

# Impacto da Mudança do Código Florestal nas Florestas Estacionais e Ribeirinhas



Ricardo Ribeiro Rodrigues  
LERF - ESALQ/USP  
[www.lerf.esalq.usp.br](http://www.lerf.esalq.usp.br)

Impactos potenciais das alterações do  
Código Florestal na biodiversidade e nos  
serviços ecossistêmicos.

03 de agosto de 2010  
Auditório da FAPESP

## ***PROGRAM DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DE PROPRIEDADES RURAIS***

- 1) Diagnóstico das regularidades e irregularidades ambientais (APPs)**
- 2) Restauração e conservação dos fragmentos remanescentes**
- 3) Restauração da Áreas de Preservação Permanentes degradadas**
- 4) Corredores ecológicos interligando os fragmentos remanescentes**



**Adequação legal e ambiental das atividades de produção**

**Possibilidade de certificação ambiental da produção**

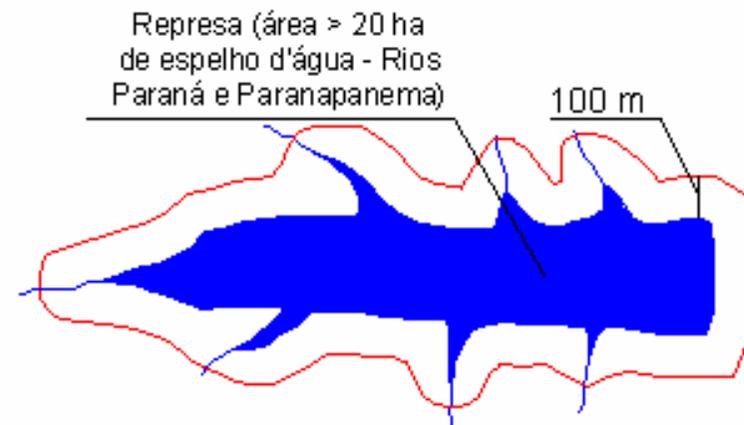
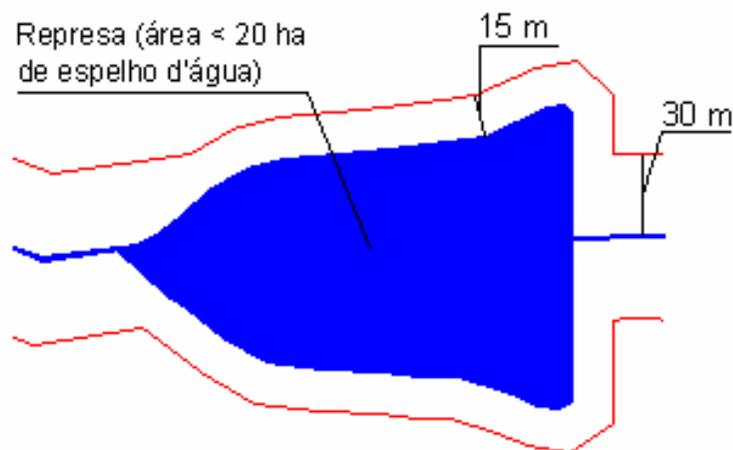
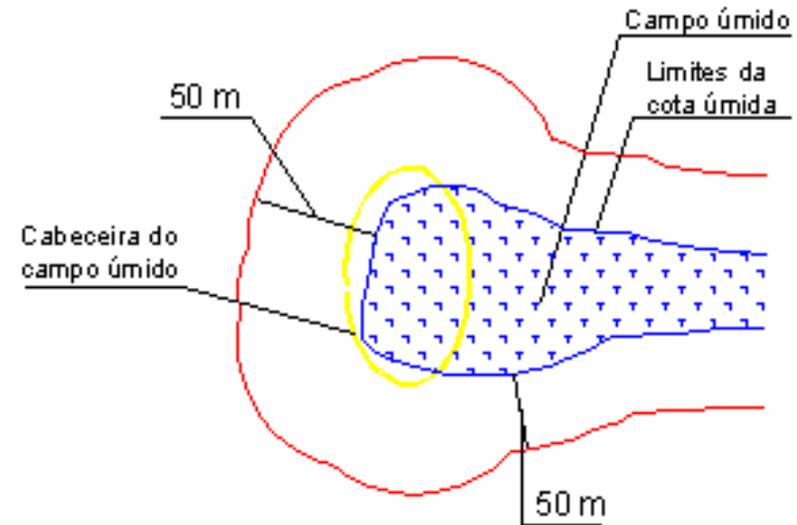
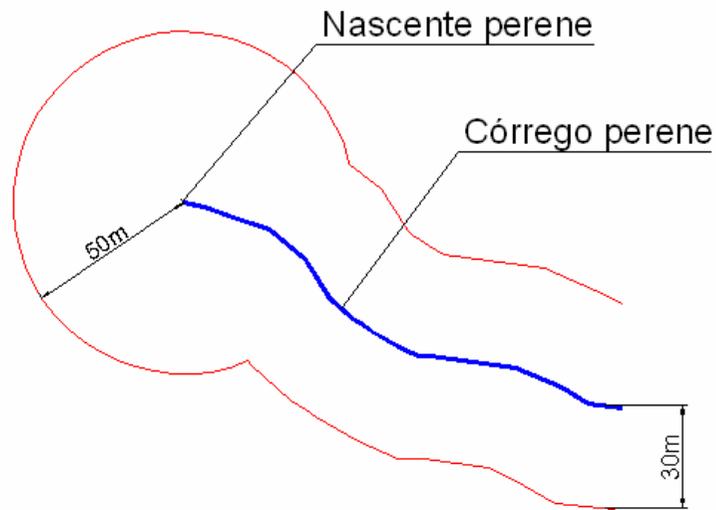
**Licenciamento ambiental e Liberação de recursos**

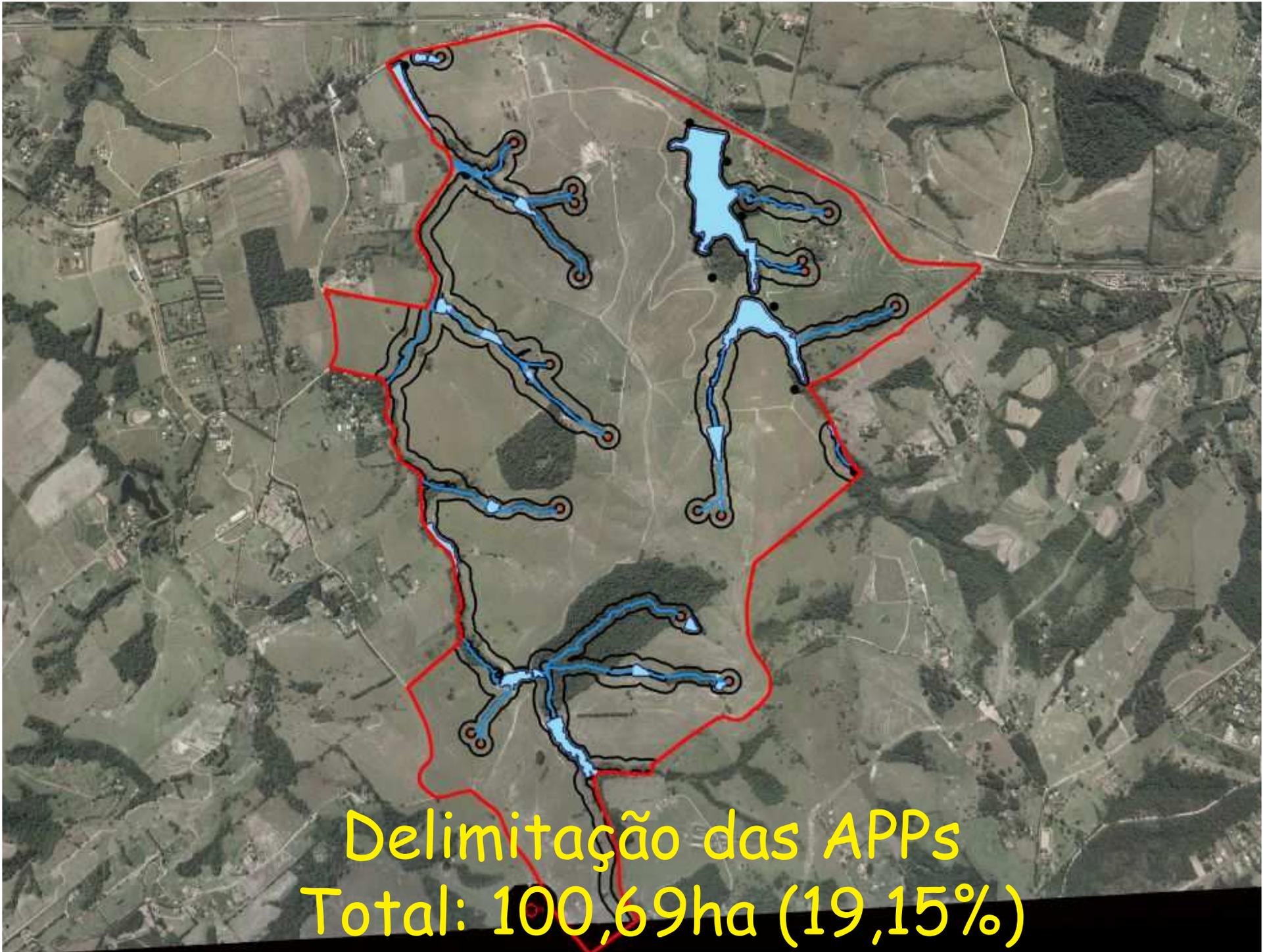




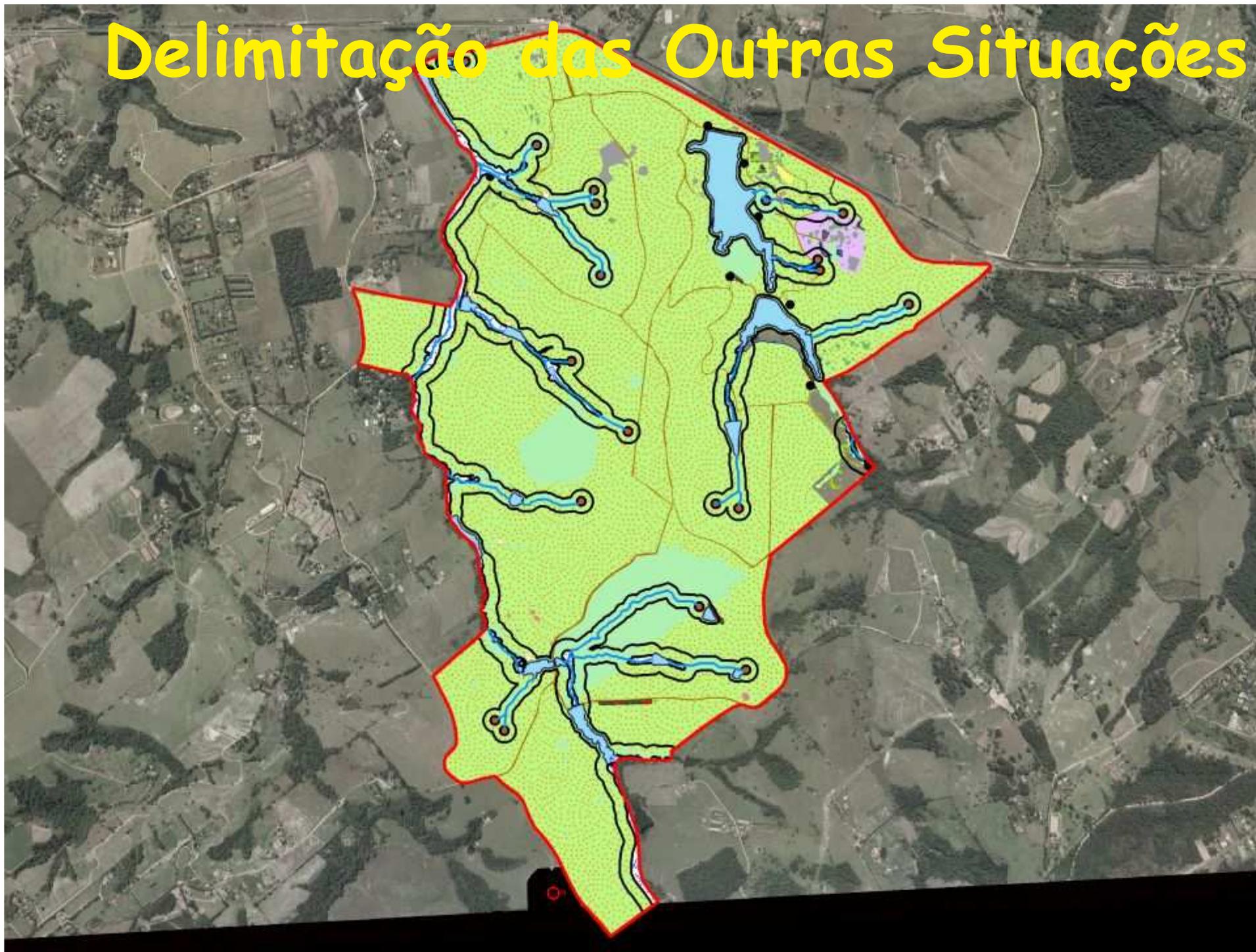
# Lei Federal 4.771, 15/09/1965 (Código Florestal)

