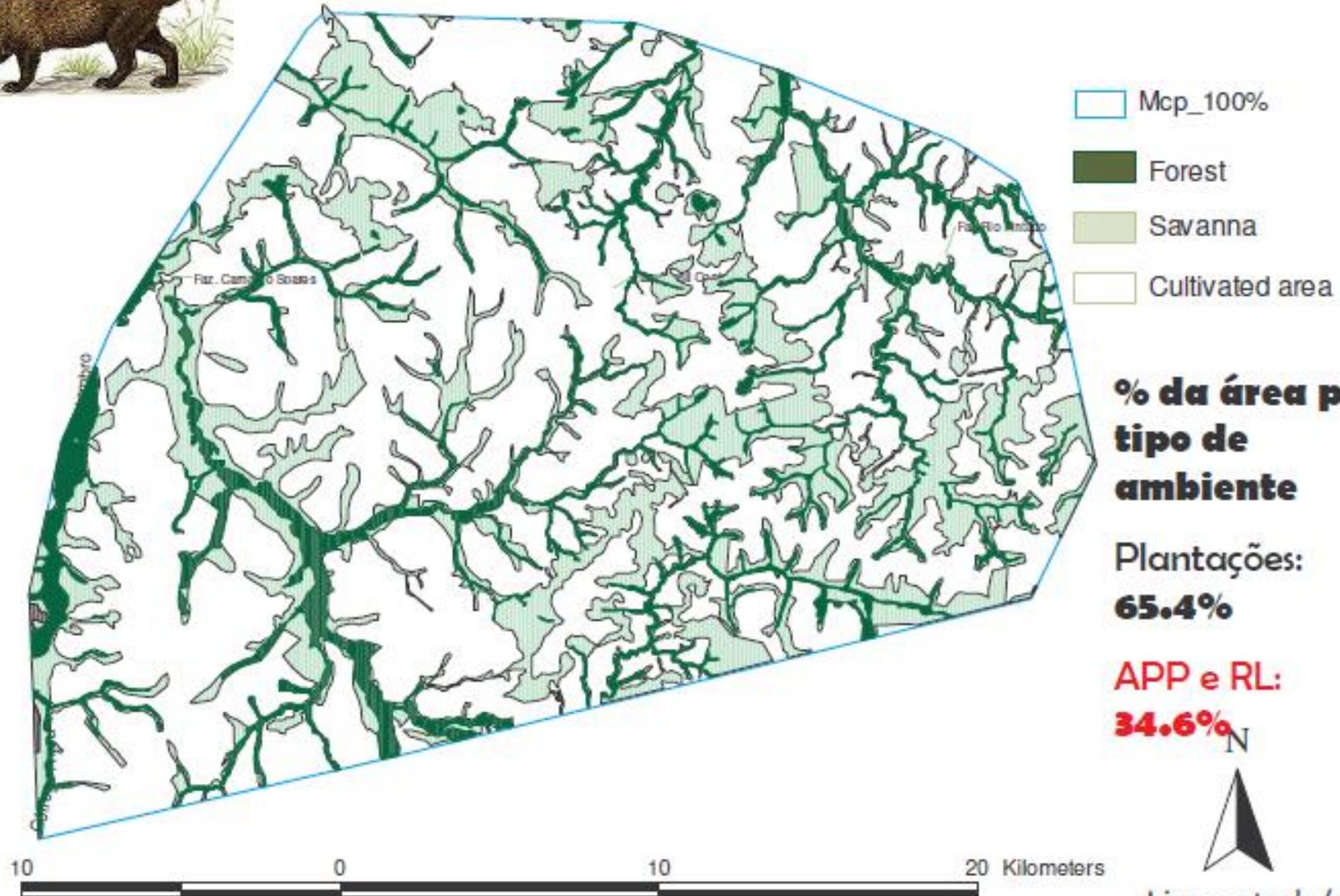


Única espécie de canídeo neotropical social

Ameaçado de extinção

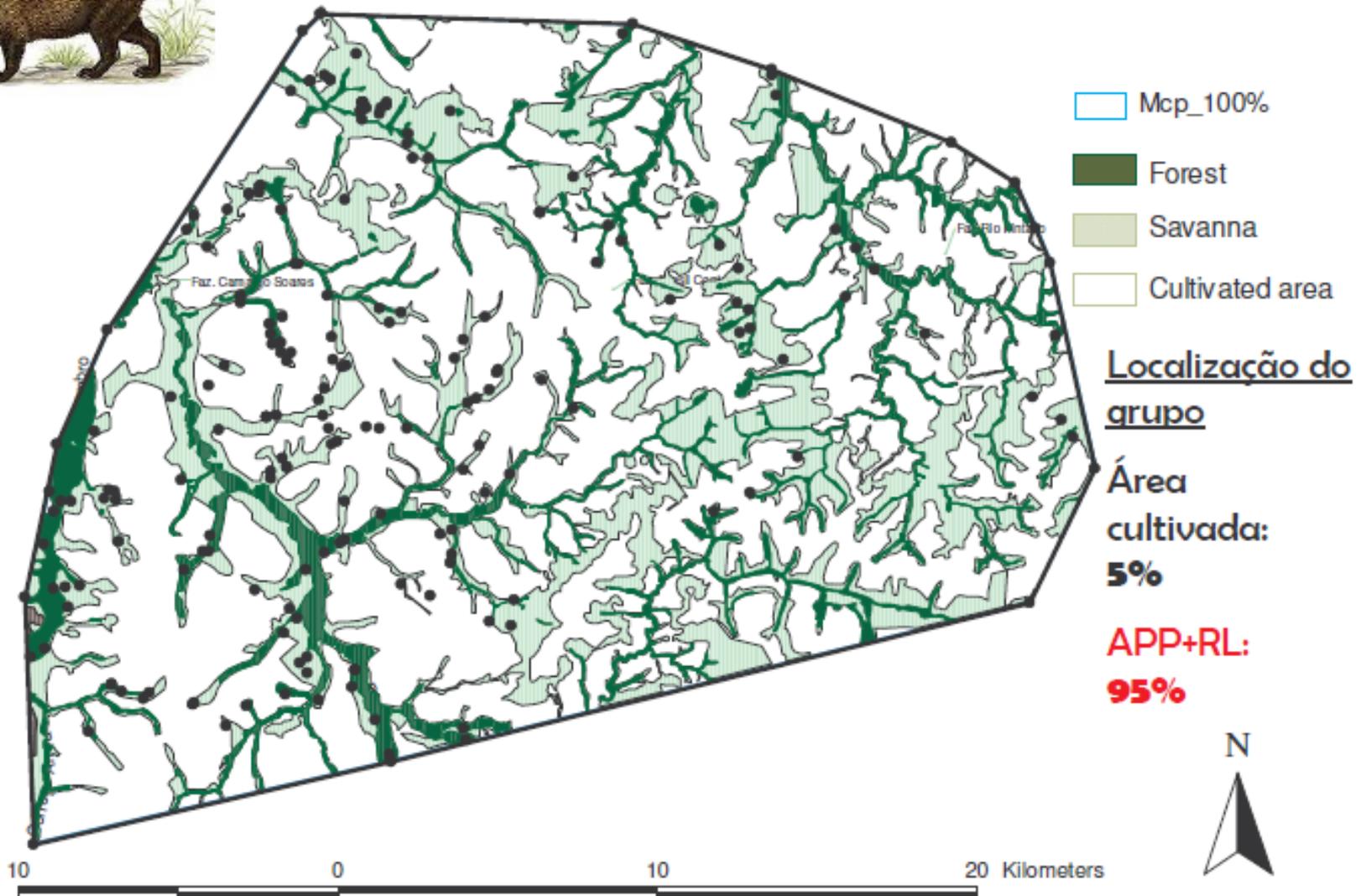
Lima et al. (não publicado)

# Cachorro vinagre – Água Boa, MT



Lima et al. (unpubl.)

# Cachorro vinagre – Água Boa, MT

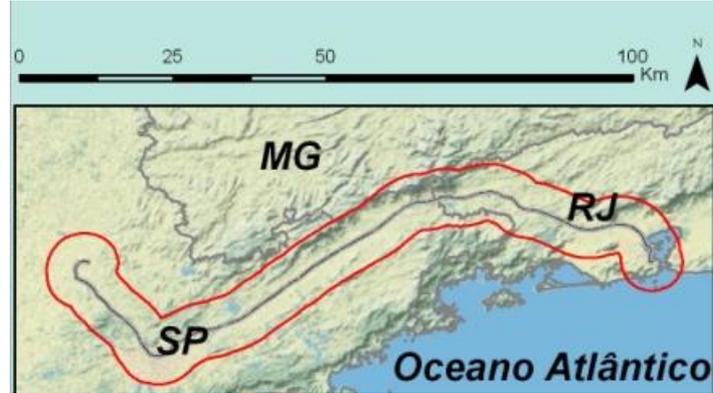




**FRAGMENTOS COM ESTADO DE CONSERVAÇÃO COMPROMETIDO PELA  
RECORÊNCIA DE PERTURBAÇÕES**

	Total de espécies	Total de espécies encontradas em apenas 1 trabalho	Total de espécies encontradas em apenas 1 ou 2 trabalhos	Total de espécies encontradas em 50% dos trabalhos	Total de espécies encontradas em 75% dos trabalhos
<b>Florestas ribeirinhas (matas ciliares)</b> <b>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</b> <b>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)



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

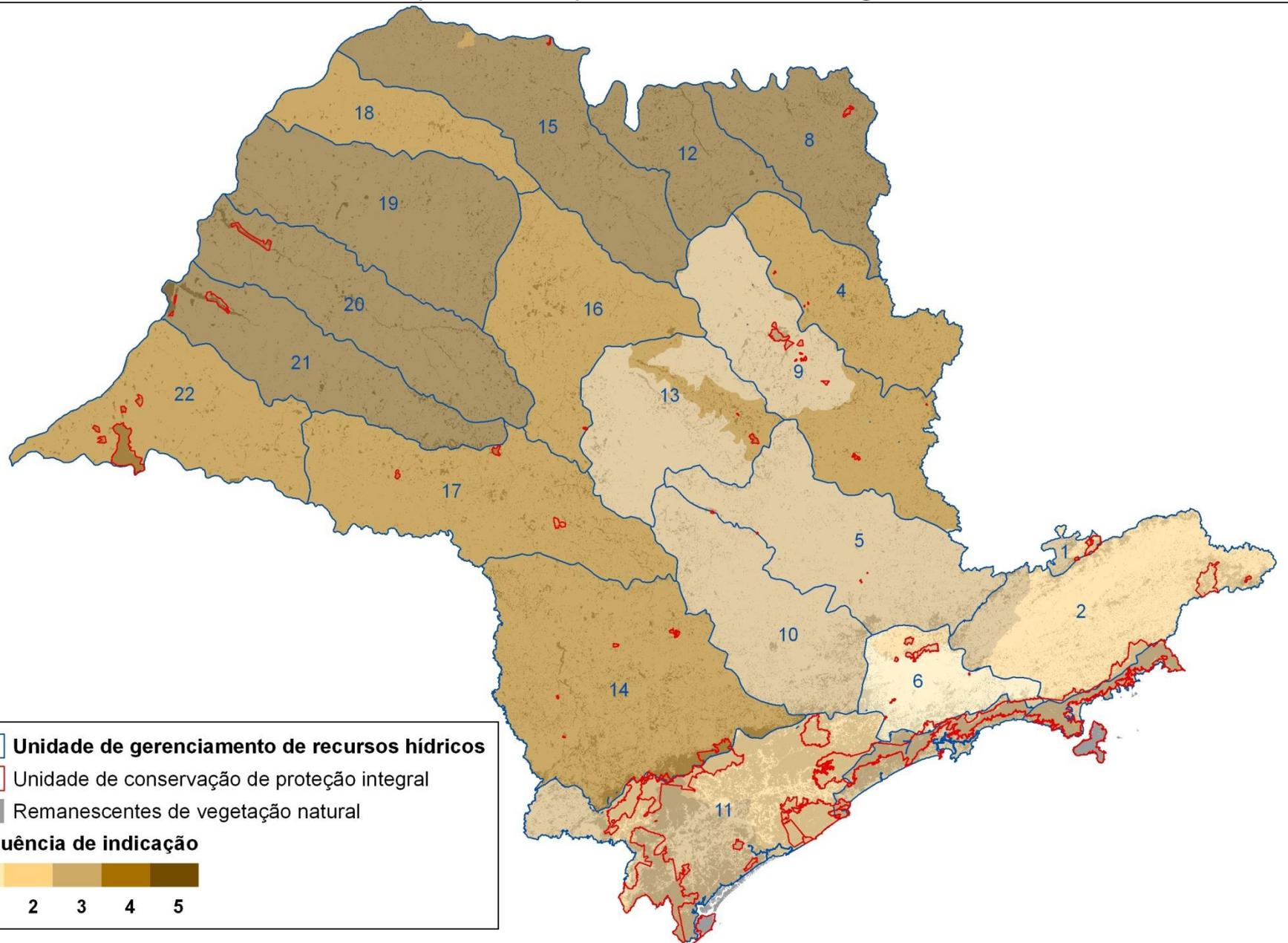
INSTITUTO DE BOTÂNICA

IBRSP - FUNDAÇÃO DE AMBARO À  
PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO

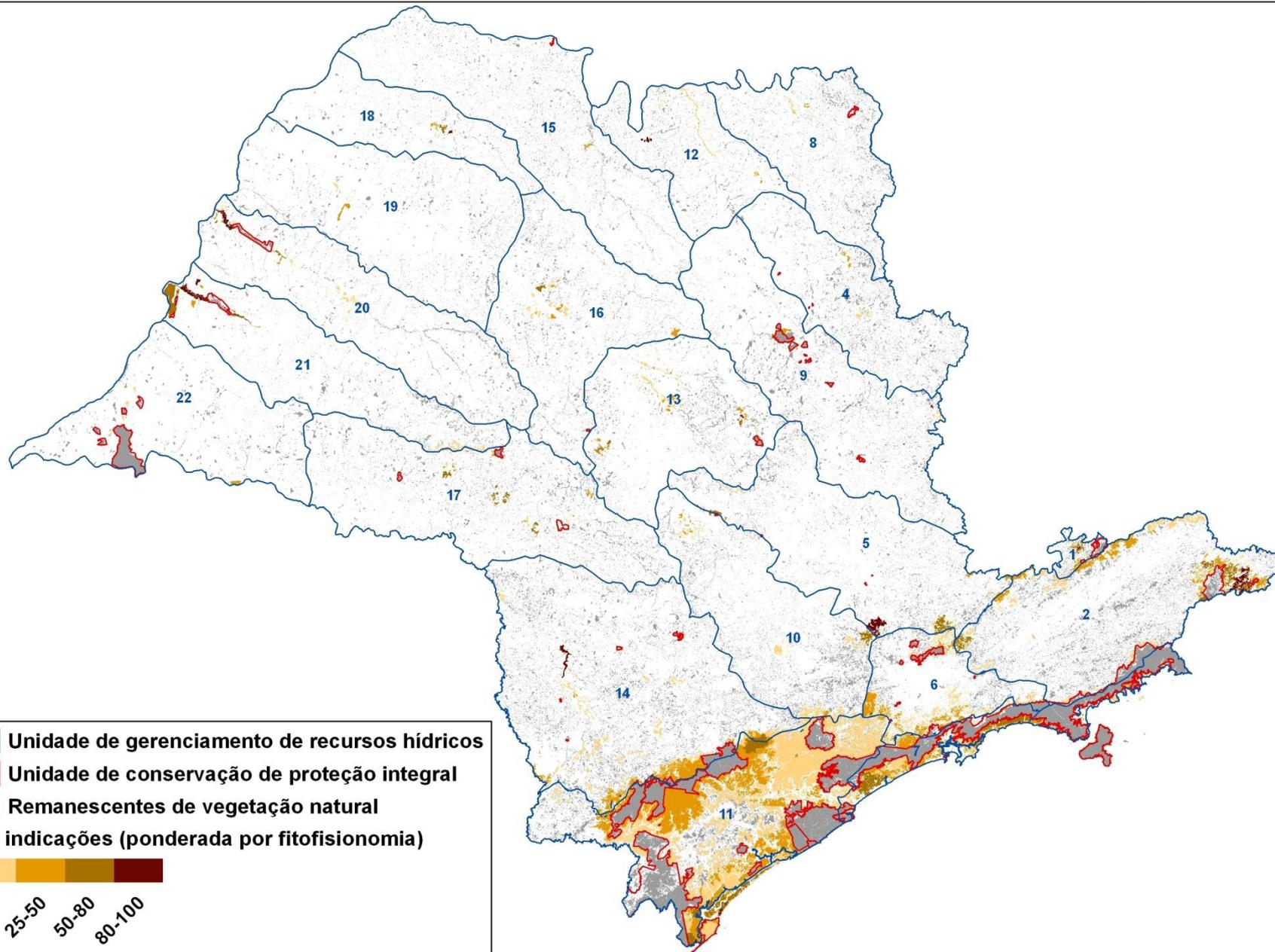
PROGRAMA BIOTA/FAPESP

SÃO PAULO - 2008

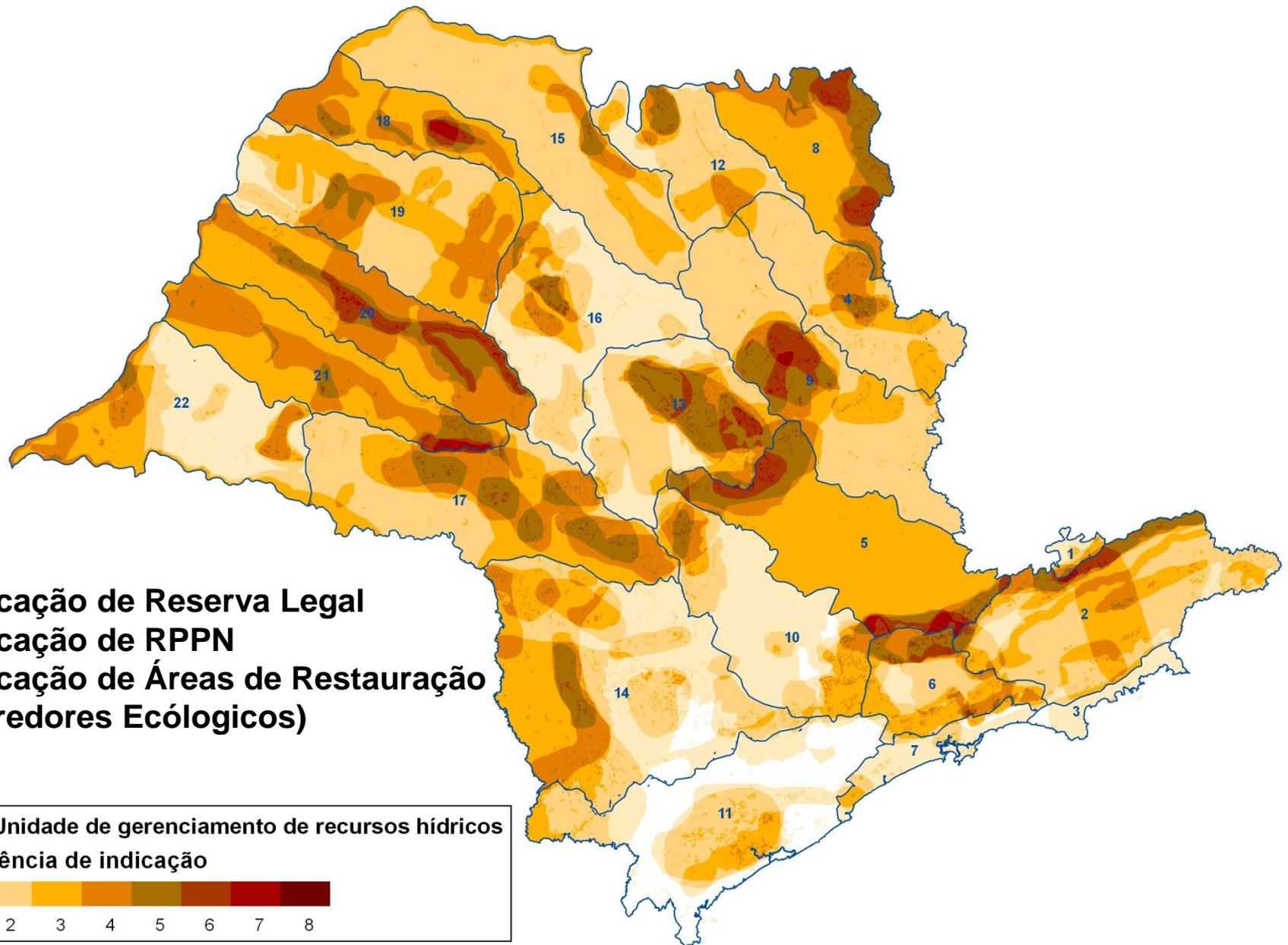
# Áreas prioritárias para inventário biológico



# 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>

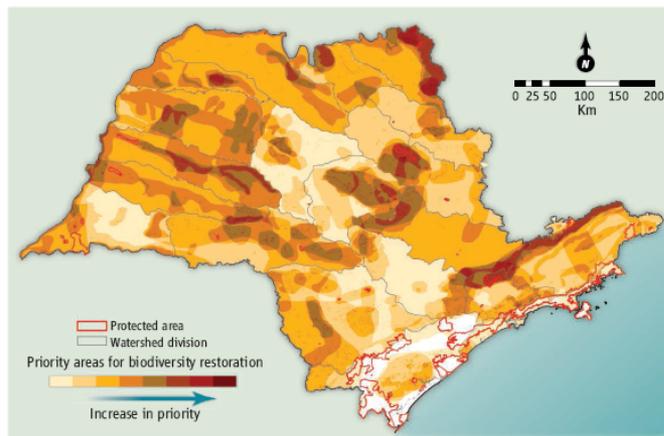
The BIOTA-FAPESP program is linking a decade of research on biodiversity into public policy in the state of São Paulo.

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 phylogeography, 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



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 biodiversity 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

<sup>1</sup>Department of Plant Biology, 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

# 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**



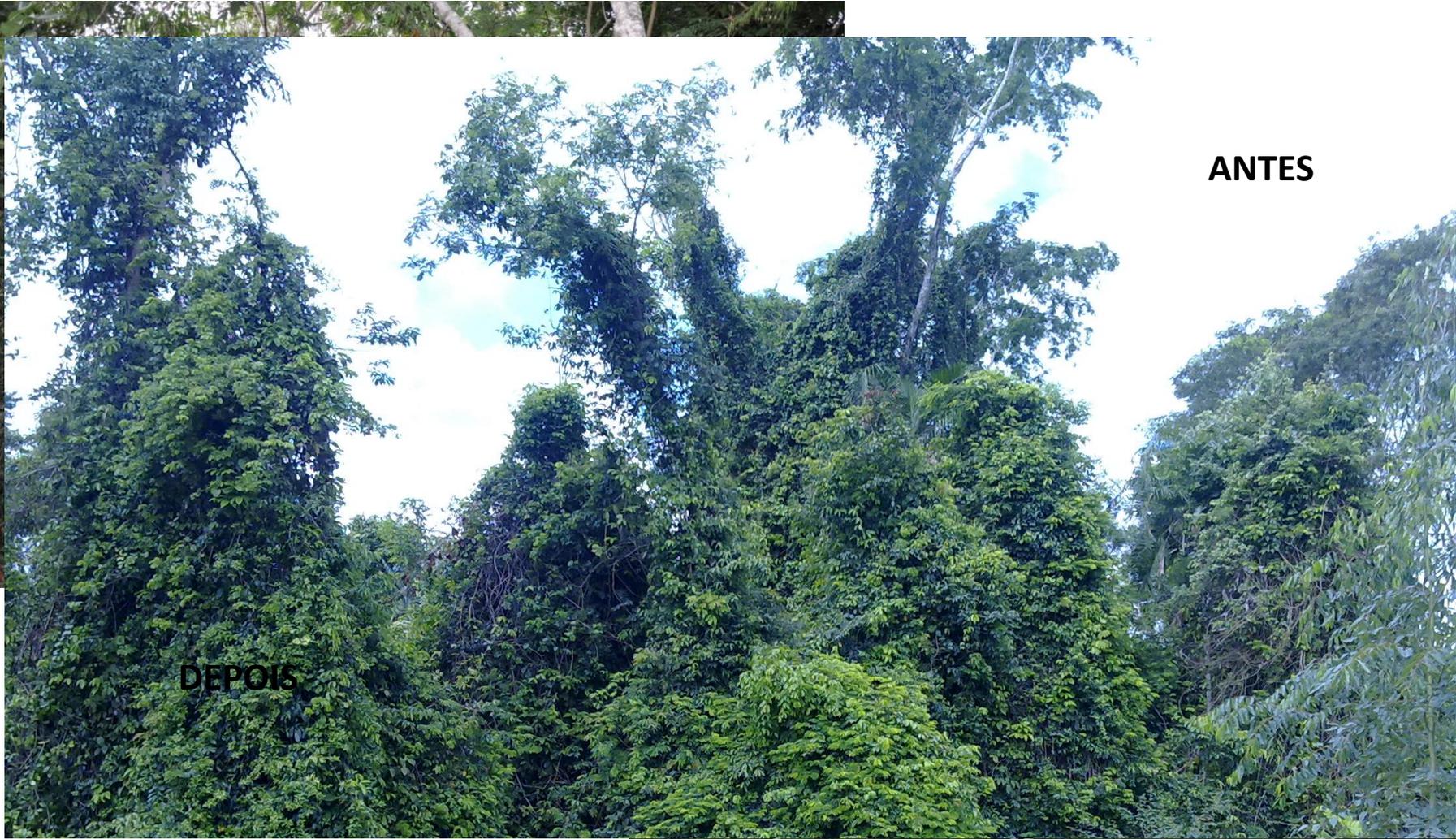
**Desafio-** Restaurar a Capacidade Desses Fragmentos Degradados para a Conservação da Biodiversidade (sem fins econômicos)

**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



Please arrange Figure 1 within margins.

*Chapter 3.3.*

## NEW FRONTIERS

### 3.3. ECOLOGICAL MANAGEMENT OF DEGRADED FOREST FRAGMENTS

*Adriana de Fátima Rozza, Fabiano Turini Farah  
and Ricardo Ribeiro Rodrigues*

#### **Introduction**

Deforestation is one of the main causes of forest ecosystems degradation for affording a better access of the remnant habitats to activities such as hunting, and wood and non-wood forest product exploitation (Cullen Jr. et al., 2001; Gerwing 2002; Tabarelli et al., 2004). Correspondingly, disturbed forests become more susceptible to recurrent fires (Cochrane et al., 2002). On the other hand, independently of the direct anthropic action, the fragmentation – the break-up of the spatial continuity of forest areas – hinders gene flow between species and hams habitat quality, in consequence of the edge effect (Bierregard et al., 2001; Laurance et al., 2002).

As a result of the edge effect and the reproductive isolation, changes occur in the composition and structure of the community, with a decrease in the typical forest-interior species (shade tolerants) as well as animal dispersed species, and the increase in the ratio of typical vegetation of clearings and the invasion of exotic and competitor species, like lianas, bamboos and grasses (Rankin-de Mérona and Hutchings 2001; Benitez-Malvido and Martinez-Ramos 2003; Tabarelli et al., 1999).