## Artigo 2º - Largura das APPs





# Delimitação das Outras Situações



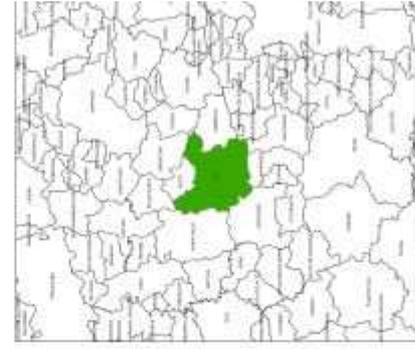
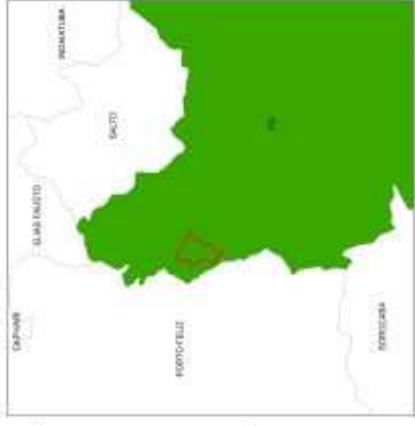
# Checagem de Campo e Correção do Mapa





**Legenda**

- Limite do Centro de Experimentos Florestais
- Hidrografia
- Represa
- Nascimento
- Floja artificial
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)
- Áreas de Preservação Permanente - APP's
- 607ra experimentais
- Área prioritária para restauração em 2020
- Uso do Solo
- Área com edificação e estômio
- Árvorees acedadas
- Barrizal
- Campo limpo ameados originados por assoreamento sem ou com baixa regeneração natural
- Processo ecotono
- Estrada não pavimentada
- Estrada pavimentada
- Parque comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bloque, isolado ou não isolado na paisagem regional
- Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos (e muito degradados) (desse tipo)
- Paisagem com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional
- Reflorestamento com espécies nativas e exóticas com baixa diversidade e baixa densidade adequado ou não na paisagem regional
- Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade adequada na paisagem regional
- Sede da Fazenda São Luz
- Viveiro de mudas nativas



**Mapa de Adequação Ambiental**

Execução: Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal ESALQ/USP

Grupo: SOCS Nova Atlântica & Grupo Schirziano!

propriedade: Fazenda São Luz (Centro de Experimentos Florestais)

município: Itapetininga, SP

área total da Fazenda: 320,71 ha

Área de Preservação Permanente total: 85,20 ha

Área de Preservação Permanente a ser restaurada: 56,67 ha



## Unidades ambientais e as ações de recuperação

SITUAÇÕES AMBIENTAIS EM APP	METODOLOGIA DE RESTAURAÇÃO		
	Atividades a serem executadas *		
	Prioritárias	Complementares	Preparo de solo
1. Florestas preservadas***	1	-	-
2. Florestas pouco preservadas***	1	3	-
3. Capoeira***	1, 3	8, 9	13
4. Maciços arbóreos de espécies exóticas dominantes	1, 3, 5, 8, 9	-	13
5. Culturas anuais	1, 3, 10	-	11, 14, 15
6. Eucaliptal	1, 3, 5, 8	8	13
7. Eucaliptal com regeneração de espécies nativas	1, 2, 3, 5	4	13
8. Maciços com espécies florestais exóticas dominantes	1, 2, 3, 5, 8	4	13
9. Áreas agrícolas abandonadas	1, 3, 10	-	11, 14, 15
10. Áreas agrícolas abandonadas, com regeneração de espécies nativas	1, 3, 9	4	13
11. Pastagens	1, 3, 10	-	14, 15
12. Pastagens com regeneração de espécies nativas	1, 3, 9, 4	8	13
13. Áreas antropizadas rurais **	1, 3, 5, 9	-	13

## Descrição das atividades ou ações de recuperação a serem executadas

<b>A. Proteção da área</b>	1. Retirada dos fatores de degradação.
<b>B. Indução e condução da regeneração natural</b>	2. Indução do banco autóctone com revolvimento superficial do solo 3. Controle de competidores (gramíneas, espécies invasoras, lianas e outras). 4. Adubação dos indivíduos regenerantes
<b>C. Conversão dos pomares e maciços paisagísticos de espécies exóticas em floresta nativa</b>	5. Retirada total ou parcial de indivíduos arbóreos de espécies exóticas.
<b>D. Resgate da biodiversidade (enriquecimento de espécies e de forma de vida)</b>	6. Espécies atrativas da fauna (espécies frutíferas nativas regionais) ou poleiros naturais. 7. Resgate de plântulas ou indivíduos jovens de espécies nativas regenerantes de diferentes formas de vida (borda da mata e aceiros) 8. Enriquecimento com mudas de espécies secundárias e/ou clímaxes
<b>E. Plantio em áreas não-regeneradas ou sem potencial de regeneração</b>	9. Plantio de Preenchimento com espécies nativas regionais de rápido crescimento e boa cobertura e/ou atrativas da fauna. 10. Plantio total (todos os grupos ecológicos) em linhas de Preenchimento e linhas de Diversidade
<b>F. Preparo da área de plantio</b>	11. Roçada mecanizada 12. Roçada manual (coroamento) e/ou limpeza das entrelinhas 13. Abertura manual de covas 14. Gradagem do solo 15. Sulcagem ou abertura mecanizada de covas 16. Remoção do entulho

# Ações de Restauração

Proteção da Área	1. Isolamento da área 2. Retirada dos fatores de degradação
Recuo da Floresta de eucalipto (Retirada dos indivíduos de eucalipto)	3. Morte em pé 4. Corte de baixo impacto 5. Corte raso tradicional
Manejo da Vegetação Degradada ou da Área Desnuda	6. Eliminação seletiva ou desbaste de competidores (gramíneas, espécies invasoras, lianas ou outras) 7. Condução da regeneração natural 8. Adensamento com mudas de espécies pioneiras 9. Enriquecimento com mudas de espécies secundárias e/ou clímaxes 10. Implantação por grupos de plantio por mudas
Manejo do Banco de Sementes	11. Indução de banco autóctone, com revolvimento do solo
Manejo de Dispersores	12. Implantação de mudas de frutíferas para atração de dispersores
Preparo do Solo	13. Terraceamento ou Camalhonamento 14. Gradagem leve 15. Abertura de covas manual 16. Sulcagem mecanizada 17. Roçagem mecanizada 18. Roçagem manual e/ou limpeza das entrelinhas 19. Aplicação mecanizada de herbicidas (área total) 20. Aplicação manual de herbicidas (coroamento) 21. Combate às formigas

# Legislação Ambiental Brasileira (1965)

## Propriedade Rural:

- 1- Área Agrícola
- 2- Áreas de Preservação Permanente
- 3- Reserva legal



**“Áreas de Preservação Permanente” APPs (Bosques Ripários)- 30m de cada lado do rio e 50m de nascentes deve ser preservado ou restaurado**

**Área de “Reserva Legal” - 20, 35, 50 ou 80% da Propriedade, dependendo da região no Brasil, deve estar ocupado com spp nativas em manejo sustentável)**

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA UQT

## PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DA ZILOR – MEMORIAL DESCRITIVO GERAL DA UINDADE QUATÁ – UQT

Características Gerais	Área (ha)	Porcentagem da área total (%)
Área total	8.548,68	100,00
Área de Preservação Permanente total	656,279	7,68
Área de Preservação Permanente a ser restaurada	525,93	6,15
Remanescentes naturais dentro de APP	249,09	2,91
Área prioritária para restauração (passíveis de autuação)	170,20	1,99
Remanescentes naturais fora de APP	903,70	10,57

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais		
A	1. Situações geradoras de APP	Campo úmido sobre solos "hidromórficos" assoreados com ou sem regeneração natural	16,84	2,57	0,20	130,36ha (19,86% da APP total e 1,52% da área total)	656,27ha <b>APP total</b>	7,68%
		Campos úmidos assoreados com elevada regeneração natural	20,08	3,06	0,23			
		Campos úmidos assoreados sem ou com baixa regeneração natural	34,14	5,20	0,40			
		Floresta Paludícola passível ou com necessidade de restauração	59,30	9,04	0,69			
	2. Formações naturais e/ou construções	Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com muitos fragmentos conservados do mesmo tipo florestal	79,88	12,17	0,93	189,79ha (28,92% da APP total e 2,22% da área total)		
		Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal	53,25	8,11	0,62			
		Floresta Estacional Semidecidual passível de restauração em paisagem com muitos fragmentos do mesmo tipo florestal conservados	15,50	2,36	0,18			
		Floresta Estacional Semidecidual passível de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal ou Transição FES / Cerradão	14,45	2,20	0,17			
		Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	26,42	4,03	0,31			
		Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal	0,29	0,04	0,00			

## MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA UQT (cont.)

Categorias			Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais		
A	Áreas de Preservação Permanente (APP) (cont.)	3. APP sem uso atual	Bambuzal	0,23	0,04	0,00	165,94ha (25,28% da APP total e 1,94% da área total)	656,27ha APP total	7,68%
			Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	19,73	3,01	0,23			
			Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, não isolada na paisagem regional	8,74	1,33	0,10			
			Área abandonada com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	90,54	13,80	1,06			
			Área abandonada, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	17,30	2,64	0,20			
			Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade, isolado ou não isolado na paisagem regional	3,67	0,56	0,04			
			Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e densidade adequada, isolado ou não isolado na paisagem regional	4,36	0,66	0,05			
			Reflorestamento com espécies nativas e exóticas com baixa diversidade e baixa densidade, isolado ou não isolado na paisagem regional	3,55	0,54	0,04			
			Reflorestamento com espécies nativas e exóticas com baixa diversidade e densidade adequada, isolado ou não isolado na paisagem regional	3,26	0,50	0,04			
			Processo erosivo	14,56	2,22	0,17			

## MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA UQT (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
A	Áreas de Preservação Permanente (APP) (cont.)	4. APP com uso atual	Canal de Vinhaça	0,27	0,04	0,00	<b>170,20ha</b> (25,93% da APP total e 1,99% da área total) <b>ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO (passíveis de atuação)</b>	<b>656,27ha</b> <u>APP total</u>	<b>7,68%</b>
			Cana de açúcar	81,47	12,41	0,95			
			Estrada férrea	0,30	0,05	0,00			
			Estrada pavimentada	1,94	0,30	0,02			
			Estradas não pavimentadas, isoladas ou não isoladas na paisagem regional	17,83	2,72	0,21			
			Área com edificações e entorno	3,56	0,54	0,04			
			Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, não isolada na paisagem regional	10,57	1,61	0,12			
			Pasto com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	33,85	5,16	0,40			
			Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque, isolado na paisagem regional	2,65	0,40	0,03			
			Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque, não isolado na paisagem regional	4,83	0,74	0,06			
			Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bosque, isolado ou não isolado na paisagem regional	12,54	1,91	0,15			
Plantio comercial com espécies nativas sem regeneração natural	0,39	0,06	0,00						

## MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA UQT (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais				
B	Corpos d'água (represas e córregos)		Represas	9,46	0,11	10,11ha (0,12% da área total)	10,11	0,12%	
			Rio do Peixe	0,65	0,01				
C	Áreas fora de APP	<p style="text-align: center;"><u>Áreas potenciais para averbação como Reserva Legal</u></p>	1. Formações naturais	Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com muitos fragmentos conservados do mesmo tipo florestal	54,63	0,64	<div style="border: 2px solid red; border-radius: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <b>655,75ha</b>                      (7,69% da área total)  <b>ÁREAS PASSÍVEIS DE AVERBAÇÃO COMO RESERVA LEGAL</b> </div>	7.882,28ha	Área total fora de APP
				Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal	204,63	2,40			
				Floresta Estacional Semidecidual passível de restauração em paisagem com muitos fragmentos do mesmo tipo florestal conservados	9,47	0,11			
			1. Formações naturais (cont.)	Floresta Estacional Semidecidual passível de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal ou Transição FES / Cerradão	62,03	0,73			
				Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	68,13	0,80			
			2. Áreas abandonadas de baixa aptidão agrícola e outras	Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	31,86	0,37			
				Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, não isolada na paisagem regional	39,07	0,46			
				Área abandonada com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	131,59	1,54			
				Área abandonada, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	19,70	0,23			
				Reflorestamento com espécies nativas bosqueado	8,23	0,10			
				Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade, isolado ou não isolado na paisagem regional	11,67	0,14			
				Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e densidade adequada, isolado ou não isolado na paisagem regional	0,38	0,00			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA UQT (conclusão)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais		
C	3. Áreas não passíveis de averbação	Área abandonada com elevada massa de gramíneas (sob linhão)	22,79	0,27	527,60ha (6,17% da área total)	7.882,28ha Área total fora de APP	92,20%
		Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com muitos fragmentos conservados do mesmo tipo florestal	130,62	1,53			
		Floresta Estacional Semidecidual com paisagem com poucos fragmentos florestal	0,27	0,003			
		Floresta Estacional Semidecidual passível de restauração em paisagem com muitos fragmentos do mesmo tipo florestal conservados	373,92	4,37			
	4. Áreas agrícolas e construções	Cana de açúcar	6.080,60	71,13	6.698,93ha (78,36% da área total)		
		Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, não isolada na paisagem regional	20,91	0,24			
		Pasto com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	135,57	1,59			
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque, isolado na paisagem regional	16,96	0,20			
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque, não isolado na paisagem regional	6,47	0,08			
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bosque, isolado ou não isolado na paisagem regional	197,35	2,31			
		Plantio comercial com espécies nativas sem regeneração natural	6,12	0,07			
		Estrada não pavimentada (carreadores)	55,24	0,65			
		Estrada pavimentada	42,13	0,49			
		Estrada férrea	12,49	0,15			
Aterros ou lixões	9,92	0,12					
Canal de vinhaça	22,28	0,26					
Área com edificações e entorno	92,89	1,09					

504ha já averbados  
(matrícula 1355)

← restauração em  
este tipo

# Usina Vale do Rosário

**1.638,31 ha  
1,83 %**

Situação	Áreas (ha) e porcentagens parciais			%*
<b>Área total</b>	89.654,1 ha			<b>100</b>
<b>Área de Preservação Permanente (APP)</b>	Com Florestas – 1.676,6 ha (28,33 % da APP e 1,87 % da área total)	3.558,5 ha <b>(3,97%)</b> não passíveis de restauração	APP total 5.999,1 ha	<b>6,69</b>
	Com campo úmido – 1.777,63 ha (30,03 % da APP e 1,98 % da área total)			
	Com reflorestamento de nativas – 71,35 ha (1,21 % da APP e 0,08 % da área total)			
	Com áreas urbanizadas – 32,92 ha (0,56 % da APP e 0,04 % da área total)			
	Com cana isolada – 495,55 ha (8,37 % da APP e 0,55 % da área total)	2.440,6 ha com áreas a serem restauradas <b>(2,72%)</b>		
	Com cana pouco isolada – 87,03 ha (1,47 % da APP e 0,1 % da área total)			
	Com cana não isolada – 260,4 ha (4,4 % da APP e 0,29 % da área total)			
	Com pastagem isolada – 491,7ha (8,31 % da APP e 0,55 % da área total )			
	Com pastagem pouco isolada – 141,53 ha (2,39 % da APP e 0,16 % da área total)			
	Com pastagem não isolada – 396,1 ha (6,69 % da APP e 0,44% da área total)			
	Com pastagem abandonada com regeneração natural – 94,99 (1,6 % da APP e 0,11 % da área total )			
	Com pastagem abandonada isolada - 195,43 ha (3,3 % da APP e 0,72 % da área total )			
	Com pastagem abandonada pouco isolada – 43,21 ha (0,73 % da APP e 0,05 % da área total )			
	Com pastagem abandonada não isolada – 124,36 ha (2,1 % da APP e 0,14 % da área total )			
	Com espécies florestais exóticas – 33,14 ha (0,56 % da APP e 0,04 % da área total )			
	Com culturas perenes – 4,51 ha (0,08 % da APP e 0,00 % da área total )			
	Com culturas anuais – 38,05 ha (0,64 % da APP e 0,04 % da área total )			
	Com cana abandonada – 30,83 ha (0,52 % da APP e 0,03 % da área total )			
Com bambuzal – 6,77 ha (0,11 % da APP e 0,01 % da área total )				
<b>Reserva Legal**</b>	Com Floresta – 4.160,4 (4,49 %)	4164,06 ha <b>(4,64%)</b>	Área de R.L. necessária 17.930,82 ha	<b>20,00</b>
	Com plantio de espécies nativas – 3,66 ha (0,001 %)			
	Área de ampliação da Reserva Legal - 13.863,66 ha ***	13863,66 ha <b>(15,36%)</b>		
<b>Áreas restantes</b>	Áreas com aptidão agrícola, não sujeitas à incorporação da Reserva Legal.		65.807,2 ha	<b>73,40</b>

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA SÃO MANOEL

## PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL – USINA SÃO MANOEL – MEMORIAL DESCRITIVO GERAL

Características Gerais		Área (ha)	Porcentagem da área total (%)					
Área total		38.061,81	100,00					
Área de Preservação Permanente total		3.745,04	9,84					
Área de Preservação Permanente a ser restaurada		1.523,86 ha	4,01					
Remanescentes naturais dentro de APP (incluindo florestas paludícolas)		1.400,65	3,68					
Remanescentes naturais fora de APP		2.221,46	5,84					
Categories	Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
A	Áreas de Preservação Permanente (APP)	1. Situações geradoras de APP				1.623,36 ha (43,35% da APP total e 4,27% da área total)	3.745,04 ha <u>APP total</u>	9,84%
		Campo úmido natural (várzea)	33,14	0,885	0,087			
		Campo úmido antrópico originado por assoreamento em corpos d'água	46,65	1,246	0,123			
		Campo úmido antrópico sobre "solos hidromórficos" sem regeneração natural de espécies arbóreas	715,68	19,110	1,880			
		Floresta Paludícola (Mata de Brejo) com necessidade de restauração	477,77	12,757	1,255			
		Floresta Paludícola (Mata de Brejo) passível de restauração	290,39	7,754	0,763			
	2. Formações naturais e/ou construções	Floresta Paludícola (Mata de Brejo) conservada	59,73	1,595	0,157	593,85 ha (15,86% da APP total e 1,56% da área total)		
		Afloramento rochoso	1,94	0,052	0,005			
		Cerrado passível de restauração	1,73	0,046	0,005			
		Cerrado conservado	20,28	0,542	0,053			
	Cerradão passível de restauração	30,19	0,806	0,079				

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA SÃO MANOEL

Categorias			Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais		
A	Áreas de Preservação Permanente (APP) (conclusão)	4. APP com uso atual	Cultura anual (cana de açúcar)	324,07	8,653	0,851	<b>800,32 ha</b> (21,37% da APP total e 2,10% da área total) <b>ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO (passíveis de atuação)</b>	3.745,04 ha APP total	9,84%
			Estrada não pavimentada	109,81	2,932	0,289			
			Entulho	1,95	0,052	0,005			
			Cultura perene	7,33	0,196	0,019			
			Pasto com muitas árvores isoladas (>200ind./ha) com regeneração natural	98,68	2,635	0,259			
			Pasto com muitas árvores isoladas (>200ind./ha) sem regeneração natural	11,05	0,295	0,029			
			Pasto com regeneração natural	5,05	0,135	0,013			
			Pasto sem regeneração natural	216,39	5,778	0,569			
			Reflorestamento para fins de exploração madeireira ( <i>Eucalyptus</i> ) com regeneração natural	6,87	0,183	0,018			
			Reflorestamento para fins de exploração madeireira ( <i>Eucalyptus</i> ) sem regeneração natural	8,52	0,228	0,022			
			Reflorestamento com espécies exóticas diversas	3,47	0,093	0,009			
			Reflorestamento de nativas bosqueado	2,13	0,057	0,006			
			Reflorestamento com fins paisagísticos	4,62	0,123	0,012			
			Solo exposto	0,38	0,010	0,001			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA SÃO MANOEL

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais				
B	Corpos d'água (represas e córregos)		Represas	59,14	-	0,16	-	59,14 ha	0,16 %	
C	Áreas fora de APP	<u>Áreas potenciais para averbação como Reserva Legal</u>	1. Formações naturais <b>2.221,46ha (5,84% da área total)</b>	Afloramento rochoso	77,62	-	0,204	5.459,53 ha (14,34% da área total) + 174,45 ha de potenciais corredores ecológicos (0,46% da área total) <b>ÁREAS PASSÍVEIS DE AVERBAÇÃO COMO RESERVA LEGAL</b>	34.257,63 ha <b>Área total fora de APP</b>	90,00%
				Cerrado passível de restauração	34,58	-	0,091			
				Cerrado conservado	327,78	-	0,861			
				Cerradão passível de restauração	204,94	-	0,538			
				Cerradão conservado	28,53	-	0,075			
				Floresta Estacional Semidecidual de Encosta ( <i>cuesta</i> ) passível de restauração	77,49	-	0,204			
				Floresta Estacional Semidecidual de Encosta ( <i>cuesta</i> ) conservada	24,73	-	0,065			
				Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração	352,05	-	0,925			
				Floresta Estacional Semidecidual passível de restauração	578,45	-	1,520			
				Floresta Estacional Semidecidual conservada	157,52	-	0,414			
				Floresta Estacional Decidual passível de restauração	73,80	-	0,194			
Floresta Estacional Decidual com necessidade de restauração	37,24	-	0,098							

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA SÃO MANOEL

Categorias			Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
C	Áreas fora de APP (cont.)	<u>Áreas potenciais para averbação como Reserva Legal (cont.)</u>	1. Formações naturais (conclusão)	Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão com necessidade de restauração	62,49	-	0,164	5.459,53 ha (14,34% da área total) + 174,45 ha de potenciais corredores ecológicos (0,46% da área total) ÁREAS PASSÍVEIS DE AVERBAÇÃO COMO RESERVA LEGAL	34.257,63 ha Área total fora de APP	90,00%
				Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão passível de restauração	174,28	-	0,458			
				Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão conservada	9,96	-	0,026			
			2. Áreas abandonadas, de baixa aptidão agrícola e outras	Área abandonada com elevada massa de gramíneas	314,85	-	0,827			
				Área abandonada com muitas árvores isoladas (>200ind./ha) com elevada massa de gramíneas	14,09	-	0,037			
				Área recém abandonada com cana de açúcar	9,16	-	0,024			
				Área abandonada com muitas árvores isoladas (>200ind./ha) sem regeneração natural	0,05	-	0,0003			
				Área abandonada com regeneração natural	63,00	-	0,166			
				Bambuzal	3,37	-	0,009			
				Taboca	36,33	-	0,095			
				Pasto com muitas árvores isoladas (>200ind./ha) com regeneração natural	29,48	-	0,077			
				Pasto com muitas árvores isoladas (>200ind./ha) sem regeneração natural	61,83	-	0,162			
				<b>3.238,07ha (8,51% da área total)</b>						

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA SÃO MANOEL

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
C	Áreas transformadas e APP (cont.)	2. Áreas abandonadas, de baixa aptidão agrícola e outras (conclusão)	Pasto sem regeneração natural	692,40	-	1,819	5.459,53 ha (14,34% da área total) + 174,45 ha de potenciais corredores ecológicos (0,46% da área total) ÁREAS PASSÍVEIS DE AVERBAÇÃO COMO RESERVA LEGAL	34.257,63ha	90,00%
			Pasto com regeneração natural	47,49	-	0,125			
			Reflorestamento para fins de exploração madeireira ( <i>Eucalyptus</i> ) com regeneração natural	150,07	-	0,394			
			Reflorestamento para fins de exploração madeireira ( <i>Eucalyptus</i> ) sem regeneração natural	1.768,33	-	4,646			
			Reflorestamento com espécies exóticas diversas	17,64	-	0,046			
			Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e alta densidade	3,03	-	0,008			
			Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade	26,95	-	0,071			
			Cultura anual (cana-de-açúcar)	122,79	-	0,323			
			Estrada não pavimentada	12,68	-	0,033			
			Área abandonada com elevada massa de gramíneas	9,15	-	0,024			
		3. Áreas de potenciais corredores ecológicos	Área recém abandonada com cana de açúcar	1,15	-	0,003			
			Área abandonada com muitas árvores isoladas (>200ind./ha) com elevada massa de gramíneas	0,16	-	0,0006			
			Área abandonada com regeneração natural	0,06	-	0,0003			
			Pasto com regeneração natural	0,39	-	0,001			
			Taboca	0,13	-	0,0006			
			Solo exposto	0,09	-	0,0004			
			Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade	0,90	-	0,002			
<p><u>Áreas potenciais para averbação como Reserva Legal (conclusão)</u></p> <p><b>147,5ha (0,39% da área total)</b></p>									

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA SÃO MANOEL

Categorias			Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais		
C	Áreas fora de APP (conclusão)	5. Áreas agrícolas e construções	Área rural com uso antrópico	175,20	-	0,460	28.347,68 (74,48 % da área total)	34.257,63ha Área total fora de APP	90,00%
			Linhas de transmissão	49,58	-	0,130			
			Cultura anual (Cana de açúcar)	25.905,31	-	68,061			
			Áreas de estradas (faixa de domínio)	79,78	-	0,210			
			Cultura perene	463,71	-	1,218			
			Estrada não pavimentada	1.562,85	-	4,106			
			Estrada pavimentada	35,26	-	0,093			
			Estrada férrea	17,70	-	0,047			
			Usina (pátios e demais áreas antrópicas no entorno da usina)	58,29	-	0,153			

# MEMORIAL DESCRITIVO GERAL PARA AS ÁREAS PRÓPRIAS DA ZILOR EM LENÇÓIS PAULISTA

PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL DA ZILOR – MEMORIAL DESCRITIVO GERAL – APP 30m		
Características Gerais	Área (ha)	Porcentagem da área total (%)
Área total	34.381,45	100,00
Área de Preservação Permanente total	2.590,67	7,54
Área de Preservação Permanente a ser restaurada	1.754,19	5,10
Remanescentes naturais dentro de APP	516,94	1,50
Remanescentes naturais fora de APP	334,37	0,97