Most studies on tropical forest fragmentation were carried out in regions where deforestation is relatively recent and the matrix is still predominantly forest, the Amazon for instance (Metzger, 1999; Bierregaard et al., 2001). Little is known about the dynamics of the older fragments inserted in landscapes where the matrix is not predominantly forest, and the results point to divergent tendencies, indicating the influence of factors as perturbation history. Small fragments (< 10ha), for example, may show communities where species at the



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



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

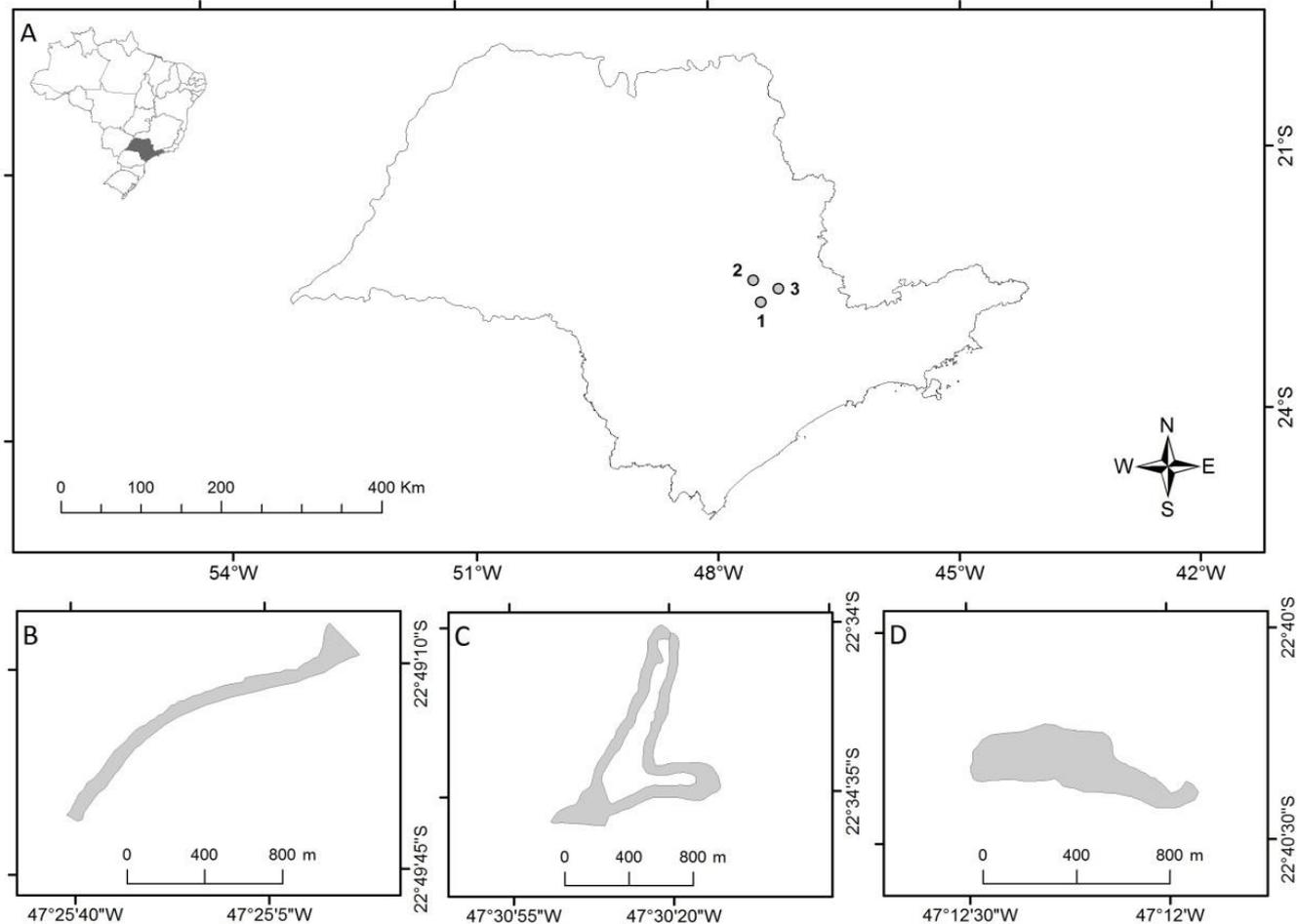
**-CASTOLDI, A.M. 2012. SPP SUBOSQUE. Doutorado Recursos Florestais ESALQ/USP**

# 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

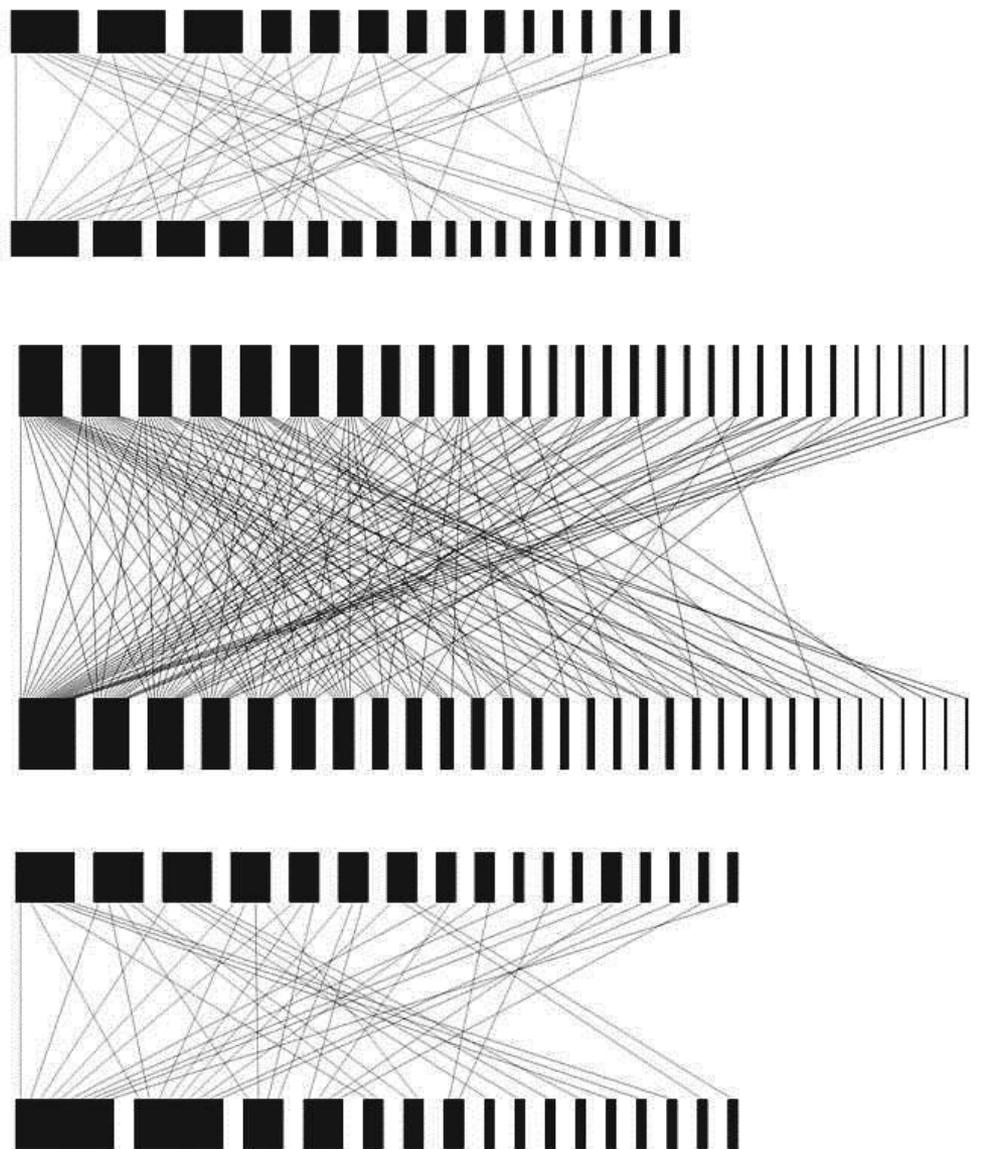
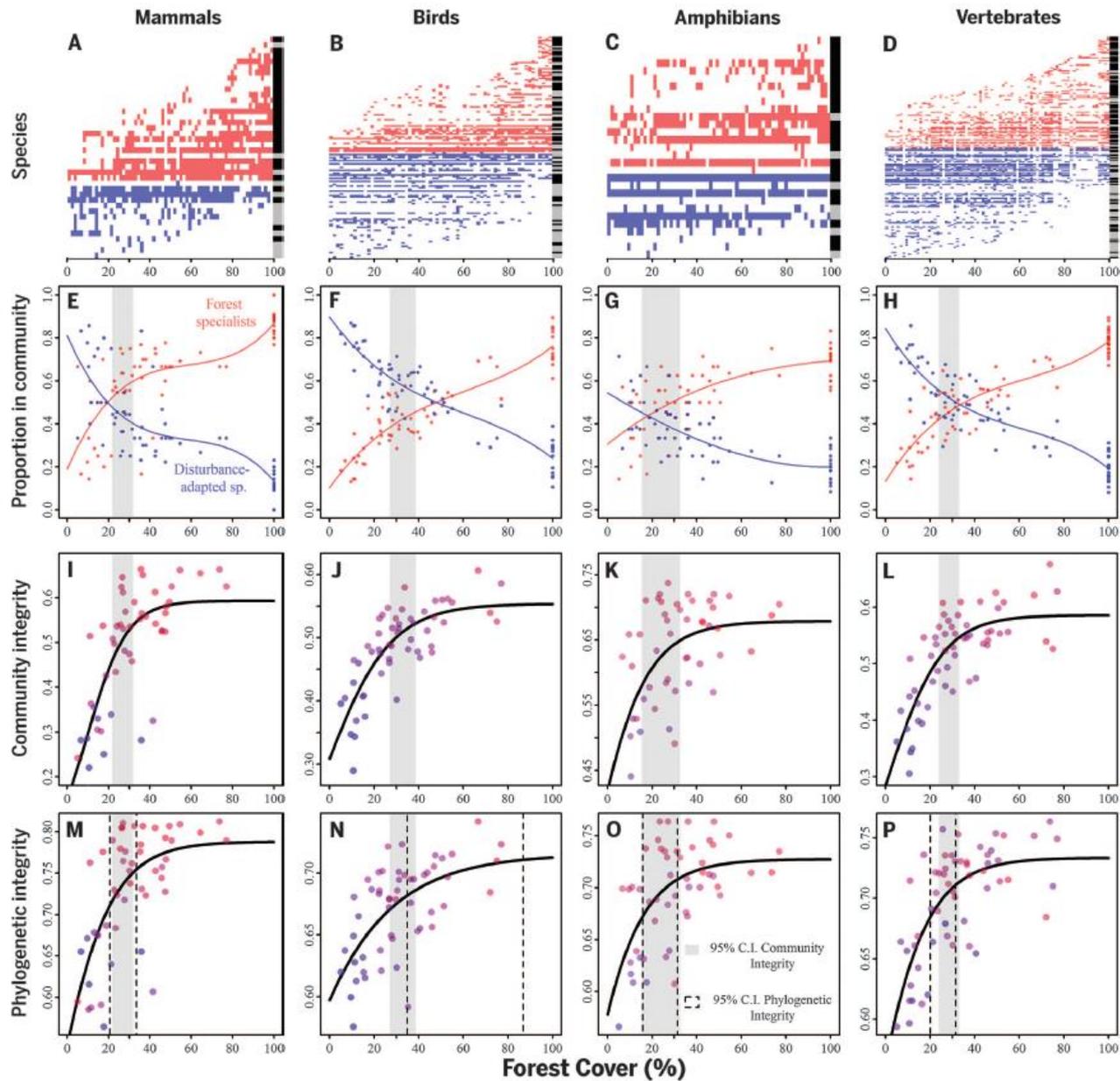


Figure 1. Bird-seed dispersal networks in three restored sites in São Paulo state, Brazil. The lower boxes represent seed species, the upper boxes bird species, box size is proportional to abundance and the links represent the interactions. A) 15 year-old restored plot, B) 25 year-old restored plot,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

# “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



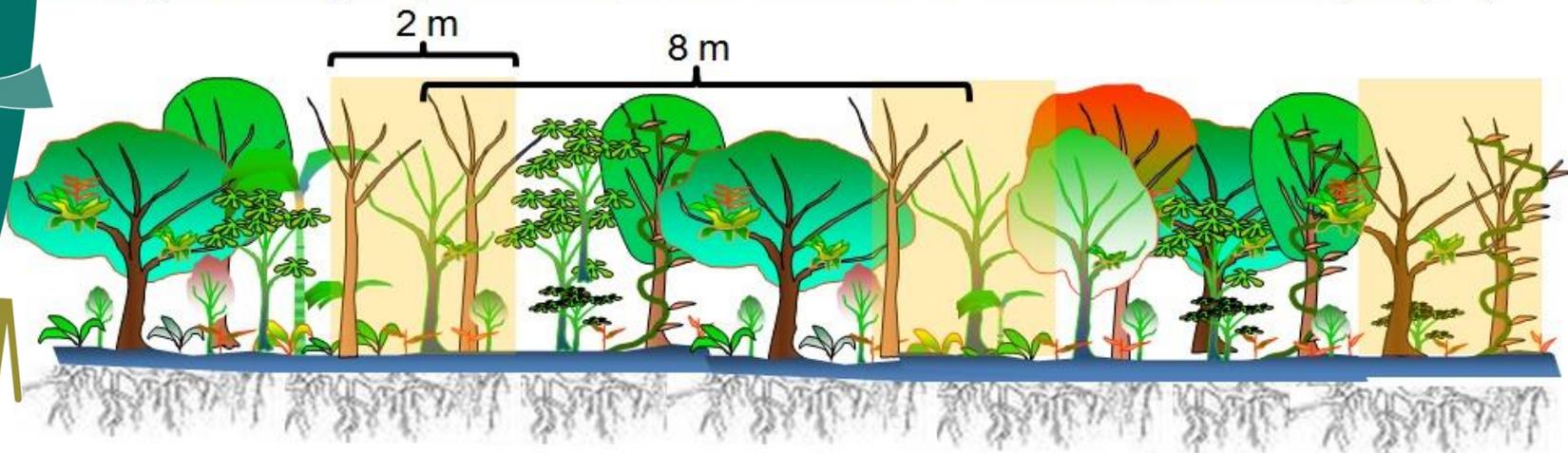
Explorada com Plano de Manejo Florestal Tradicional (IBAMA), sem certificação FSC: 2008