A	Áreas de Preservação Permanente - APP	Categorias	Situações Ambientais	Área (ha)	% da APP	% área total	Subtotais, totais e percentuais		
		Situações geradoras de APP	Campo úmido sobre solos "hidromórficos" assoreados com ou sem regeneração natural	93,66	3,62	0,27	836,48ha (32,39% da APP total e 2,43% da área total)	2.590,67ha <b>APP Total</b>	7,54%
Campos úmidos assoreados com elevada regeneração natural	23,34		0,90	0,07					
Campos úmidos assoreados sem ou com baixa regeneração natural	271,70		10,49	0,79					
Campos úmidos naturais	0,28		0,01	0,00					
Floresta Paludicola conservada	3,59		0,14	0,01					
Floresta Paludicola passível ou com necessidade de restauração	443,91		17,14	1,29					
Formações naturais e/ou construções	Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal	438,85	16,94	1,28	516,94ha (19,95% da APP total e 1,50% da área total)	2.590,67ha <b>APP Total</b>	7,54%		
	Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com muitos fragmentos conservados do mesmo tipo florestal	1,20	0,05	0,00					
	Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal	2,74	0,11	0,01					
	Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	74,16	2,86	0,22					

## MEMORIAL DESCRITIVO GERAL PARA AS ÁREAS PRÓPRIAS DA ZILOR EM LENÇÓIS PAULISTA (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
A	Áreas de Preservação Permanente – APP (cont.)	APP sem uso atual	Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade isolado ou não isolado na paisagem regional	1,66	0,06	0,00	723,19ha (27,92% da APP total e 2,10% da área total)	2.590,67ha APP Total	7,54%
			Reflorestamento com espécies nativas com diversidade e densidade adequadas isolado ou não isolada na paisagem regional	3,21	0,12	0,01			
			Reflorestamento com espécies nativas e exóticas com baixa diversidade e baixa densidade isolado ou não isolado na paisagem regional	358,27	13,83	1,04			
			Reflorestamento com espécies nativas e exóticas com baixa diversidade e densidade adequada isolado ou não isolado na paisagem regional	12,89	0,50	0,04			
			Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas isolada na paisagem regional	10,01	0,39	0,03			
			Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas não isolada na paisagem regional	39,41	1,52	0,11			
			Área abandonada com elevada massa de gramíneas sem ou com baixa regeneração natural isolada ou não isolada na paisagem regional	272,67	10,53	0,79			
			Área abandonada sem ou com baixa regeneração natural isolada ou não isolada na paisagem regional	21,34	0,82	0,06			
			Leucenal	0,37	0,01	0,00			
			Bambuzal	3,36	0,13	0,01			

## MEMORIAL DESCRITIVO GERAL PARA AS ÁREAS PRÓPRIAS DA ZILOR EM LENÇÓIS PAULISTA (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
A	Áreas de Preservação Permanente – APP (cont.)	Canal de Vinhaça	0,98	0,04	0,00	<b>514,06ha</b> (19,84% da APP total e 1,5% da área total)  <b>ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO (passíveis de atuação)</b>	2.990,67ha	APP Total	7,54%
		Cultura anual isolada na paisagem regional	240,95	9,30	0,70				
		Cultura anual não isolada na paisagem regional	47,01	1,81	0,14				
		Cultura perene isolada na paisagem regional	0,17	0,01	0,00				
		Estrada férrea	0,17	0,01	0,00				
		Estrada pavimentada	2,76	0,11	0,01				
		Estradas não pavimentadas isoladas ou não isoladas na paisagem regional	103,09	3,98	0,30				
		Mancha urbana	2,45	0,09	0,01				
		Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas isolada na paisagem regional	13,62	0,53	0,04				
		Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas não isolada na paisagem regional	5,80	0,22	0,02				
		Pasto com elevada massa de gramíneas sem ou com baixa regeneração natural isolada ou não isolada na paisagem regional	4,29	0,17	0,01				
		Pasto sem ou com baixa regeneração natural isolado ou não isolado na paisagem regional	45,10	1,74	0,13				
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque isolado na paisagem regional	1,42	0,05	0,00				
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque não isolado na paisagem regional	18,84	0,73	0,05				
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bosque isolado ou não isolado na paisagem regional	3,70	0,14	0,01				
		Subsolo exposto ou decapeado	1,50	0,06	0,00				
		Área com edificações e entorno	19,70	0,76	0,06				
Área de uso Antrópico	2,53	0,10	0,01						

## MEMORIAL DESCRITIVO GERAL PARA AS ÁREAS PRÓPRIAS DA ZILOR EM LENÇÓIS PAULISTA (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais				
B	Corpos d'água (represas e córregos)		Represas	157,75	-	0,46	159,52ha	0,46%		
			Lagos e lagoas naturais	1,78	-	0,01				
C	Áreas fora de APP	<u>Áreas potenciais para averbação como Reserva Legal</u>	Formações naturais	Floresta Estacional Semidecidual com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal	259,73	-	0,76	334,37ha (0,97% da área total) <b>ÁREAS PARA AVERBAÇÃO DA RESERVA LEGAL</b>	31.631,26ha <u>Área total fora de APP</u>	92,00%
				Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com muitos fragmentos conservados do mesmo tipo florestal	1,06	-	0,00			
				Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos desse tipo florestal	8,03	-	0,02			
				Transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	65,54	-	0,19			

## MEMORIAL DESCRITIVO GERAL PARA AS ÁREAS PRÓPRIAS DA ZILOR EM LENÇÓIS PAULISTA (cont.)

C	Áreas fora de APP (cont.)	<u>Áreas potenciais para averbação como Reserva Legal (cont.)</u>	Áreas abandonadas de baixa aptidão agrícola e outras	Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade, isolado ou não isolado na paisagem regional	0,12	-	0,00	<div style="border: 2px solid red; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;"> <p><b>1.151,69ha</b> (3,35% da área total)</p> <p><b>ÁREAS PASSÍVEIS DE AVERBAÇÃO COMO RESERVA LEGAL</b></p> </div>	31.631,26ha	92,00%
				Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e densidade adequada isolado ou não isolado na paisagem regional	3,02	-	0,01			
				Reflorestamento com espécies nativas com diversidade e densidade adequadas isolado ou não isolada na paisagem regional	66,62	-	0,19			
				Reflorestamento com espécies nativas e exóticas com baixa diversidade e baixa densidade, isolado ou não isolado na paisagem regional	342,56	-	1,00			
				Reflorestamento com espécies nativas e exóticas com baixa diversidade e densidade adequada, isolado ou não isolado na paisagem regional	7,65	-	0,02			
				Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas isolada na paisagem regional	25,68	-	0,07			
				Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas não isolada na paisagem regional	236,17	-	0,69			
				Área abandonada com elevada massa de gramíneas sem ou com baixa regeneração natural isolada ou não isolada na paisagem regional	375,13	-	1,09			
				Área abandonada, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	91,39	-	0,27			
				Leucenal	3,03	-	0,01			
Bambuzal	0,32	-	0,00	<u>Área total fora de APP</u>						

# MEMORIAL DESCRITIVO GERAL PARA AS ÁREAS PRÓPRIAS DA ZILOR EM LENÇÓIS PAULISTA (cont.)

C	Áreas não potenciais para averbação e outras	Processo erosivo	0,06	-	0,00	8,25ha (0,02% da área total)	31.631,26ha <u>Área total fora de APP</u>	92,00%
		Subsolo exposto ou decapeado	6,19	-	0,02			
		Área não checada	1,78	-	0,01			
		Árvores isoladas	0,22	-	0,00			
	Áreas agrícolas e construções	Canal de vinhaça	83,16	-	0,24	30.136,95ha (87,65% da área total)		
		Cultura anual de Milho	1,17	-	0,00			
		Cultura anual isolada na paisagem regional	27.714,04	-	80,61			
		Cultura anual não isolada na paisagem regional	841,52	-	2,45			
		Cultura perene isolada na paisagem regional	18,82	-	0,05			
		Estrada férrea	3,44	-	0,01			
		Estrada pavimentada	93,96	-	0,27			
		Estradas não pavimentadas isoladas ou não isoladas na paisagem regional	360,82	-	1,05			
		Lagoa de vinhaça	17,75	-	0,05			
		Mancha urbana	20,59	-	0,06			
		Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	129,91	-	0,26			
		Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, não isolada na paisagem regional	26,34	-	0,28			
		Pasto com elevada massa de gramíneas sem ou com baixa regeneração natural isolada ou não isolada na paisagem regional	7,61	-	0,12			
		Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional	190,59	-	1,13			
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque, isolado na paisagem regional	0,97	-	0,00			
		Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas com regeneração natural no sub-bosque não isolado na paisagem regional	0,95	-	0,00			
Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bosque, isolado ou não isolado na paisagem regional	0,48	-	0,00					
Área com edificações e entorno	0,38	-	0,00					
Área de Uso Antrópico	0,098	-	0,00					

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA FRUTAL

## PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL- MEMORIAL DESCRITIVO GERAL DA USINA FRUTAL

Características Gerais		Área (ha)	Porcentagem da área total (%)		
Área total		15608,48	100,00		
Área de Preservação Permanente total		1479,01	9,48		
Remanescentes naturais dentro de APP		141,90	0,91		
Área de Preservação Permanente a ser restaurada (passíveis de autuação)		675,59	4,32		
Remanescentes naturais fora de APP		666,80	4,27		

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
A	Áreas de Preservação Permanente (APP)	1. Situações geradoras de APP	Campo úmido sobre solos "hidromórficos" assoreados com ou sem regeneração natural	148,70	10,05	0,95	475,93ha (32,17% da APP total e 3,05% da área total)	1479,01ha APP total	9,48%
			Campo úmido sobre solos "hidromórficos" assoreados com ou sem regeneração natural (sob linhão de energia elétrica)	1,06	0,07	0,01			
			Campos úmidos assoreados sem ou com baixa regeneração natural	0,97	0,07	0,01			
			Floresta Paludícola (Vereda) passível ou com necessidade de restauração (formação naturalmente fragmentada na paisagem)	324,55	21,94	2,08			
			Floresta Paludícola (Vereda) passível ou com necessidade de restauração (formação naturalmente fragmentada na paisagem) (sob linhão de energia elétrica)	0,65	0,04	0,00			
		2. Formações naturais e/ou construções	Área com edificações e entorno	16,73	1,13	0,11	158,63ha (10,73% da APP total e 1,02% da área total)		
			Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	65,62	4,44	0,42			
			Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais (sob linhão de energia elétrica)	0,78	0,05	0,01			
			Cerradão passível de restauração	73,93	5,00	0,47			
			Cerrado <i>strictu sensu</i> passível de restauração	1,57	0,11	0,01			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA FRUTAL (cont.)

Categorias			Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais		
A	Áreas de Preservação Permanente (APP) (cont.)	4. APP com uso atual	Cana-de-açúcar	246,67	16,68	1,58	<b>675,59ha</b> (45,69% da APP total e 4,32% da área total) <b>ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RESTAURAÇÃO (passíveis de atuação)</b>	Ver acima	Ver acima
			Cultura anual isolada na paisagem regional	10,68	0,72	0,07			
			Estradas não pavimentadas, isoladas ou não isoladas na paisagem regional	64,53	4,36	0,41			
			Estradas não pavimentadas, isoladas ou não isoladas na paisagem regional (sob linhão de energia elétrica)	0,03	0,00	0,00			
			Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	5,16	0,35	0,03			
			Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional	346,20	23,41	2,22			
			Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional (sob linhão de energia elétrica)	0,52	0,04	0,00			
			Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bosque, isolado ou não isolado na paisagem regional	1,71	0,12	0,01			
			Reflorestamento com espécies exóticas com fins paisagísticos (cerca viva)	0,09	0,01	0,00			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA FRUTAL (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
B	Corpos d'água (represas e córregos)		Represas	70,76	-	0,45	121,47ha (0,77% da área total)	121,47 ha	0,77%
			Lagoa natural	50,71	-	0,32			
C	Áreas potenciais para averbação como Reserva Legal	1. Formações naturais	Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	140,25	-	0,90	1.466,15ha (9,38% da área total) <b>ÁREAS PASSÍVEIS DE AVERBAÇÃO COMO RESERVA LEGAL</b>	14.008,01 ha Área total fora de APP	89,75%
			Cerradão passível de restauração	526,55	-	3,37			
		2. Áreas abandonadas, de baixa aptidão agrícola e outras	Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	21,86	-	0,14			
			Área abandonada, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	6,36	-	0,04			
			Área abandonada com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	30,57	-	0,20			
			Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional	701,15	-	4,49			
			Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	5,22	-	0,03			
			Processos erosivos (ravina)	19,24	-	0,12			
			Processos erosivos (voçoroca)	1,87	-	0,01			
			Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade, isolado ou não isolado na paisagem regional	13,08	-	0,08			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA FRUTAL (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
C	Áreas não passíveis de averbação	Área abandonada, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional (sob linhão)	69,35	-	0,44	98,75ha (0,63% da área total)	Ver acima	Ver acima	
		Área abandonada com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional (sob linhão)	24,58	-	0,16				
		Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional (sob linhão)	4,82	-	0,03				
	Áreas agrícolas, construções e outros	Áreas fora de APP (cont.)	Afloramento rochoso	0,37	-	0,00			12.443,10ha (79,72% da área total)
			Área com edificações e entorno	98,62	-	0,63			
			Área de atividade industrial (usina)	57,27	-	0,37			
			Cana de açúcar	11.401,48	-	73,05			
			Cultura anual isolada na paisagem regional	193,85	-	1,24			
			Cultura anual isolada na paisagem regional (sob linhão)	5,00	-	0,03			
			Estradas não pavimentadas, isoladas ou não isoladas na paisagem regional	663,33	-	4,25			
			Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bosque, isolado ou não isolado na paisagem regional	17,57	-	0,11			
			Reflorestamento com espécies exóticas com fins paisagísticos (cerca viva)	0,81	-	0,01			
			Reservatório de água (cisterna)	0,13	-	0,00			
Subsolo exposto ou decapeado	4,67	-	0,03						