# Metodologia de Enriquecimento de Florestas Remanescentes em RL

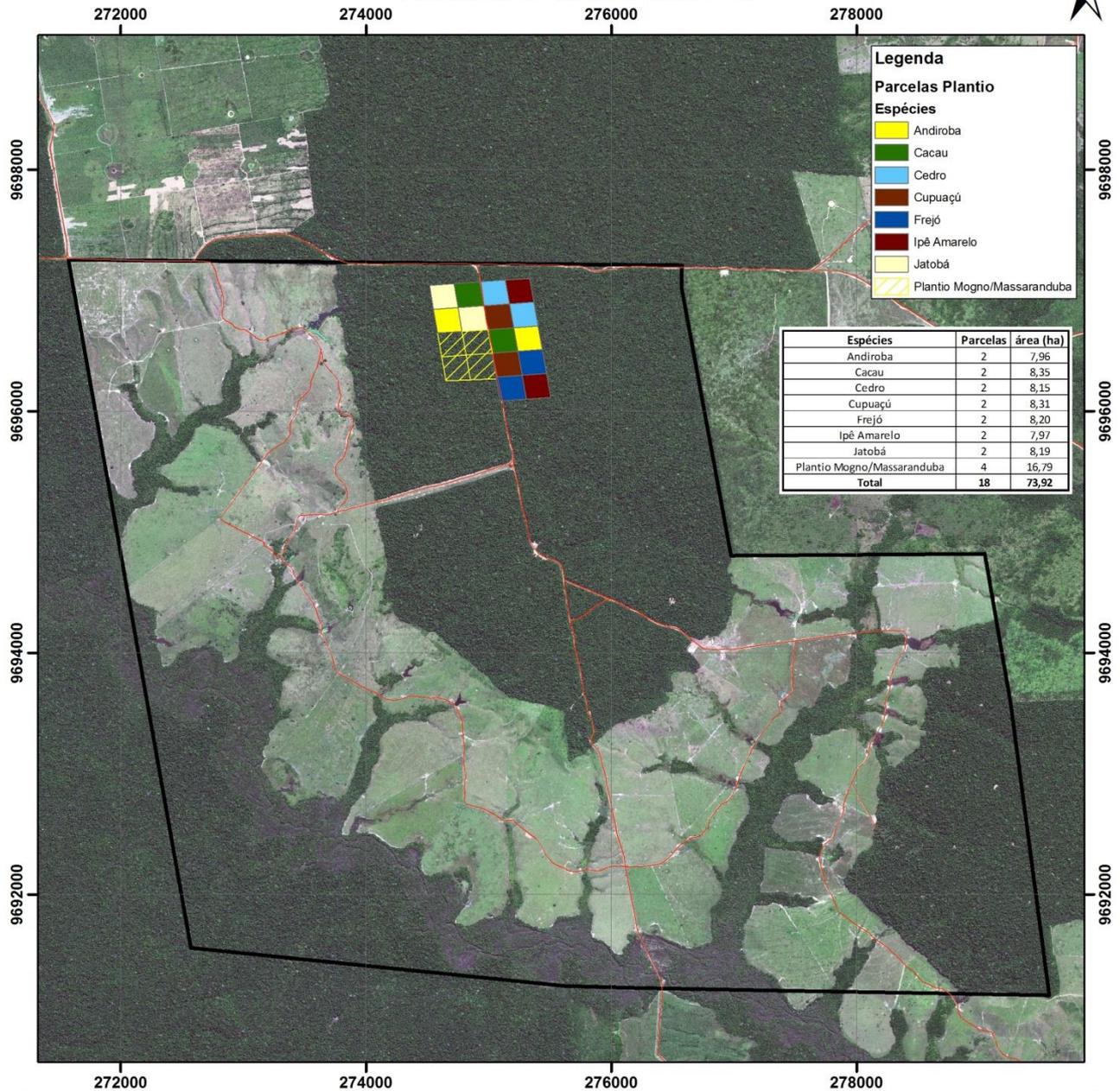


## Abertura das faixas de enriquecimento

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).



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

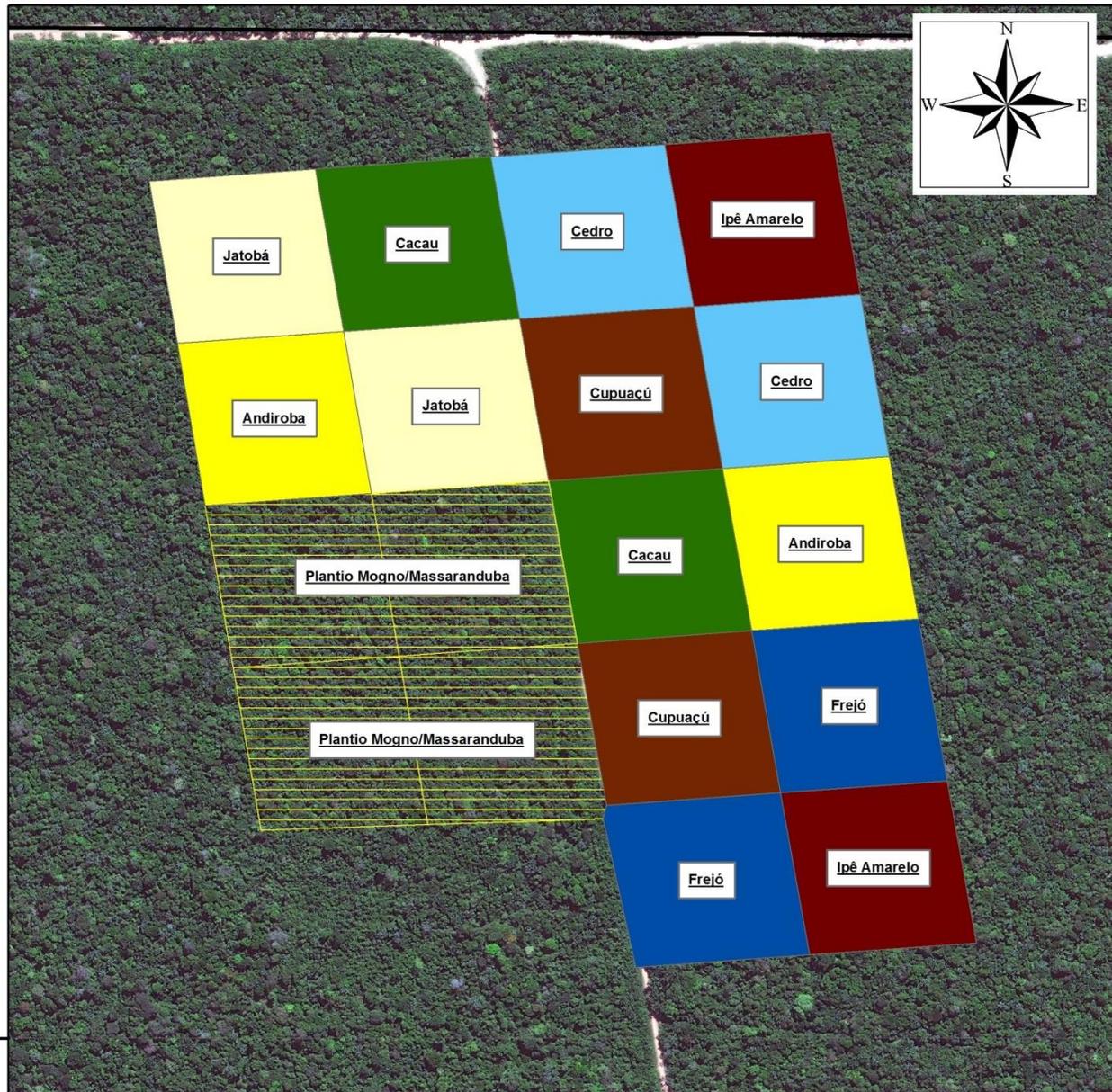


FAZENDA SANTA MARIA



Proteger a natureza  
é preservar a vida.

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



Proteger a natureza é preservar a vida.

FAZENDA SANTA MARIA

Legenda

# Visão Geral: momento de abertura da Trilha



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



Proteger a natureza  
é preservar a vida.



# Cacau

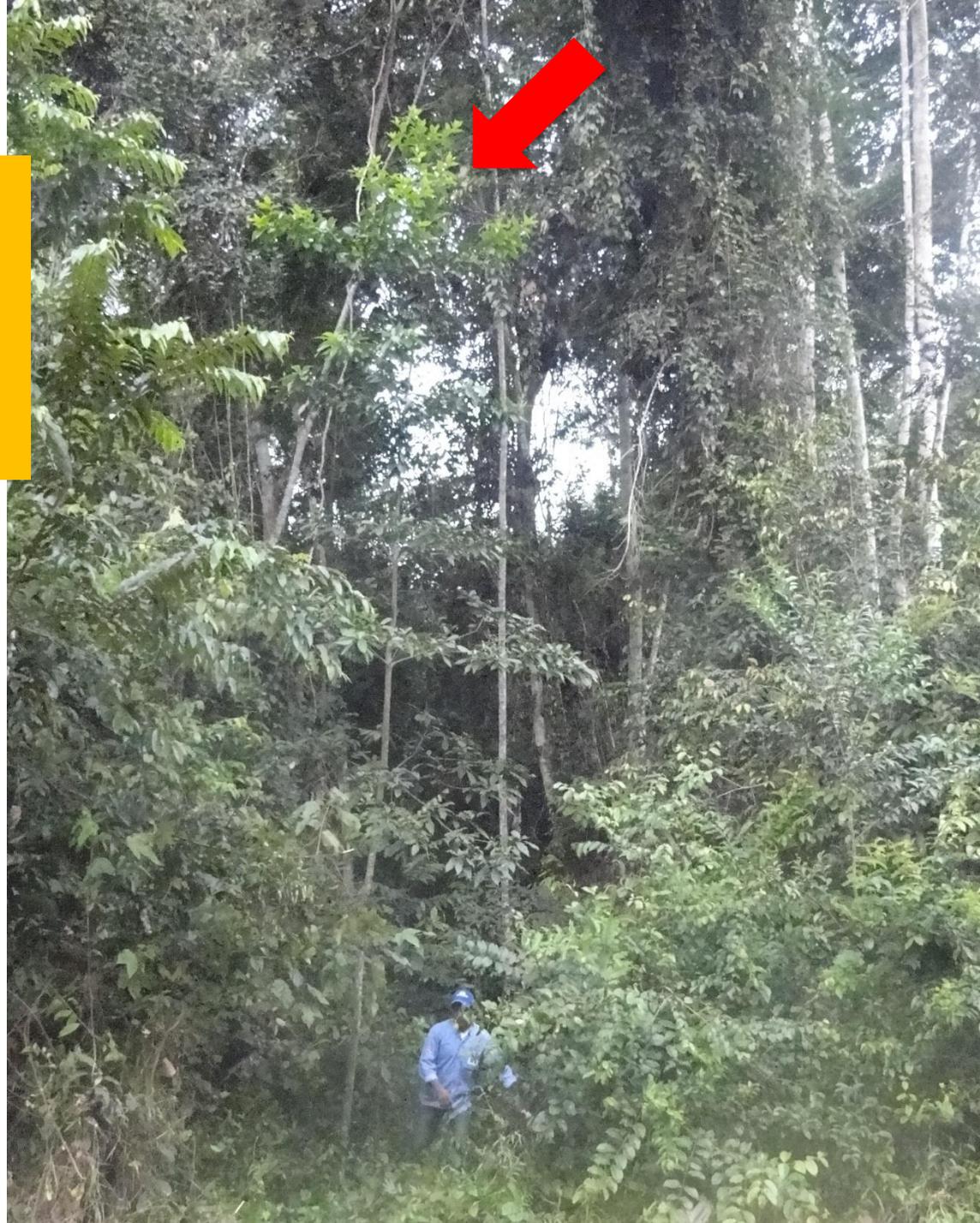
2 anos pós  
plantio





# 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

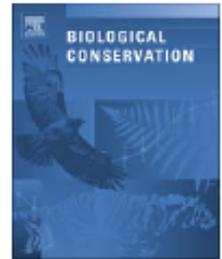
**CONSERVAÇÃO ADEQUADA DO SOLO MANEJO CORRETO DA LAVOURA E  
RECUPERAÇÃO DA FLORESTA RIBIERINHA**





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

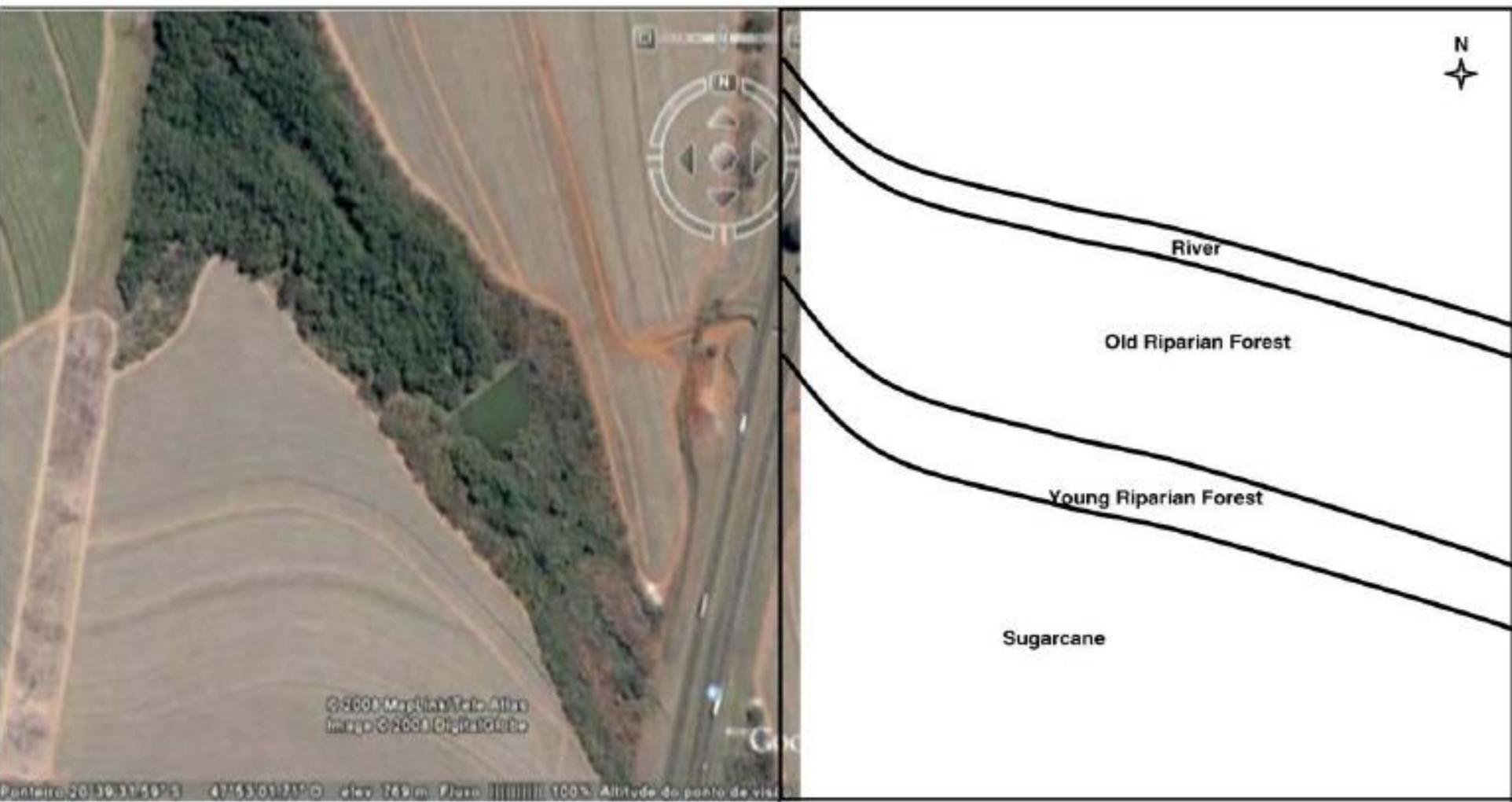
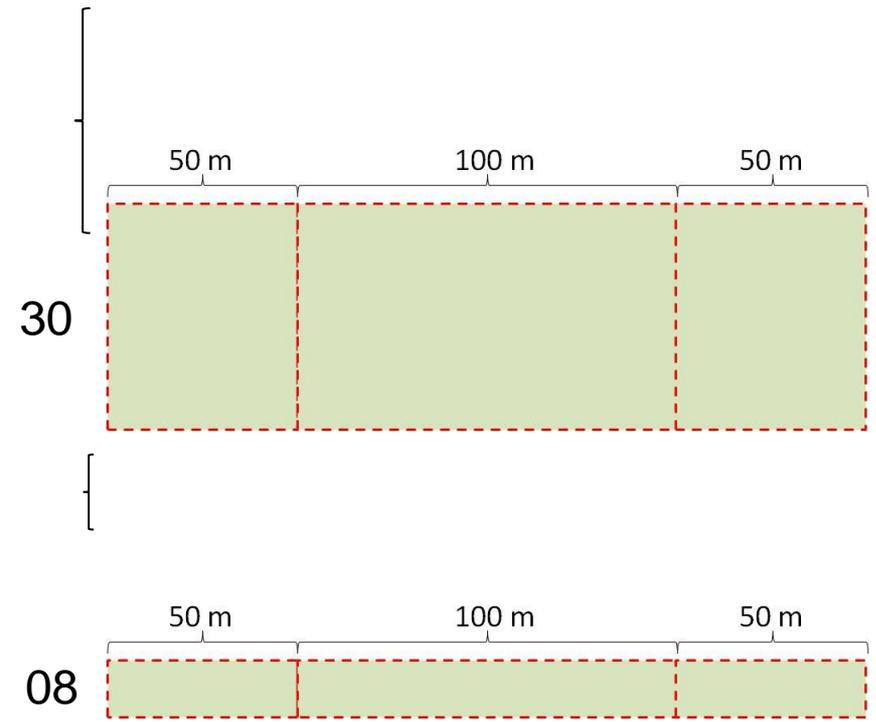
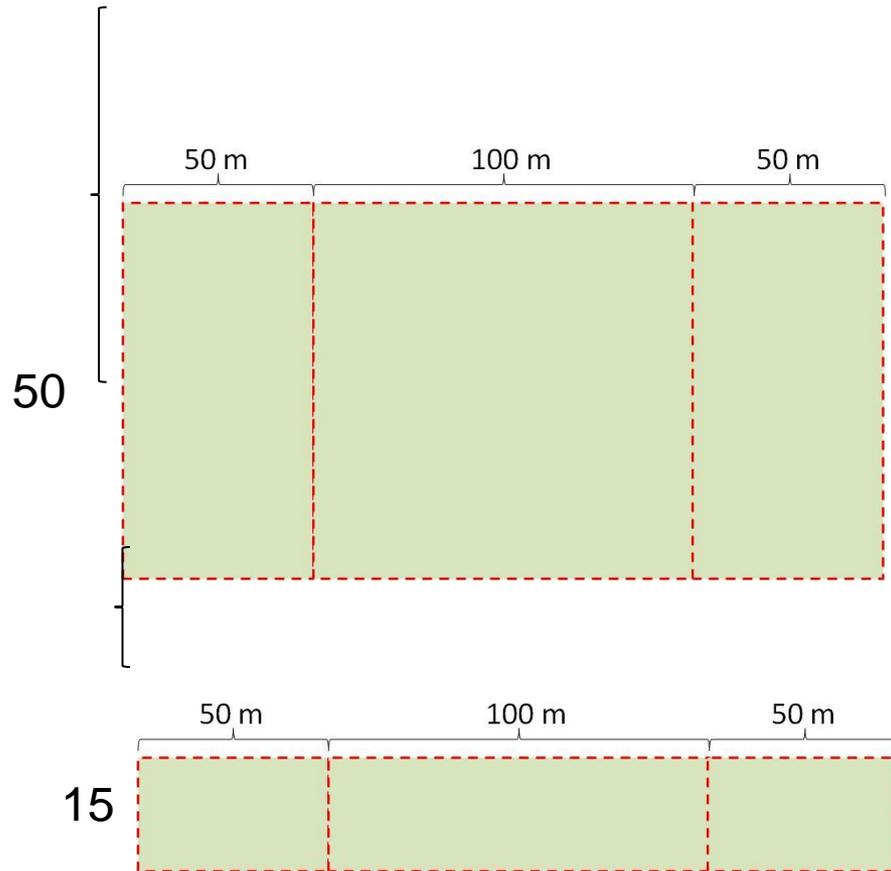


Fig. 1. Experimental site.

**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.

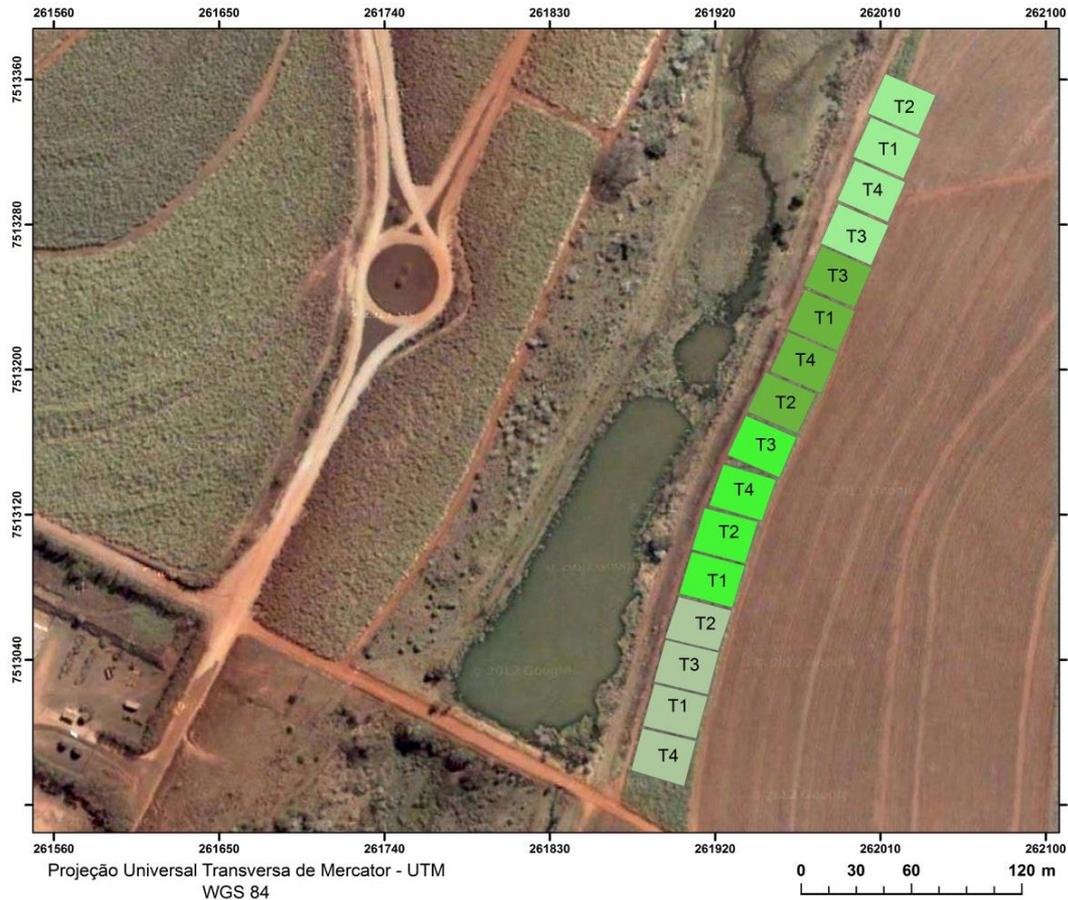
Depth (cm)	Sugar cane		Young riparian forest		Old riparian forest	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
<i>Diuron</i>						
0–20	0.19 ± 0.01a	5.41 ± 0.24a	0.39 ± 0.04a	<LD	<LD	<LD
20–40	0.06 ± 0.04a	0.53 ± 0.14b	0.08 ± 0.02a	0.08 ± 0.02b	<LD	<LD
40–60	<LD	0.06 ± 0.06c	0.05 ± 0.02a	0.08 ± 0.00b	<LD	<LD
60–80	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).

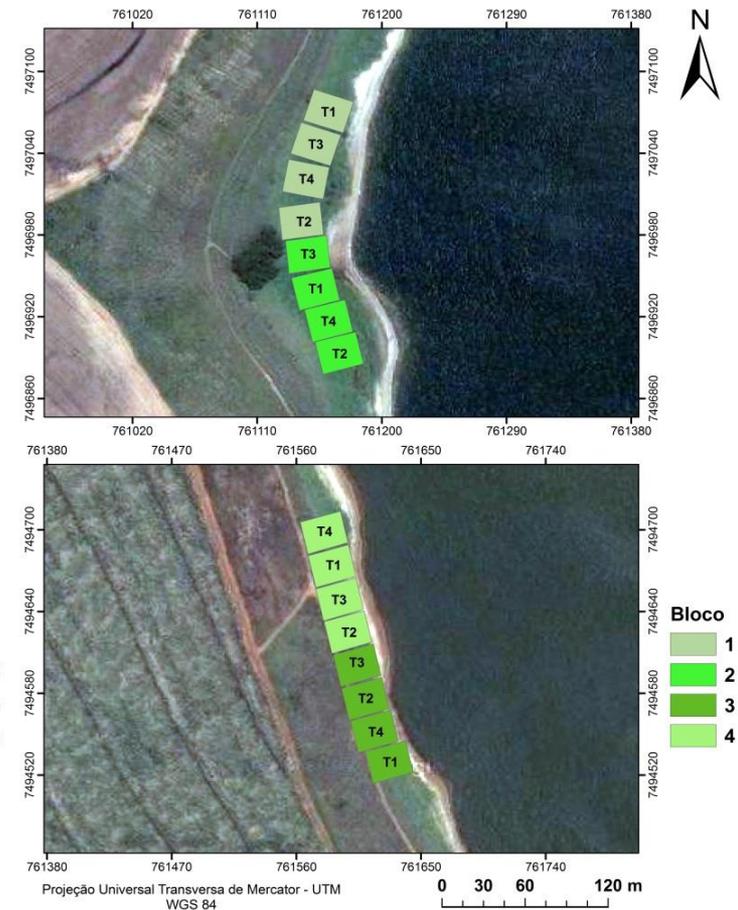


- 5 blocos, no mínimo;
- ~850 m lineares por parcela;
- ~4.250 m lineares para o experimento

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



**Usina São João**



**Usina São Manoel**

**DIANA CAROLINA VÁSQUEZ CASTRO**

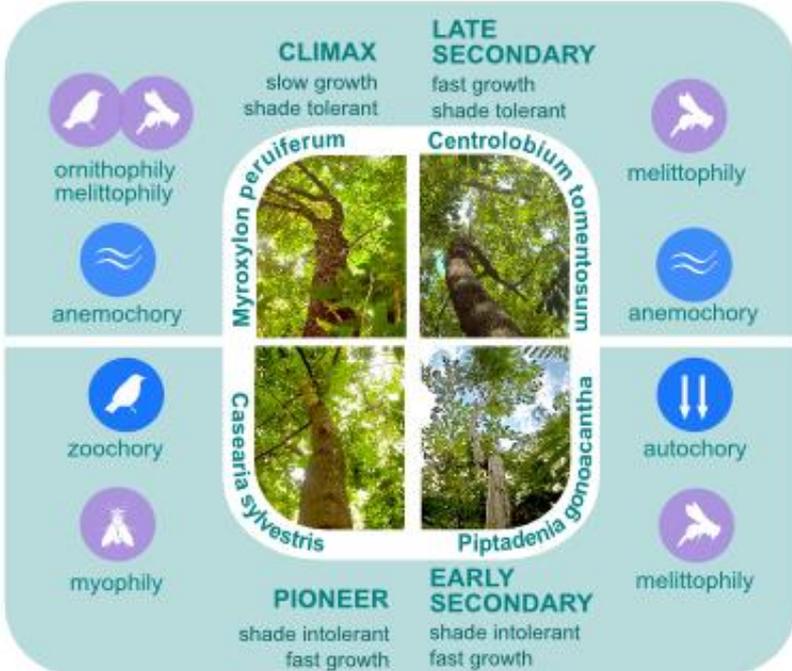
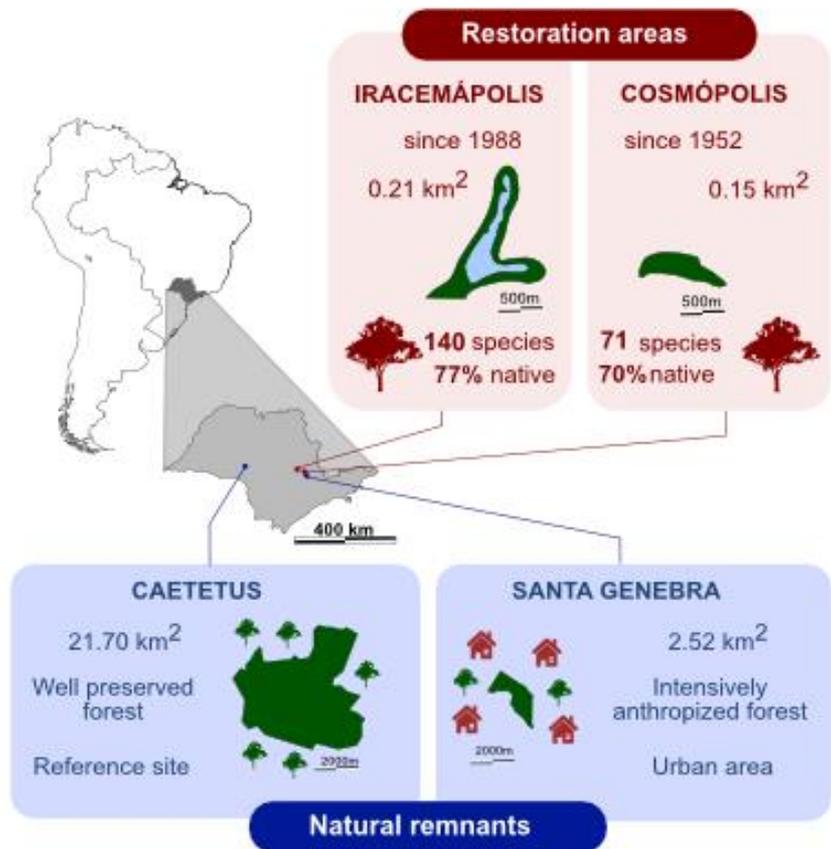
Orientador:

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)



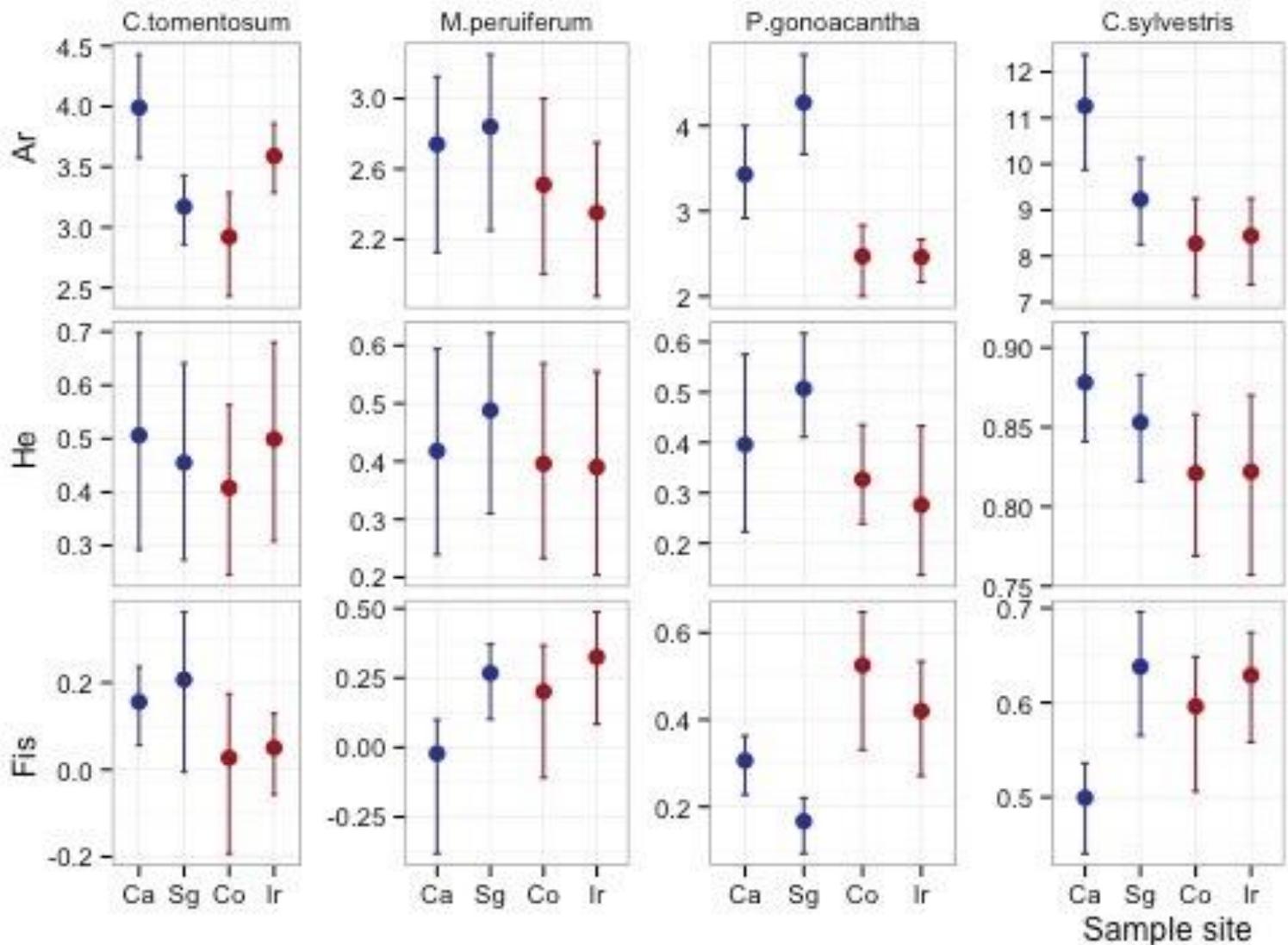


Figure 2. Estimates of genetic diversity ( $Ar$  - allelic richness; and  $H_E$  - expected heterozygosity under Hardy-Weinberg Equilibrium) and of inbreeding coefficient ( $F_{IS}$ ) for each species. **Blue: populations from natural remnants; Red: populations from restoration areas**

**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 RESERVAS LEGAIS**

Testar a Restauração em Diferentes metodologias que permitam **Restauração Ecológica com fins Econômicos**, que é possível em RL

Foto 2005

Projeto: Início: Março 2007  
Final: Dezembro 2011

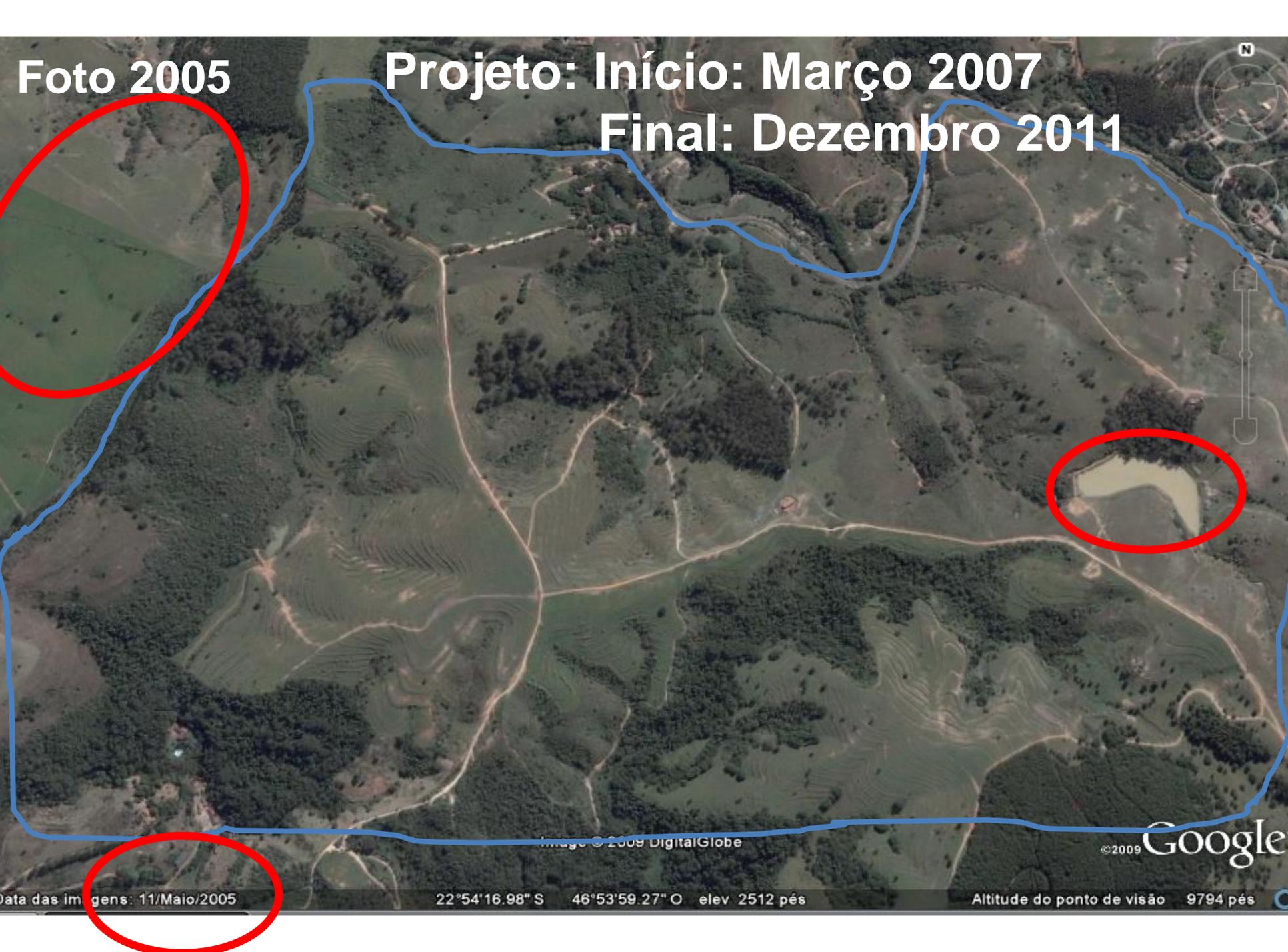


Image © 2009 DigitalGlobe

©2009 Google

Data das imagens: 11/Maio/2005

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

Altitude do ponto de visão 9794 pés

Fazenda Guariroba, Campinas SP, Brasil  
-Restauração da Área Agrícola e RL para  
fins de produção de nativas -300ha

Inicio: Março 2007  
Final: Dezembro 2011

## Espécies de Aproveitamento Econômico na Reserva Legal e Áreas de Baixa Aptidão Agrícola:

### Madeiras:

Iniciais (Preenchimento): energia e caixa frutas

Médias (Diversidade): carpintaria

Finais (Diversidade): marcenaria

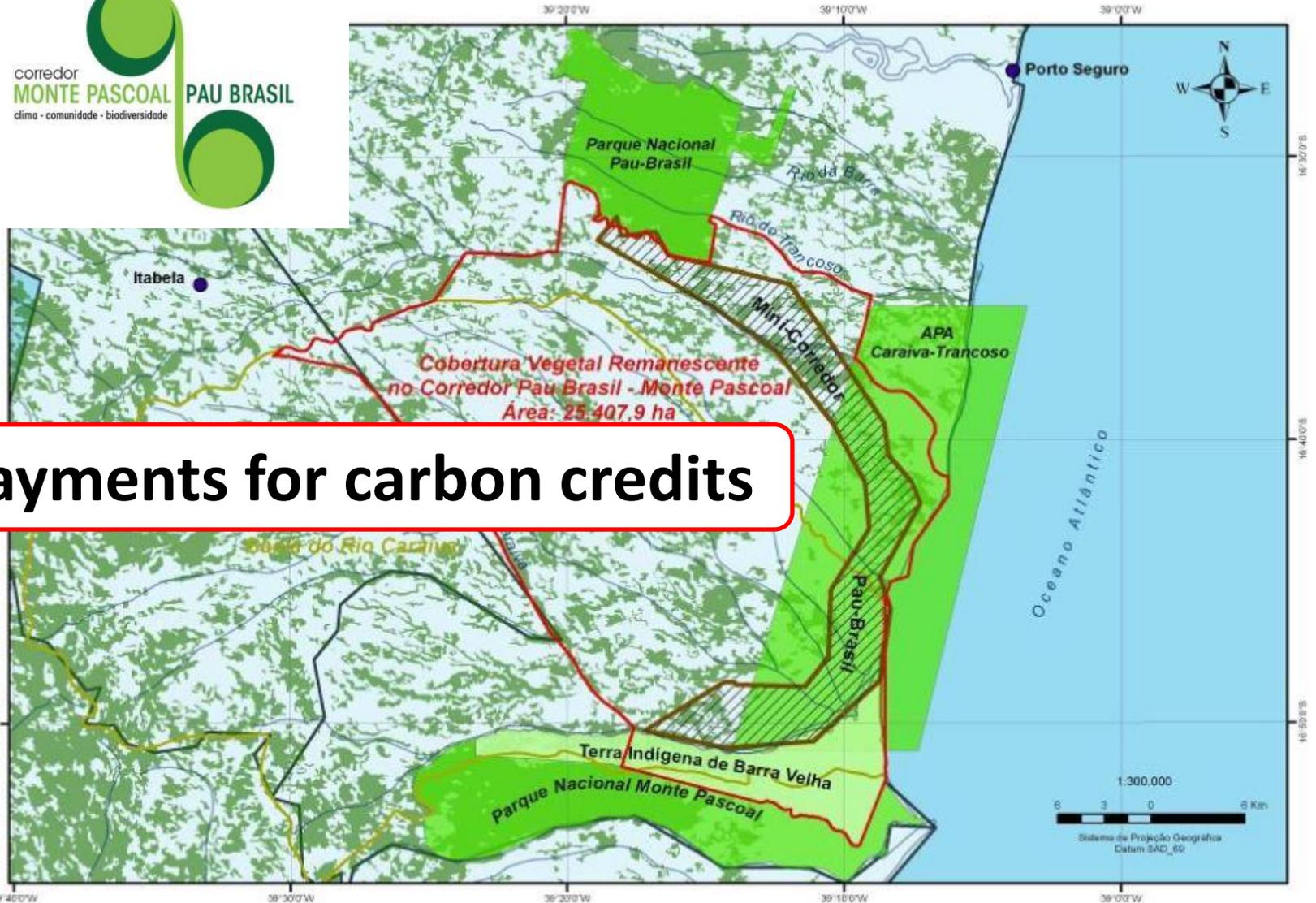
+ Medicinais,

+ Melíferas (mel)

+ Frutíferas Nativas

Total: 80-90 spp

# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service



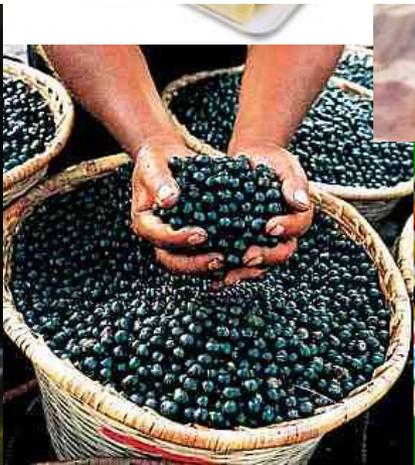
**Payments for carbon credits**



# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service Opportunities



Multiple non-timber forest products



# Polinização e Produção Agrícola

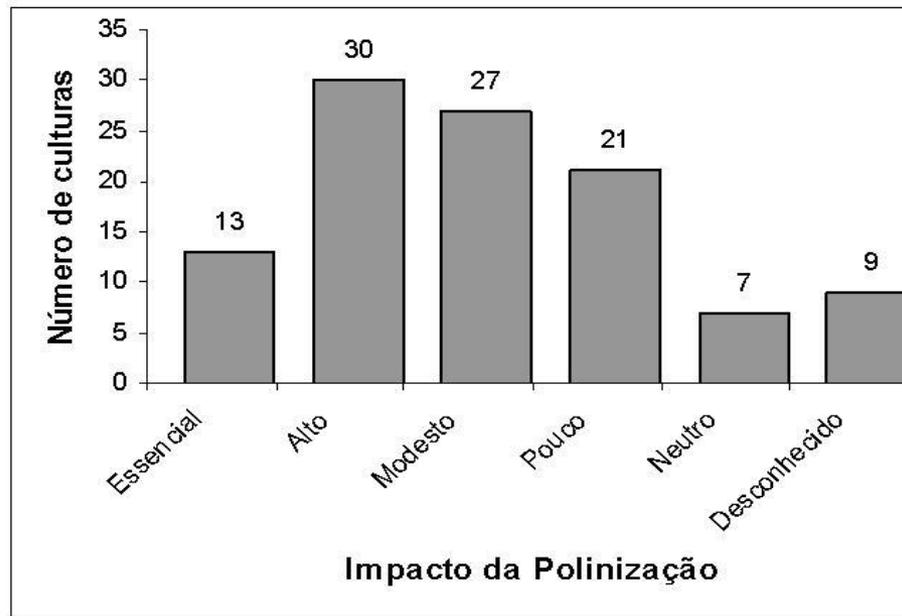


Figura - Níveis de dependência de polinização biótica, baseado nas potenciais quedas de produção na ausência de polinização em 107 culturas de importância agrícola mundial. **Essencial**: até 90% de redução; **Alto**: 40 a 90%; **Modesto**: 10 a 40%; **Pouco**: até 10%; **Neutro**: sem interferência da polinização biótica na produção; **Desconhecido**: sem informações disponíveis (Adaptado de KLEIN *et al.*, 2007).

# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service

TABLE. Opportunity cost and potential revenue, forest restoration in the Atlantic forest region

Opportunity cost and potential revenue, forest restoration in the Atlantic forest region	Potential annual revenue <sup>a</sup> (US\$/ha/year)	Timeline (years)																														Total accumulated revenue (US\$/ha)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Opportunity cost of land for cattle ranching <sup>b</sup>	-100																															-3 000
Income opportunities through restoration																																
Crops produced in agrosuccessional schemes <sup>c</sup>	300																															900
Payments for ecosystem services – water <sup>d</sup>	118																															1 180
Payments for ecosystem services – carbon <sup>e</sup>	330																															3 300
NWFPs <sup>f</sup>	200																															5 000
Timber – fast-grown species <sup>g</sup>	2 500																															2 500
Timber – moderately fast-grown species <sup>g</sup>	4 000																															4 000
Timber – slow-grown species <sup>g</sup>	6 000																															6 000
<b>Net revenue</b>																																<b>19 880</b>

# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service



## Generation of jobs and income



# Polinização e Produção Agrícola

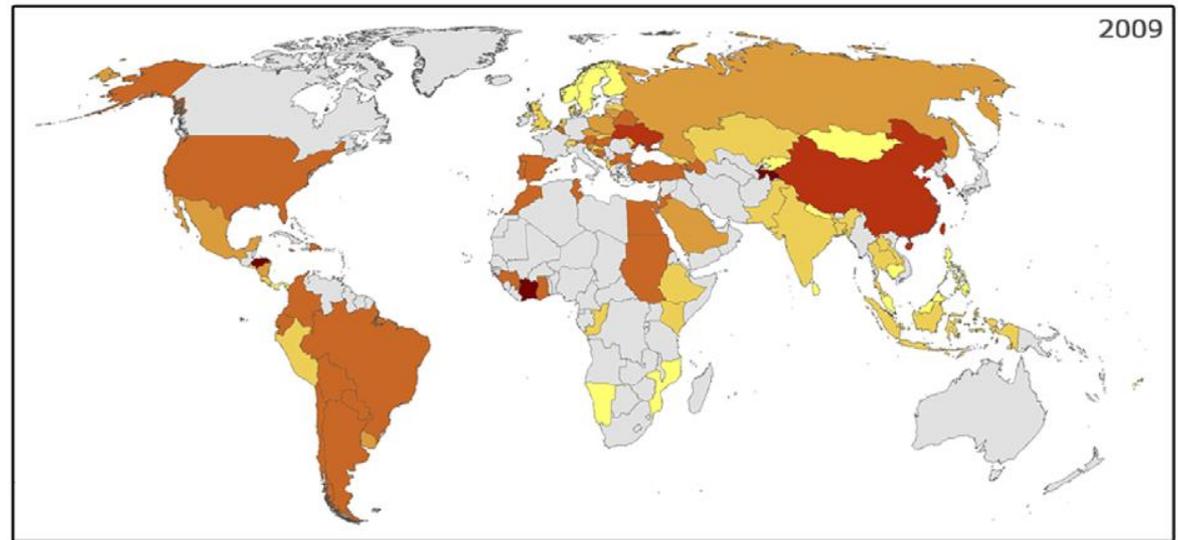
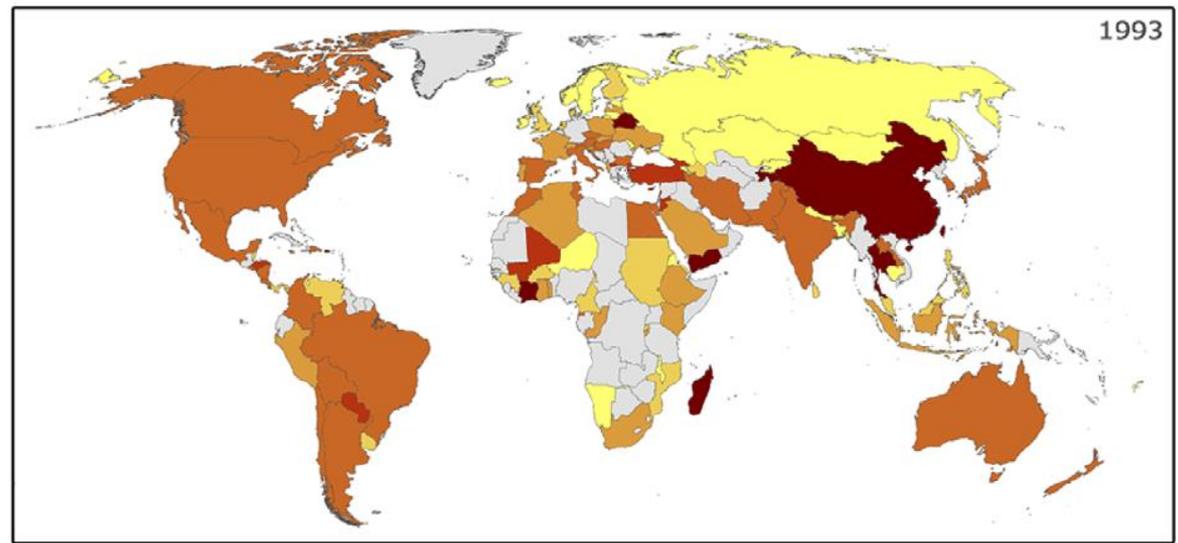
Tabela – Culturas, contribuição da polinização, produção, valor da produção e de exportação de algumas culturas brasileiras, em 2008.

Cultura	Contribuição da Polinização (%)	Produção (t)*	Valores da Produção* (R\$ x 1000)	Valores Exportação** (U\$ FOB)
Soja (grão)	50	59.833.105	39.077.161	18.021.957.851 <sup>b</sup>
Café (grão)	40	2.796.927	10.468.475	4.763.068.651 <sup>d</sup>
Laranja	35	18.538.084	5.100.062	2.087.191.169 <sup>a</sup>
Algodão em caroço (arbóreo e herbáceo)	43	3.983.361	3.927.671	696.058.104 <sup>c</sup>
Maracujá	100	684.376	483.588	-
Pêssego	14	239.149	263.742	-
Melão	45-75	340.464	257.515	152.132.031
Caju (castanha)	88	243.253	213.299	196.074.102

\* Produção Agrícola Municipal 2008/Sistema IBGE de Recuperação Automática – Sidra, 2008.

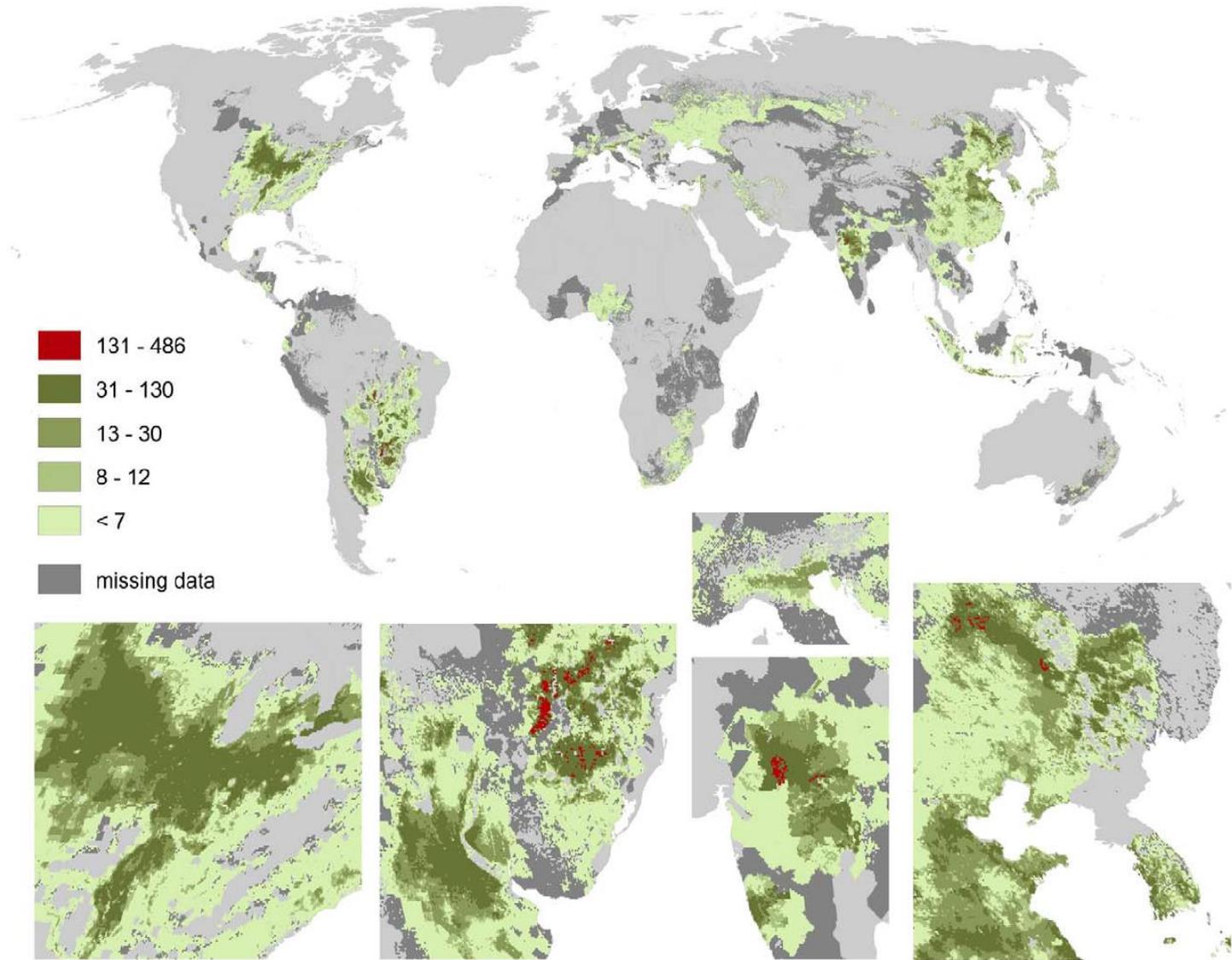
\*\* Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior/Secretaria de Comércio Exterior/AliceWeb (2008).

a- Frutos frescos e secos, sucos, óleos essenciais; b- Grãos, óleos, farinhas e “pellets”, bagaços e outros resíduos sólidos e proteínas da soja; c- Debulhado ou não, não cardado nem penteado; outros tipos de algodão não cardado nem penteado; d- Em grão, solúvel, extratos, essências e concentrados, cascas películas e sucedâneos do café



Lautenbach et al. 2012  
Plos One

Fig 6 Os mapas mostram a dependência nacional do PIB agrícola pela polinização nos anos de 1993 e 2009 como um indicador da vulnerabilidade da agricultura em países diferentes



**Figure 9. Global map of pollination benefits for soybeans.** Values are given as US \$ per hectare for the year 2000. The values have been corrected for inflation (to the year 2009) as well as for purchasing power parities. The area we relate yields to is the total area of the raster cell. Missing data refers to situations where yield information is available but no information on the cultivated area is available. Missing data typically occur in locations where yield per hectare agricultural is low.