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA ITAPAGIPE

## PROGRAMA DE ADEQUAÇÃO AMBIENTAL- MEMORIAL DESCRITIVO GERAL DA USINA ITAPAGIPE

Características Gerais		Área (ha)	Porcentagem da área total (%)	
Área total		15575,10	100,00	
Área de Preservação Permanente total		1507,95	9,68	
Remanescentes naturais dentro de APP		237,22	1,52	
Área prioritária para restauração (passíveis de autuação)		713,04	4,58	
Remanescentes naturais fora de APP		960,15	6,16	

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
A	Áreas de Preservação Permanente (APP)	1. Situações geradoras de APP	Campo úmido sobre solos "hidromórficos" assoreados com ou sem regeneração natural	202,01	13,40	1,29	408,09ha (27,08% da APP total e 2,61% da área total)	1507,95ha APP total	9,68%
			Campo úmido sobre solos "hidromórficos" assoreados com ou sem regeneração natural (sob linhão de energia elétrica)	0,12	0,01	0,00			
			Campos úmidos assoreados sem ou com baixa regeneração natural	1,67	0,11	0,01			
			Floresta Paludícola (Vereda) passível ou com necessidade de restauração (formação naturalmente fragmentada na paisagem)	204,27	13,54	1,32			
		2. Formações naturais e/ou construções	Área com edificações e entorno	4,17	0,28	0,03	241,39ha (16,02% da APP total e 1,56% da área total)		
			Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	133,38	8,85	0,86			
			Cerradão passível de restauração	85,86	5,70	0,55			
			Floresta Estacional Decidual passível de restauração (formação naturalmente fragmentada na paisagem)	17,98	1,19	0,12			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA ITAPAGIPE (cont.)

Categorias			Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais		
A	Áreas de Preservação Permanente (APP) (cont.)	4. APP com uso atual	Cana-de-açúcar	168,76	11,19	1,08	<b>713,04ha</b> (47,29% da APP total e 4,58% da área total) <b>ÁREAS</b> <b>PRIORITÁRIAS PARA</b> <b>RESTAURAÇÃO</b> (passíveis de atuação)	Ver acima	Ver acima
			Cultura anual isolada na paisagem regional	0,26	0,02	0,00			
			Estradas não pavimentadas, isoladas ou não isoladas na paisagem regional	40,58	2,69	0,26			
			Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	20,34	1,35	0,13			
			Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, não isolada na paisagem regional	10,63	0,70	0,07			
			Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional	471,91	31,30	3,03			
			Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional (sob linhão de energia elétrica)	0,09	0,01	0,00			
			Psicultura	0,43	0,03	0,01			
			Reservatório de água (cisterna)	0,04	0,00	0,00			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA ITAPAGIPE (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
B	Corpos d'água (represas e córregos)		Represas	32,61	-	0,21	37,69ha (0,24% da área total)	37,69 ha	0,24%
			Lagoa natural	5,08	-	0,03			
C	Áreas fora de APP	1. Formações naturais	Cerradão com necessidade de restauração em paisagem com poucos fragmentos de algum desses tipos florestais	302,05	-	1,95	2772,58ha (17,80% da área total) <b>ÁREAS PASSÍVEIS DE AVERBAÇÃO COMO RESERVA LEGAL</b>	13618,80ha Área total fora de APP	90,08%
			Cerradão passível de restauração	550,79	-	3,54			
			Floresta Estacional Decidual passível de restauração (formação naturalmente fragmentada na paisagem)	107,31	-	0,69			
		2. Áreas abandonadas, de baixa aptidão agrícola e outras	Área abandonada com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	50,46	-	0,32			
			Área abandonada com elevada massa de gramíneas, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	98,54	-	0,63			
			Área abandonada, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional	2,96	-	0,02			
			Pasto com elevada regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas, isolada na paisagem regional	11,58	-	0,07			
			Pasto sem ou com baixa regeneração natural, isolado ou não isolado na paisagem regional	1646,86	-	10,57			
			Processos erosivos	0,86	-	0,00			
			Reflorestamento com espécies nativas com baixa diversidade e baixa densidade, isolado ou não isolado na paisagem regional	1,18	-	0,01			

# MEMORIAL DESCRITIVO PARA A ÁREA TOTAL DA USINA ITAPAGIPE (cont.)

Categorias		Situações	Área (ha)	% da APP	% da área total	Sub-totais, totais e percentuais			
C	Áreas fora de APP (cont.)	3. Áreas não passíveis de averbação	Área abandonada, sem ou com baixa regeneração natural, isolada ou não isolada na paisagem regional (sob linhão)	4,67	-	0,03	<b>4,67ha</b> (0,03% da área total)	Ver acima	Ver acima
		4. Áreas agrícolas e construções	Afloramento rochoso	6,13	-	0,04			
			Área com edificações e entorno	49,14	-	0,32			
			Área de atividade industrial (usina)	23,95	-	0,15			
			Cana de açúcar	10.670,58	-	<b>68,52</b>			
			Cultura anual isolada na paisagem regional	42,81	-	0,27			
			Estradas não pavimentadas, isoladas ou não isoladas na paisagem regional	425,19	-	2,73			
			Pista de pouso não pavimentada, isolada ou não isolada na paisagem regional	3,62	-	0,02			
			Plantio comercial com espécies arbóreas exóticas sem regeneração natural no sub-bosque, isolado ou não isolado na paisagem regional	18,96	-	0,12			
			Reservatório de água (cisterna)	0,10	-	0,00			
Subsolo exposto ou decapeado	12,31	-	0,08						
<b>11.252,79ha</b> (72,25% da área total)						Ver acima	Ver acima		

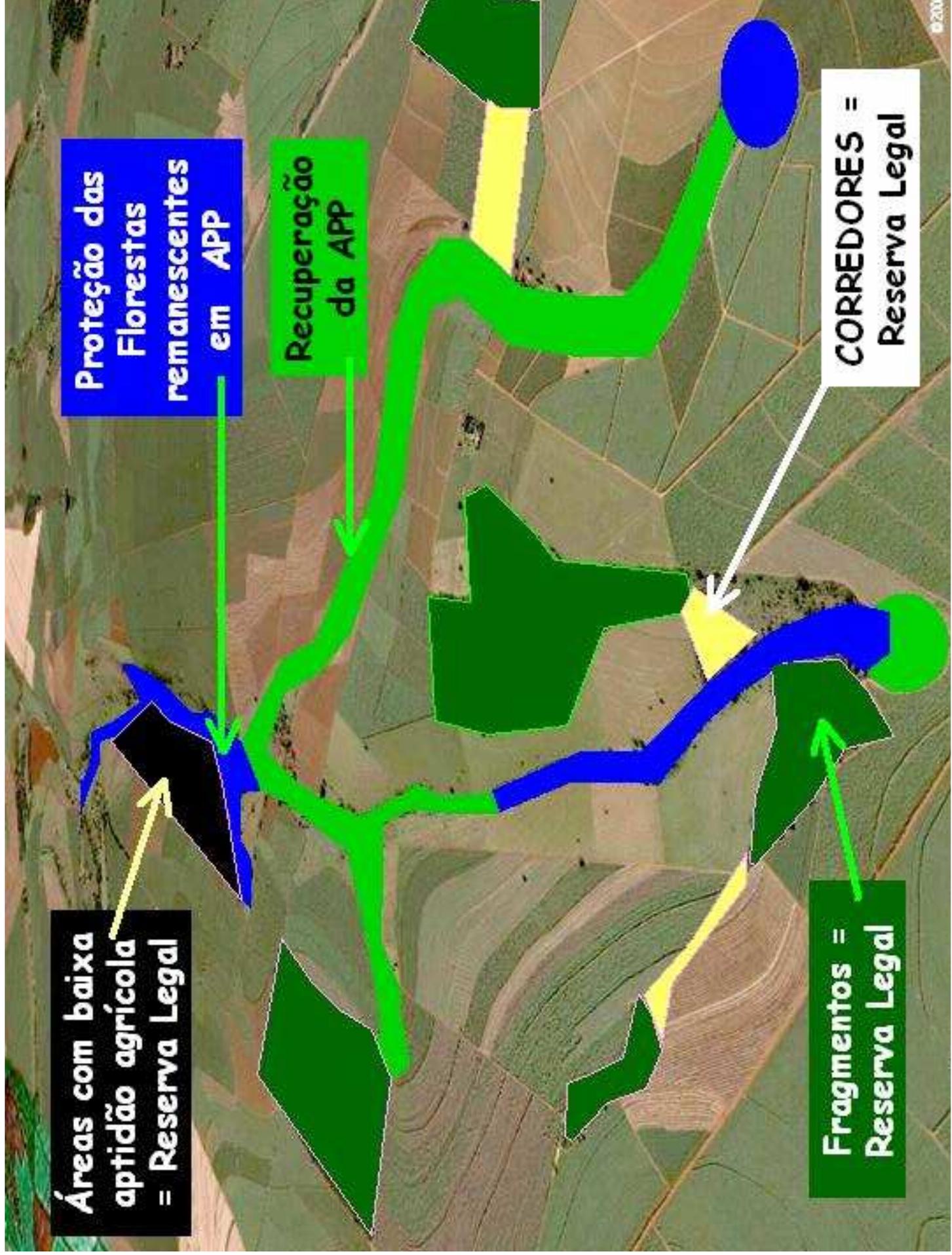
Áreas com baixa aptidão agrícola = Reserva Legal

Proteção das Florestas remanescentes em APP

Recuperação da APP

Fragmentos = Reserva Legal

CORREDORES = Reserva Legal



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

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 6,28 % 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.

*Empresas com selo de desenvolvimento do Programa de Adequação Ambiental do LERF/ESALQ/USP/BR*

**Resultados acumulados no Programa de Adequação Ambiental (até junho de 2010)**

- 6.450ha de Florestas Restauradas (ciliar e corredores) e 59.000ha de Fragmentos Remanescentes protegidos em 2.150.000ha de áreas com Adequação Ambiental
- 1750 ha/ano, durante 10 anos (17500ha) de restauração já comprometidos com os órgãos de fiscalização e/ou licenciadores (Ministério Público, SEMA, IBAMA, etc.)



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 Egidio Barreto<sup>a,d</sup>, Cristina Yuri Vidal<sup>a</sup>, Pedro H.S. Brancalion<sup>a,e,\*</sup>

<sup>a</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Restauração **Forestal**, Av. Pádua Dias 11, 13.418-900, Piracicaba, SP, Brazil

<sup>b</sup> Center of Ecological Forecasting and Evolution (CNRES - UMR 5175), Montpellier, France

<sup>c</sup> Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO, USA

<sup>d</sup> Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Caixa Postal 61.09, 13083-970 Campinas, SP, Brazil

<sup>e</sup> Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia Anhanguera, km 174, SP-310, 13600-970 Araras, SP, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 15 April 2010

Received in revised form 30 June 2010

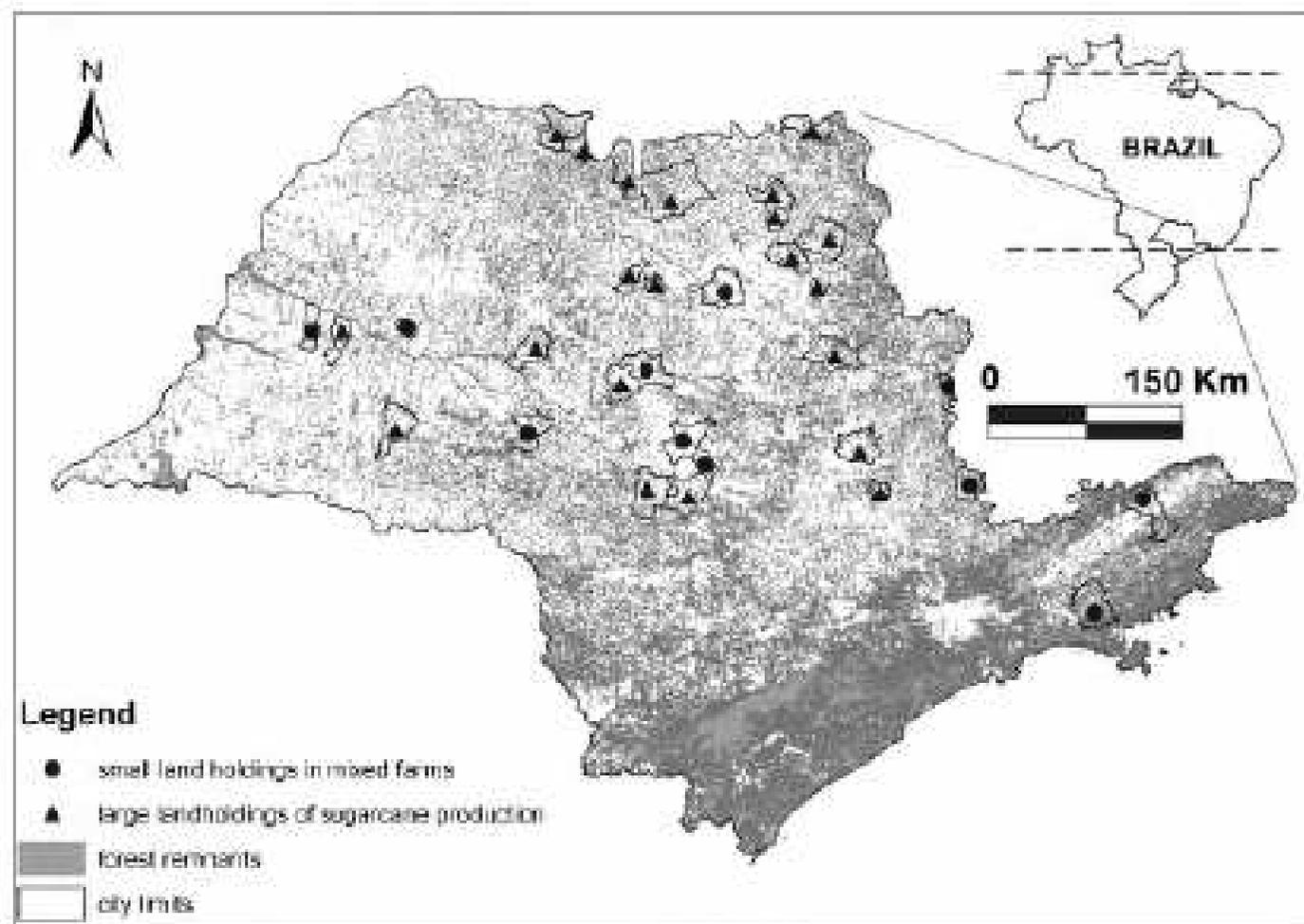
Accepted 3 July 2010

#### Keywords:

Land use planning  
Environmental certification  
High-diversity reforestations  
Ecosystem functioning  
Framework species  
Atlantic Forest

### ABSTRACT

The complex interactions among endangered ecosystems, landowners' interests, and different models of land tenure and use, constitute an important series of challenges for those seeking to maintain and restore biodiversity and augment the flow of ecosystem services. Over the past 10 years, we have developed a data-based approach to address these challenges and to achieve medium and large-scale ecological restoration of riparian areas on private lands in the state of São Paulo, southeastern Brazil. Given varying motivations for ecological restoration, the location of riparian areas within landholdings, environmental zoning of different riparian areas, and best-practice restoration methods were developed for each situation. A total of 32 ongoing projects, covering 527,982 ha, were evaluated in large sugarcane farms and small mixed farms, and six different restoration techniques have been developed to help upscale the effort. Small mixed farms had higher portions of land requiring protection as riparian areas (13.3%), and lower forest cover of riparian areas (18.3%), than large sugarcane farms (10.0% and 36.9%, respectively for riparian areas and forest cover values). In both types of farms, forest fragments required some degree of restoration. Historical anthropogenic degradation has compromised forest ecosystem structure and functioning, despite their high-diversity of native tree and shrub species. Notably, land use patterns in riparian areas differed markedly. Large sugarcane farms had higher portions of riparian areas occupied by highly mechanized agriculture, abandoned fields, and anthropogenic wet fields created by siltation in water courses. In contrast, in small mixed crop farms, low or non-mechanized agriculture and pasturelands were predominant. Despite these differences, plantations of native tree species covering the entire area was by far the main restoration method needed both by large sugarcane farms (76.0%) and small mixed farms (92.4%), in view of the low resilience of target sites, reduced forest cover, and high fragmentation, all of which limit the potential for autogenic restoration. We propose that plantations should be carried out with a high-diversity of native species in order to create biologically viable restored forests, and to assist long-term biodiversity persistence at the landscape scale. Finally, we propose strategies to integrate the political, socio-economic and methodological aspects needed to upscale restoration efforts in tropical forest regions throughout Latin America and elsewhere.



**Distribuição de 32 Propriedades de produtoras de Cana de Açúcar  
Total : 527,982 ha**

Table 1. **Contribution of total riparian areas** (*sensu* Permanent Preservation Areas according to the Brazilian Forest Code) and riparian areas with requirements of ecological restoration in the total areas of **large sugarcane farms (21 projects - 483,198 ha)** and **small mixed farms<sup>a</sup> (11 projects – 44,784 ha)** in the state of São Paulo, southeastern Brazil.

Participation in the total area	Large sugarcane farms		Small mixed farms		Z	P
	Mean $\pm$ standard deviation	Total area (ha)	Mean $\pm$ standard deviation	Total area (ha)		
Riparian areas	10.02 $\pm$ 2.94	43,625	14.46 $\pm$ 5.13	7,113	2.15	0.03
Riparian areas without native vegetation, indicated for ecological restoration	4.65 $\pm$ 2.94	20,671	8.27 $\pm$ 4.27	3,847	2.21	0.02

Table 2. Contribution of different types of occupation of **riparian areas** (*sensu* Permanent Preservation Areas according to the Brazilian Forest Code) in projects of ecological restoration carried out in **large sugarcane farms (21 projects - 483,198 ha)** and in **small mixed farms<sup>a</sup> (11 projects – 44,784 ha)** in the state of São Paulo, southeastern Brazil.

Participation in the total area	Large sugarcane farms		Small mixed farms		Z	P
	Mean ± standard deviation	Total area (ha)	Mean ± standard deviation	Total area (ha)		
Native vegetation	36.87 ± 16.73	15,073	18.32 ± 12.65	1,150	2.95	< 0.01
Highly mechanized agriculture	10.51 ± 4.86	5,133	0.06 ± 0.18	0.79	4.34	< 0.01
Low or non-mechanized agriculture	0.26 ± 0.48	164	15.33 ± 22.33	1,256	4.54	< 0.01
Pasturelands with low or null potential of autogenic restoration	11.60 ± 11.16	4,251	38.57 ± 21.59	2,930	3.11	< 0.01
Pasturelands with adequate potential of autogenic restoration	0.90 ± 0.89	240	3.19 ± 4.22	317	1.25	0.21
Abandoned areas with low or null potential of autogenic restoration	10.36 ± 7.38	4,401	4.00 ± 6.00	162	2.2	0.02
Abandoned areas with adequate potential of autogenic restoration	2.11 ± 2.93	1,115	1.54 ± 1.04	72	0.24	0.81

Table 2. Contribution of different types of occupation of **riparian areas** (*sensu* Permanent Preservation Areas according to the Brazilian Forest Code) in projects of ecological restoration carried out in **large sugarcane farms (21 projects - 483,198 ha)** and in **small mixed farms<sup>a</sup> (11 projects – 44,784 ha)** in the state of São Paulo, southeastern Brazil.

Participation in the total area	Large sugarcane farms		Small mixed farms		Z	P
	Mean ± SD	Number of projects	Mean ± SD	Number of projects		
Commercial reforestation with low or null potential of autogenic restoration	0.52 ± 0.93	209	1.56 ± 1.61	151	1.92	0.05
Commercial reforestation with adequate potential of autogenic restoration	0.2 ± 0.42	85	0.75 ± 1.16	31	0.85	0.39
Anthropogenic wet fields created by siltation of water courses	21.29 ± 13.68	10,478	11.93 ± 13.16	750	1.7	0.08
Exposed soils	0.15 ± 0.48	24	0.24 ± 0.28	17	0.21	0.82
Other situations	5.22 ± 4.52	2,452	4.51 ± 3.41	277	0.17	0.85

Table 3. Status of the **remaining natural vegetation** in projects of ecological restoration carried out in **large sugarcane farms (21 projects - 483,198 ha)** and in **small mixed farms<sup>a</sup> (11 projects – 44,784 ha)** in the state of São Paulo, southeastern Brazil.

Participation in the total area	Large sugarcane farms		Small mixed farms		Z	P
	Mean ± standard deviation	Total area (ha)	Mean ± standard deviation	Total area (ha)		
Riparian forests	3.51 ± 1.95	14,352	2.87 ± 1.76	1,228	0.99	0.32
Non-riparian forests	4.33 ± 2.57	20,825	6.02 ± 5.37	2,790	0.35	0.72
Total forest cover	7.87 ± 3.26	35,176	8.89 ± 6.75	4,018	0.25	0.79
fragments with need for restoration (highly degraded)	2.05 ± 5.13	6,091	1.76 ± 2.37	1,003	0.51	0.60
fragments with possibility of restoration (somewhat degraded)	6.55 ± 5.13	29,085	7.14 ± 6.94	3,015	0.63	0.52

Table 4. Prescribed methods of ecological restoration for each situation found in the environmental zoning of projects of ecological restoration carried out in sugarcane farms , SP, SE Brazil

Combination of methods and their relative participation on ecological restoration	Large sugarcane farms		Small mixed farms		Z	P
	Mean ± standard deviation	Total area (ha)	Mean ± standard deviation	Total area (ha)		
Riparian areas non-covered with native forests						
I (plantations of native tree species covering the entire area)	75.97 ± 20.49	14,290	92.42 ± 6.54	3,549	1.96	0.05
II, III and IV	14.80 ± 13.10	4,560	6.77 ± 5.68	292	1.8	0.07
III and IV	5.21 ± 7.34	1,032	0.00 ± 0.00	0	2.61	< 0.01
IV (favoring natural regeneration)	4.01 ± 10.12	790	0.81 ± 2.57	6	0.29	0.76
Native forests in general (inside and outside riparian areas)						
V (specific management of highly degraded forest fragments)	22.24 ± 30.44	6,091	19.99 ± 25.46	1,003	0.35	0.72
VI and eventually V (implantation of a protection zone to reduce border effects)	77.75 ± 30	29,085	80.01 ± 25.46	3,015	0.53	0.59

Propriedades  
Canavieiras no  
interior de SP  
1.985 propriedades  
612.000ha

Tamanho médio da propriedade: 544, 7ha  
APP Total 9,94%

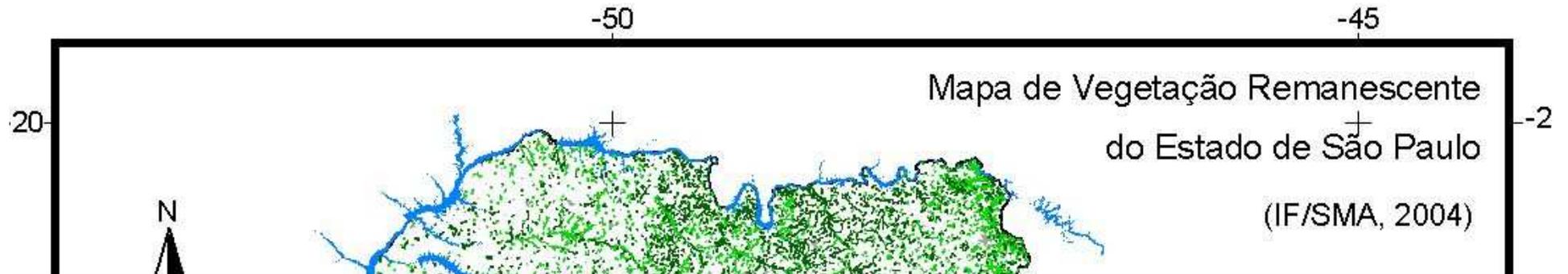
Corredores Ecológicos 0,5%

APP sem floresta

Déficit de 7,5% de Reserva  
Legal/Propriedade  
(1% não deve ser incluída em RL)

APP com floresta  
5,6%

Áreas Abandonadas e/ou com  
baixa aptidão agrícola: 8%



4.340.000ha de Remanescentes Naturais  
(17,50% da área do E.S.P.)

864.000ha em Unidades de Conservação  
(19,91% da área do E.S.P.)

=3.476.000ha em Propriedades Particulares





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

INSTITUTO DE BOTÂNICA

Terreço - Fundação de Amparo à  
Pesquisa do Estado de São Paulo

PROGRAMA BIOTA/PATRIE

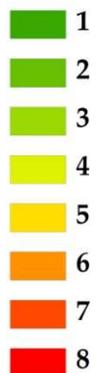
SÃO PAULO - 2008

**Em paisagens fragmentadas, os remanescentes naturais devem ter o papel da conservação e por isso não devem ser manejados para produção, mesmo considerando a legalidade da RL (não sustentada no conhecimento atual)**

Legenda

BIOTA Conectividade

Prioridade



**-Indicação de Reserva Legal  
-Indicação de RPPN  
-Indicação de Áreas de Restauração  
(Corredores Ecológicos)**



## 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>5</sup> Mariana C. Oliveira,<sup>5</sup> Vanderlan S. Bolzani<sup>6</sup>

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.