Lautenbach et al. 2012 Plos One

# Forest (natural/restored) & Ecosystem Service



Payments for water resources protection

Most discussed in Brazil today

# Water Security - Brazil

**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>

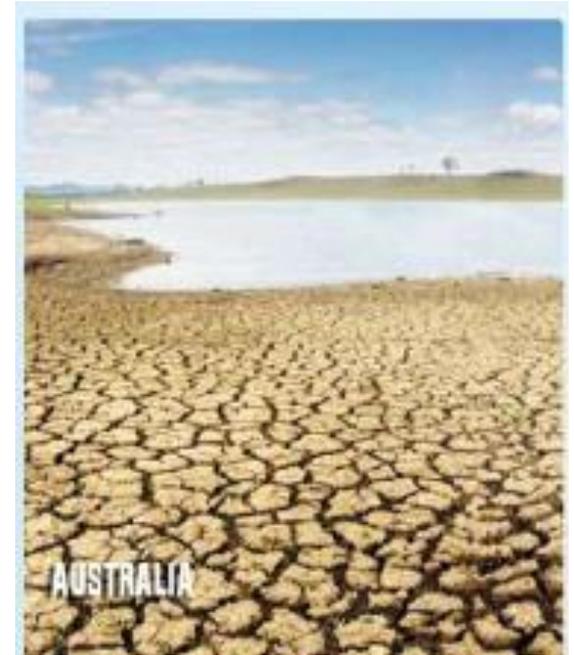
**(Density of GDP with water supply)**

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



## Global reality:

California, Chile, Australia and others regions have similar problems of water supply



**Research proposal “Forest Restoration in Brazil” to investigate the effectiveness of forest restoration on the recovery of important **ecosystem services (Soil, Water, Biodiversity, Social and Economic Service).****

**The ultimate goal is to produce scientific information that can inform and guide **policy makers** in Brazil regarding forest protection and restoration.**



NATIONAL  
SOCIO-ENVIRONMENTAL  
SYNTHESIS CENTER



# Experimental Areas- Watersheds

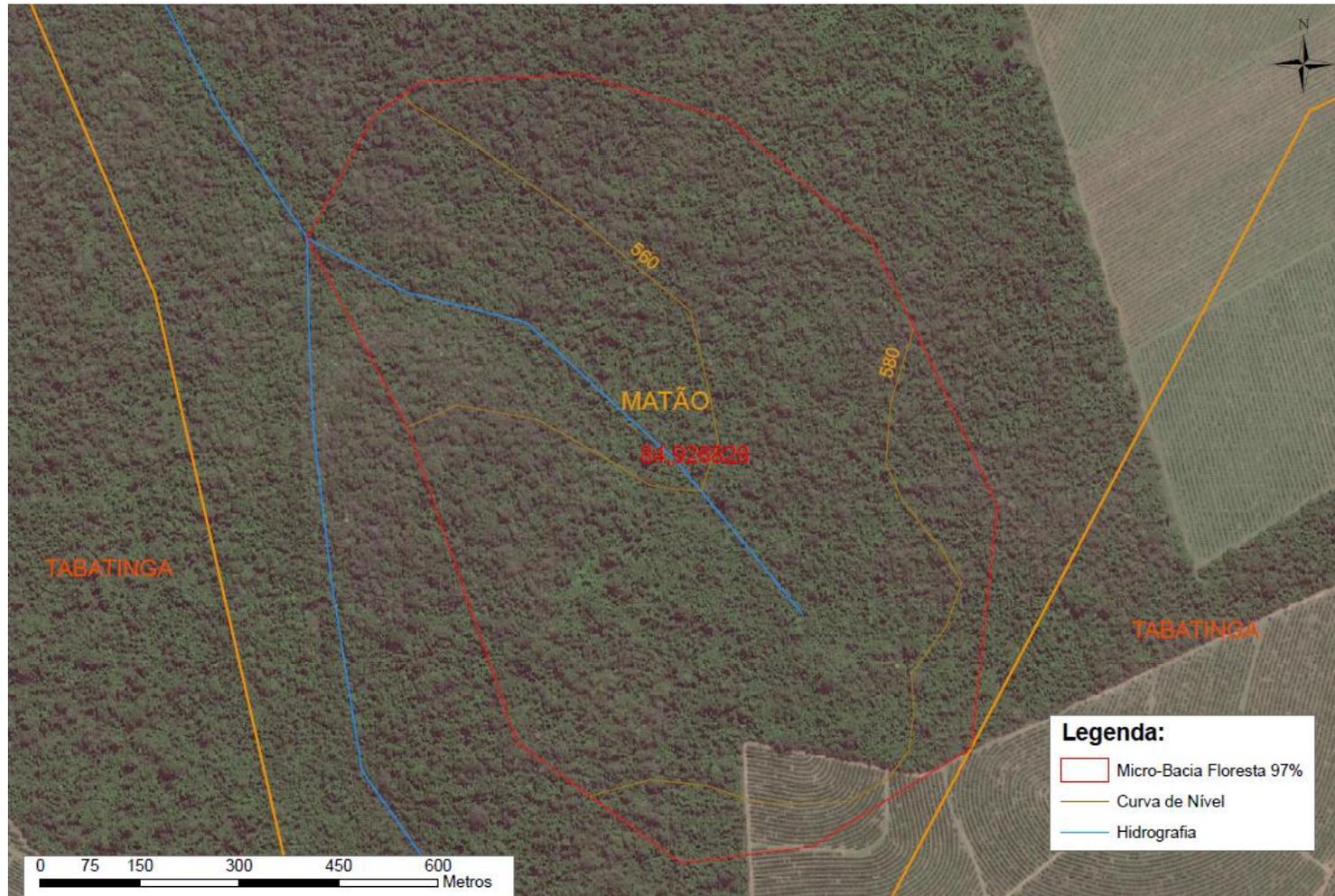
## Southeastern Brazilian Atlantic Forest

(Proposals in Workshops)

- 1- Watershed completely covered with natural forests- Reference Ecosystems**
- 2- Watershed fully covered with restored forests with different ages**
- 3- Agricultural catchments with streams not protected by any riparian vegetation**
- 4- Agricultural catchments with streams protected with restored riparian forests (30m of each river side)**

# EXAMPLES

## 1- Watershed completely covered with **natural forests**- **Reference Ecosystems**



# EXAMPLES

2- Watershed fully covered with **restored forests** with different age

**2005**



**2014**

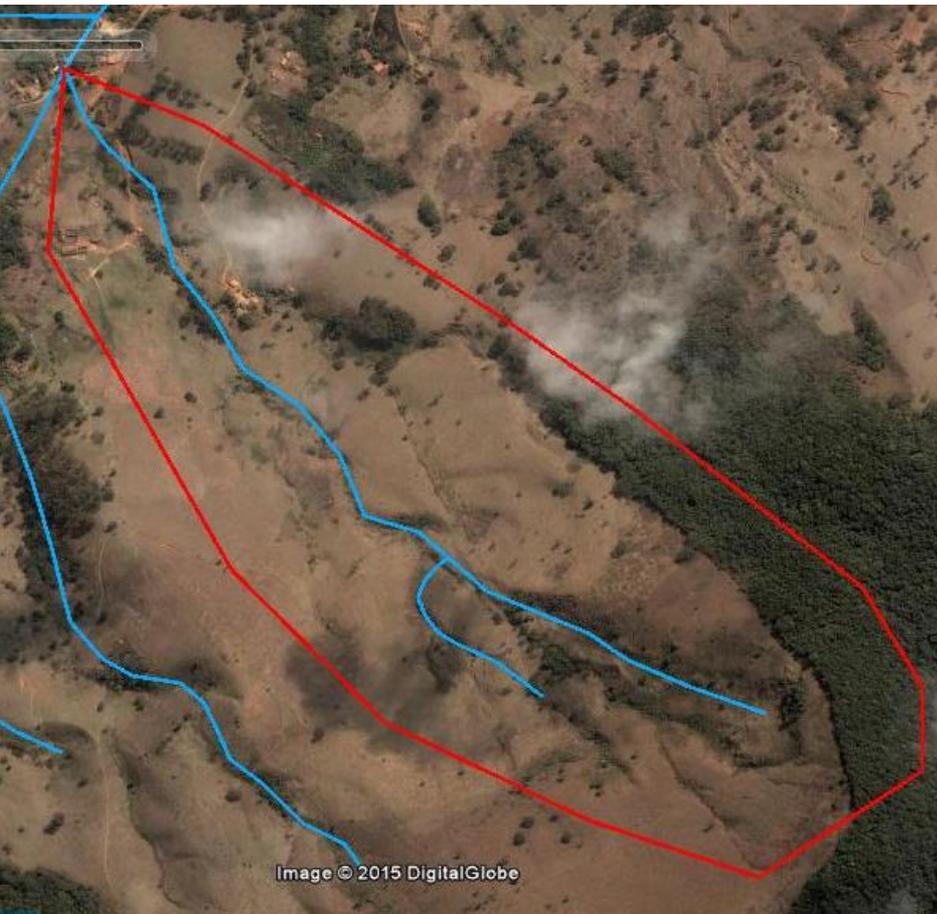




# EXAMPLES

3- Agricultural catchments with streams **not protected** by any riparian vegetation

2005



2014



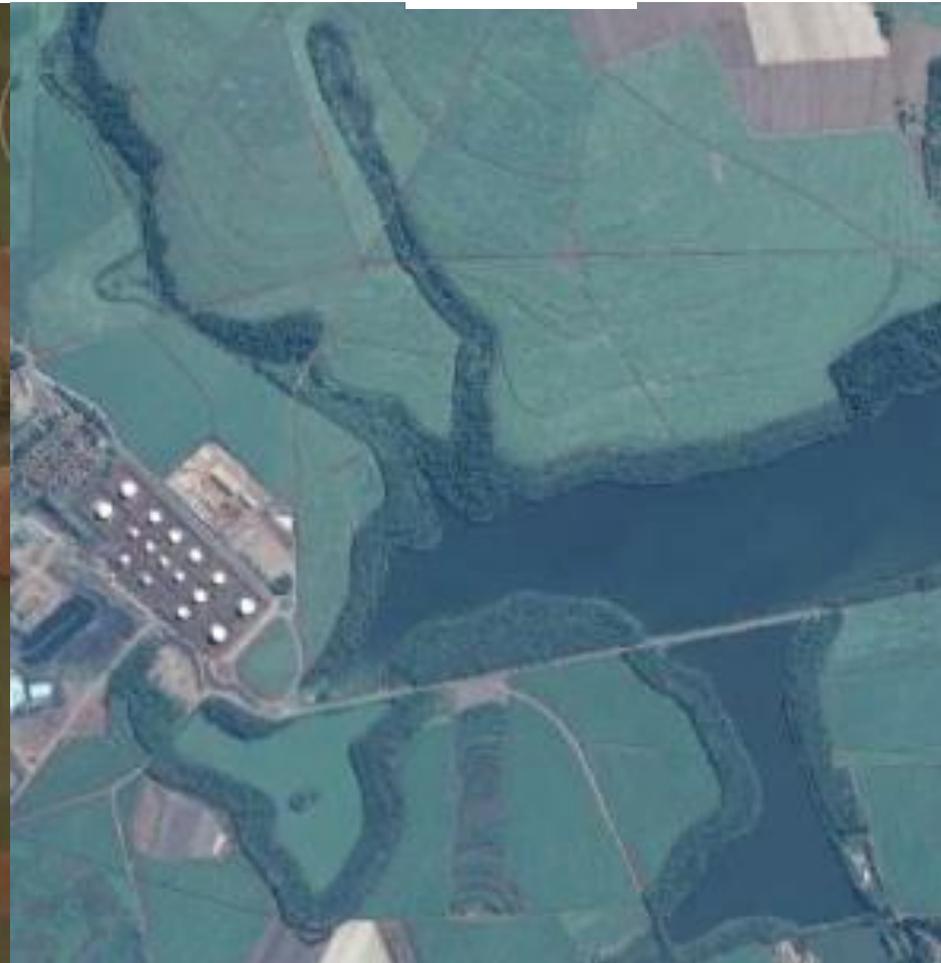
# EXAMPLES

4-Agricultural catchments with streams protected with restored riparian forests (30m of each river side).

**2004**

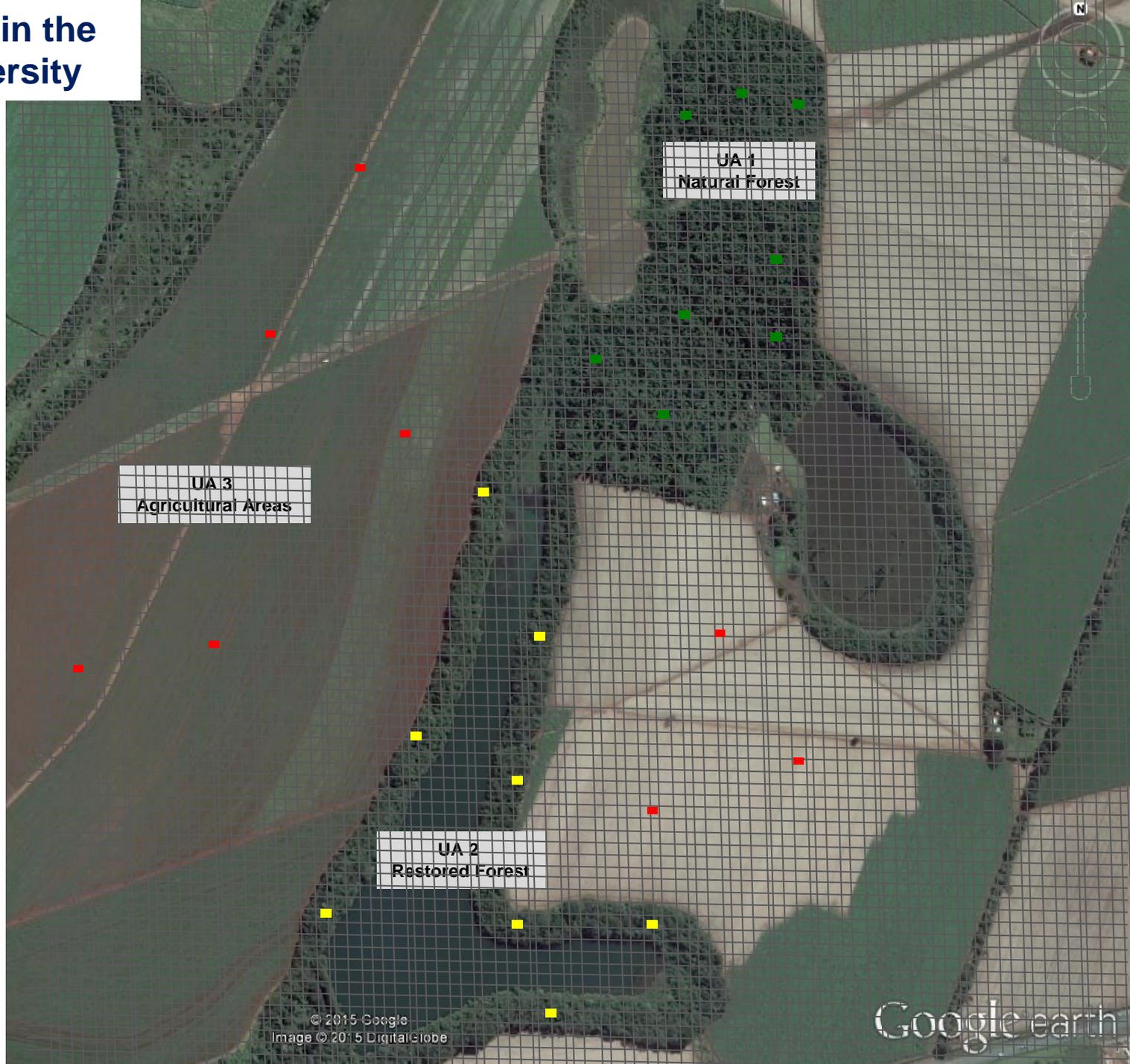


**2014**



# Data collection in the field of Biodiversity

UA- Environmental Units



UA 1  
Natural Forest

UA 3  
Agricultural Areas

UA 2  
Restored Forest







A coexistência harmoniosa entre áreas agrícolas e as áreas de vegetação nativa não é uma possibilidade mas sim uma necessidade!!!

Esse deveria ser o diferencial da Agricultura Brasileira: Produção num ambiente de elevada diversidade natural (Economia Sustentável), pois só o Brasil tem essa possibilidade atual!



# 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/>