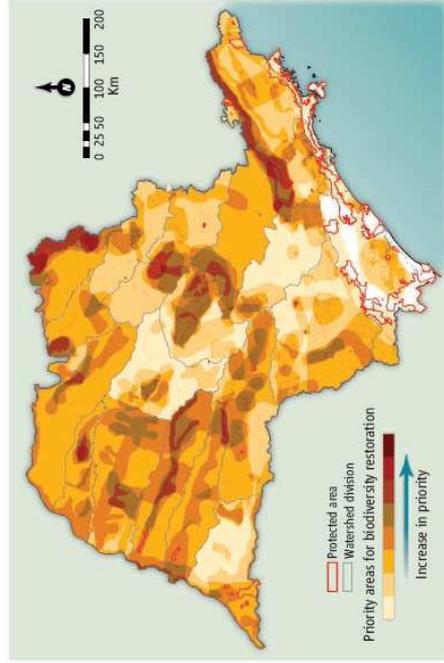
The program's scope of research ranges from DNA bar-coding to landscape ecology and includes taxonomy, phylogeny, and phylogeography, as well as human dimensions of biodiversity conservation, restoration, and sustainable use. During its first 10 years, the program supported 94 major research projects, 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

<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, Maracá, SP, Brazil.

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

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



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 policies on 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

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

# PACTO

# www.pactomataatlantica.org.br



**PACTO**  
PELA RESTAURAÇÃO DA  
MATA ATLÂNTICA

[INÍCIO](#) [SOBRE O PACTO](#) [A MATA ATLÂNTICA](#) [DOCUMENTOS REFERENCIAIS](#) [FALE CONOSCO](#)

## POR QUE RESTAURAR?

A devastação da Mata Atlântica é um reflexo direto da exploração desordenada de seus recursos naturais, que resultou em milhões de hectares de áreas desflorestadas. A expansão das cidades e o desenvolvimento do litoral transformaram a vasta floresta na região mais densamente habitada e industrializada da América Latina.

[SAIBA MAIS POR QUE RESTAURAR. CLIQUE AQUI](#)



## Sobre o Pacto

Considerando-se o histórico de degradação e o alto grau de fragmentação dos remanescentes da Mata Atlântica, torna-se impossível viabilizar a preservação dos ciclos naturais, do fluxo gênico e dos serviços ambientais fornecidos pela floresta, sem que se priorizem políticas, programas e projetos de grande escala voltados à restauração do bioma. Por esta razão, foi criado o **Pacto pela Restauração da Mata Atlântica**, que tem como missão articular instituições públicas e privadas, governos, empresas e proprietários, com o objetivo de integrar seus esforços e recursos para a geração de resultados em conservação da biodiversidade.

[SAIBA MAIS ▶](#)

## CADASTRE-SE

Preencha os campos, acompanhe no e-mail as novidades do Pacto e seja o primeiro a saber sobre o lançamento do site oficial.



[ENVIAR ▶](#)

## NOTÍCIAS

[ASSINE O RSS](#)

**Estado do RJ mapeia sua biodiversidade e adere ao Pacto pela Restauração da Mata Atlântica**

26 de maio de 2009

Foi disponibilizado para download o release do Mapeamento da Biodiversidade do estado ...  
[leia mais +](#)

**Release do Pacto para Imprensa**

7 de abril de 2009

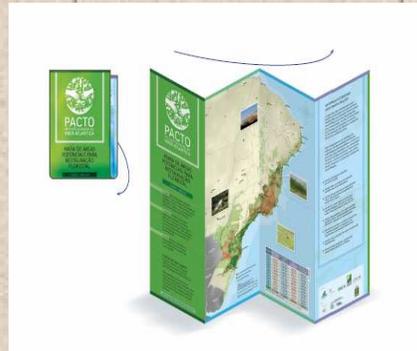
Foi disponibilizado para download o release do Pacto para a imprensa. Faça o download ...  
[leia mais +](#)

[VER TODAS AS NOTÍCIAS ▶](#)

# Alguns Produtos e Ações do Pacto



WebSite do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica – [www.pactomataatlantica.org.br](http://www.pactomataatlantica.org.br)



Mapa de Áreas Potenciais para Restauração Florestal



Referencial dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica



Sistema de cadastro e monitoramento de projetos via web



Folder Institucional do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica



## PACTO PELA RESTAURAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA

### MAPA DE ÁREAS POTENCIAIS PARA RESTAURAÇÃO FLORESTAL

1ª EDIÇÃO - ABRIL 2009

O Pacto pela Restauração da Mata Atlântica é um movimento da sociedade brasileira, aberto a todas as instituições, empresas e pessoas que desejam apoiar ou participar de esforços de restauração florestal.

O objetivo do Pacto é articular instituições públicas e privadas, governos, empresas e proprietários de terras para integrar seus esforços e recursos na geração de resultados em restauração e conservação da biodiversidade.

A meta do Pacto é viabilizar a restauração florestal de 15 milhões de hectares até o ano de 2050.

#### PARTICIPE EM CAMPO!

Qualquer pessoa ou instituição pode apoiar as ações do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica.

Para identificar procedimentos e áreas potenciais para restauração mais próximas da sua cidade ou da sua área de atuação, visite o versão digital do mapeamento, disponível no website do Pacto.

[www.pactomataatlantica.org.br](http://www.pactomataatlantica.org.br)



### AS ÁREAS POTENCIAIS PARA RESTAURAÇÃO

O mapa ao lado foi preparado para facilitar e direcionar as ações do Pacto. Destacadas em vermelho estão as áreas degradadas com maior alto potencial para restauração, ou seja, as áreas que devem ser concentrar os esforços de recuperação da cobertura vegetal do bioma nos próximos anos.

Esse mapeamento é resultado dos esforços de especialistas de diversas organizações ambientais e centros de pesquisa que trabalham com restauração florestal na Mata Atlântica.

### FORMAS IDENTIFICADAS E MAPEADAS:

- Áreas próximas a unidades de conservação.
- Áreas com ocorrência de espécies endêmicas e/ou ameaçadas.
- Áreas que promovem a conectividade entre remanescentes significativos de floresta nativa.
- Áreas de preservação permanente (matas ciliares e de topo de morro, áreas com declividade acima de 45°).
- Áreas degradadas, com baixa aptidão agrícola e/ou elevada aptidão florestal (áreas de pastagens abandonadas).
- Áreas que reúnem condições favoráveis à implementação de esquemas de Pagamento de Serviços Ambientais.
- Áreas com potencial de auto-recuperação (resilientes).
- Áreas onde já existem projetos de restauração florestal no bioma.



Tabela : Estimativa do déficit de vegetação natural na compensação de RL, por estado

		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)

Tabela : Áreas de baixa aptidão agrícola e/ou alta aptidão florestal

		ÁREA LEI DA MA (2009)	BAIXA APTIDÃO AGRÍCOLA ALTA APTIDÃO FLORESTAL
Sul	PR	19.480.507,45	520.701
	RS	13.545.367,20	346.625
	SC	9.421.487,59	611.525
Centro-Oeste	MS	6.287.546,19	0
Sudeste	ES	4.635.982,52	644.521
	MG	27.660.939,79	2.811.446
	RJ	4.268.141,96	663.730
	SP	16.886.457,09	233.400
Nordeste	AL	1.508.873,19	43.736
	BA	18.955.797,03	520.955
	PE	1.804.087,58	59.222
	<b>Σ</b>	<b>131.133.694</b>	<b>6.455.860</b>

Áreas de baixa aptidão agrícola na Mata Atlântica:

-Declividade entre **25 a 45 graus com uso do solo - Pastagem**  
**(rendimento médio: R\$ 200,00/ha/ano)**

-Nessas áreas foram **descontadas as APPs ciliares e topos de morros**

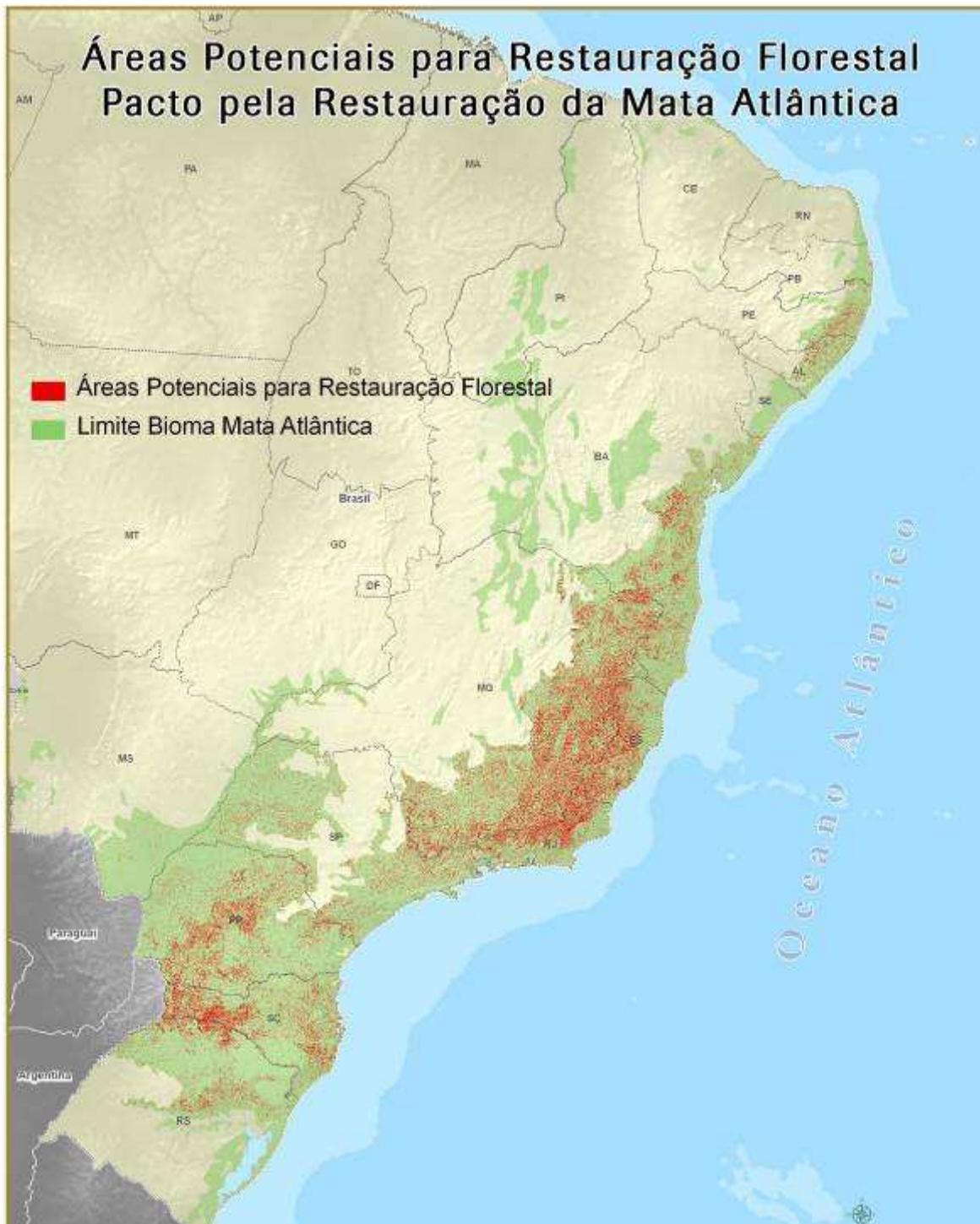
# Mapeamento de Áreas Potenciais para Restauração

## Recomendações de priorização da restauração dessas áreas mapeadas na Mata Atlântica:

- 1) áreas que favorecem pagamento de serviços ambientais;
- 2) áreas quando restauradas promovem aumento da conectividade florestal;
- 3) presença de capacidade, recursos e infra-estrutura disponíveis nas regiões;
- 4) áreas já definidas como prioritárias por outras instituições, por serem de baixa aptidão agrícola.



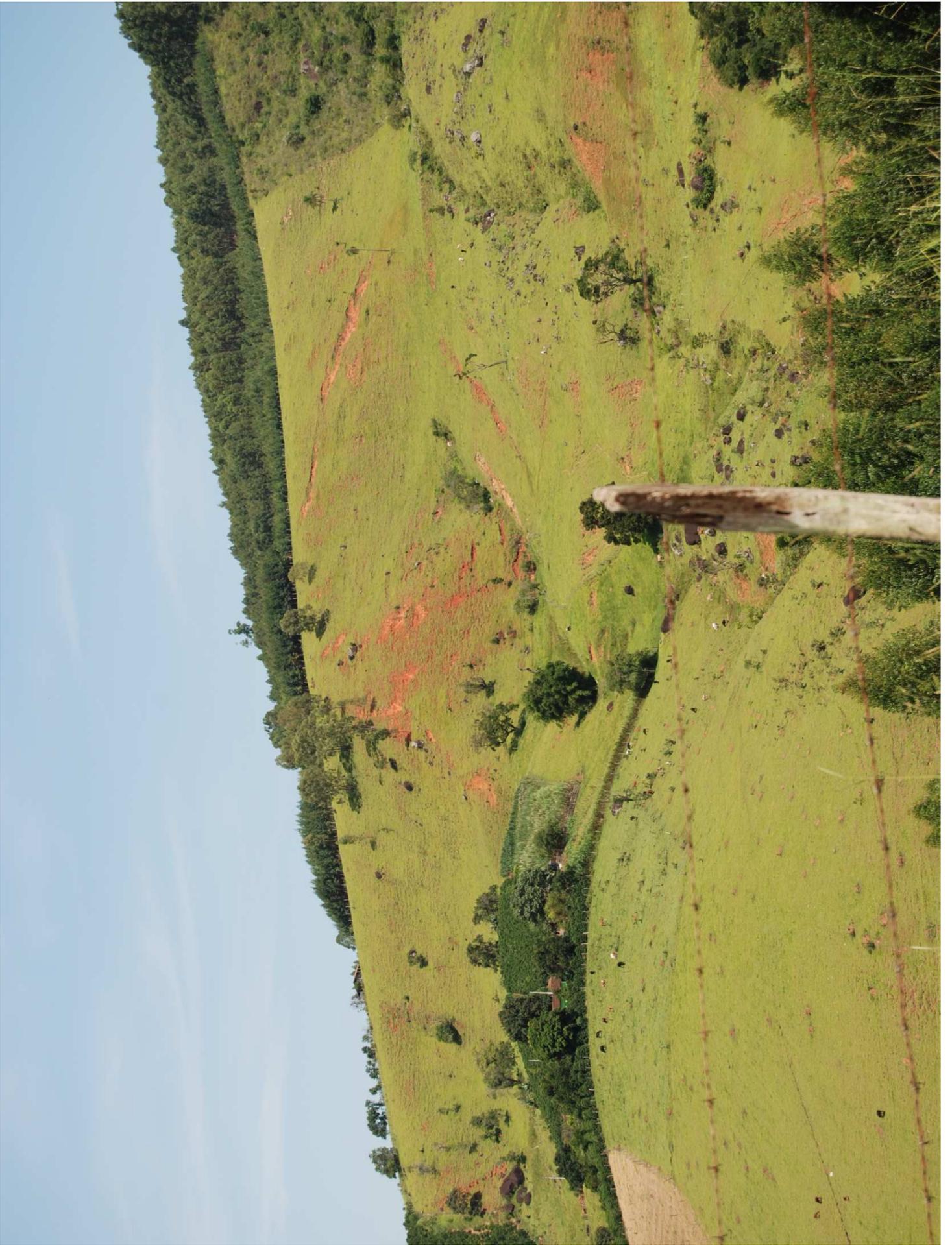
## Áreas Potenciais para Restauração Florestal Pacto pela Restauração da Mata Atlântica



### Área Potencial para Restauração (ha)

PR	2.455.537
RS	891.716
SC	1.402.183
MS	186.453
ES	1.043.374
MG	5.648.981
RJ	939.800
SP	2.077.885
AL	307.744
BA	2.104.512
PE	395.528
$\Sigma$	<b>17.453.712</b>























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*

### A R T I C L E I N F O

#### 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

### A B S T R A C T

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.

(e.g. riparian forest formations), estimates show that there are millions of hectares of degraded forest areas waiting to be restored. Expanding the rate of restoration in the Atlantic Forest is thus the greatest challenge of all. This enormous area is split into more than hundreds of thousands of private properties, which means that the stimulation of the Atlantic Forest restoration depends directly on private initiative that must start to see restoration as an activity coherent to its own interests (Lamb et al., 2005; Tabarelli et al., 2005). Although restoration may be part of a legal obligation in Brazil and other countries (Ruiz-Jaen and Aide, 2005), highly altered lands associated with high implantation and monitoring costs, provides little motivation, especially to smallholders (Dudley et al., 2005).

Hence, reducing costs, as well as joining economic activities to the restoration process (with due respect to legal restrictions; Rodrigues and Gandolfi, 2007), is especially needed to stimulate Atlantic Forest restoration (Engel and Parrotta, 2001; Maginnis and Jackson, 2007). Some initiatives have been carried out but still need to be expanded and become an indivisible part of restoration planning (Temperton, 2007), particularly in poorer rural areas. Examples in the Atlantic Forest come from the management of commercial plantations (Carneiro and Rodrigues, 2007) and from the selection of native commercially attractive species (Parrotta and Engel, 2000; Martins and Kunz, 2007). Mixed plantation of timber species is a good example to provide landowners some eco-

nomical insurance and catalyze successional processes at the same time (Lamb et al., 2005; Fig. 2). Another example is the combined use of economic species (e.g. bean and pea) capable of fertilizing the soil, and generating income to stakeholders during the 1 years of restoration.

Conversely, encouraging the production of seeds and seedlings with high floristic and genetic diversity is crucial to support any future increases in Atlantic Forest restoration rates (Lesica and Allen-dorf, 1999; Barbosa et al., 2003). This production is vital for the Atlantic Forest where the highly fragmented landscape makes full-area implantation the most common restoration strategy (Dobson et al., 1997; Engel and Parrotta, 2001), and may also be a good way to generate extra income in rural areas. Good examples come from the training and organization of smallholders into community cooperatives to provide restoration services such as seed collection, seedling production and planting to companies or other stakeholders (e.g. Cooplantar ([www.bioatlantica.org.br](http://www.bioatlantica.org.br)); Ecoar Florestal ([www.ecoarflorestal.org.br](http://www.ecoarflorestal.org.br))).

As reported elsewhere (Dudley et al., 2005; Lamb et al., 2005), most restoration projects in the Atlantic Forest have been carried out at a small scale where any ecological and economic consequences have been relatively small. Although much more complex, planning restoration on a broader scale, and involving many more social actors (stakeholders, government, and NGOs) may be a good way to suit multiple environmental and socio-economical needs

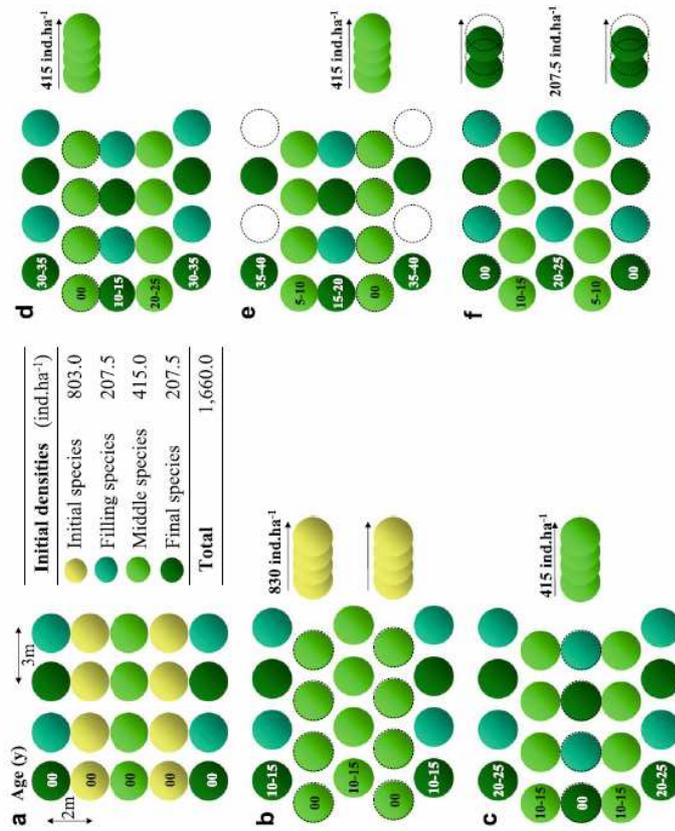
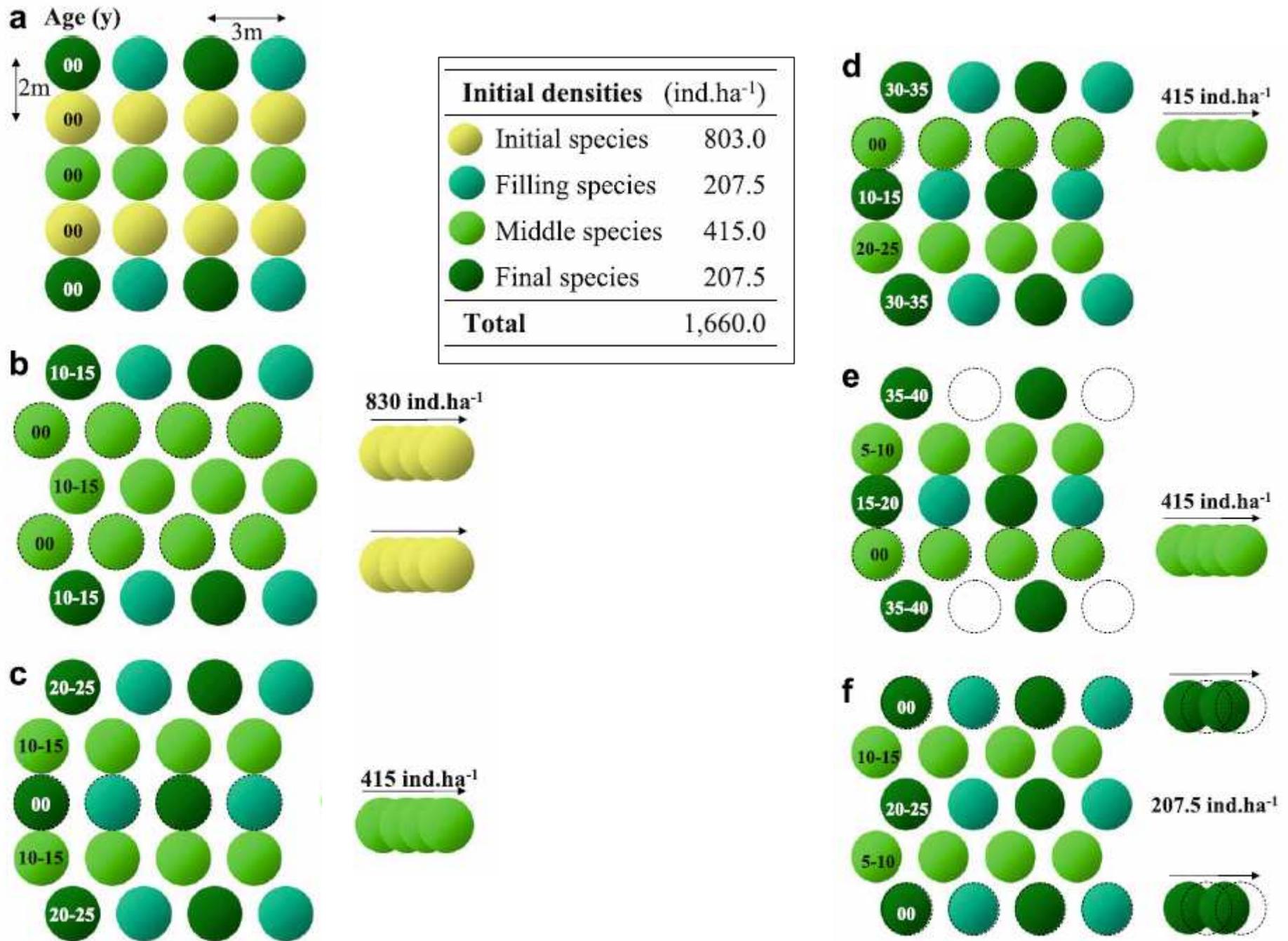


Fig. 2. Example of a restoration model using commercial wood species currently being tested in the Atlantic Forest. (a) Planting is planned according to the rate of growth and commercial value of the species. Management is cyclical, alternating harvesting and reintroduction of individuals every 5–10 year within 80–85 year cycles. Harvesting intensity is planned to keep a minimum of 75% of canopy cover with regard to Brazilian laws. Fast growing species (initial species) provide initial conditions for other species growth and (b) can be harvested for fuel production in 10–15 year. These species will be then substituted by more valuable wood species (middle species) that (c, d and e) can be harvested in 20–25 year and used for rustic carpentry. Final hardwood species, used for luxury and finished carpentry, (f) can be harvested in 40–45 year, and so on. At the end of a harvesting cycle (80–85 year), 20–35, 767–1438 and 176–314  $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$  of wood are expected to be produced for initial, middle and final species, respectively (wood volume estimated based on diameter growth rate of 1.5–2 cm year<sup>-1</sup> and trunks of six meters). Medicinal and food species can also be used to generate extra income between harvesting activities.

# Restauração de pastagem degradadas, com florestas nativas de produção



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



## Espécies de Aproveitamento Econômico na Áreas Agrícolas e na Reserva Legal:

### Madeiras:

Iniciais (Preenchimento): energia e caixa frutas

Médias (Diversidade): carpintaria

Finais (Diversidade): marcenaria

- + Medicinais,
- + Melíferas (mel)
- + Frutíferas Nativas

**Total: 80-90 spp**

# Modelo: Restauração da Reserva Legal e Áreas Agrícolas em Áreas Degradadas

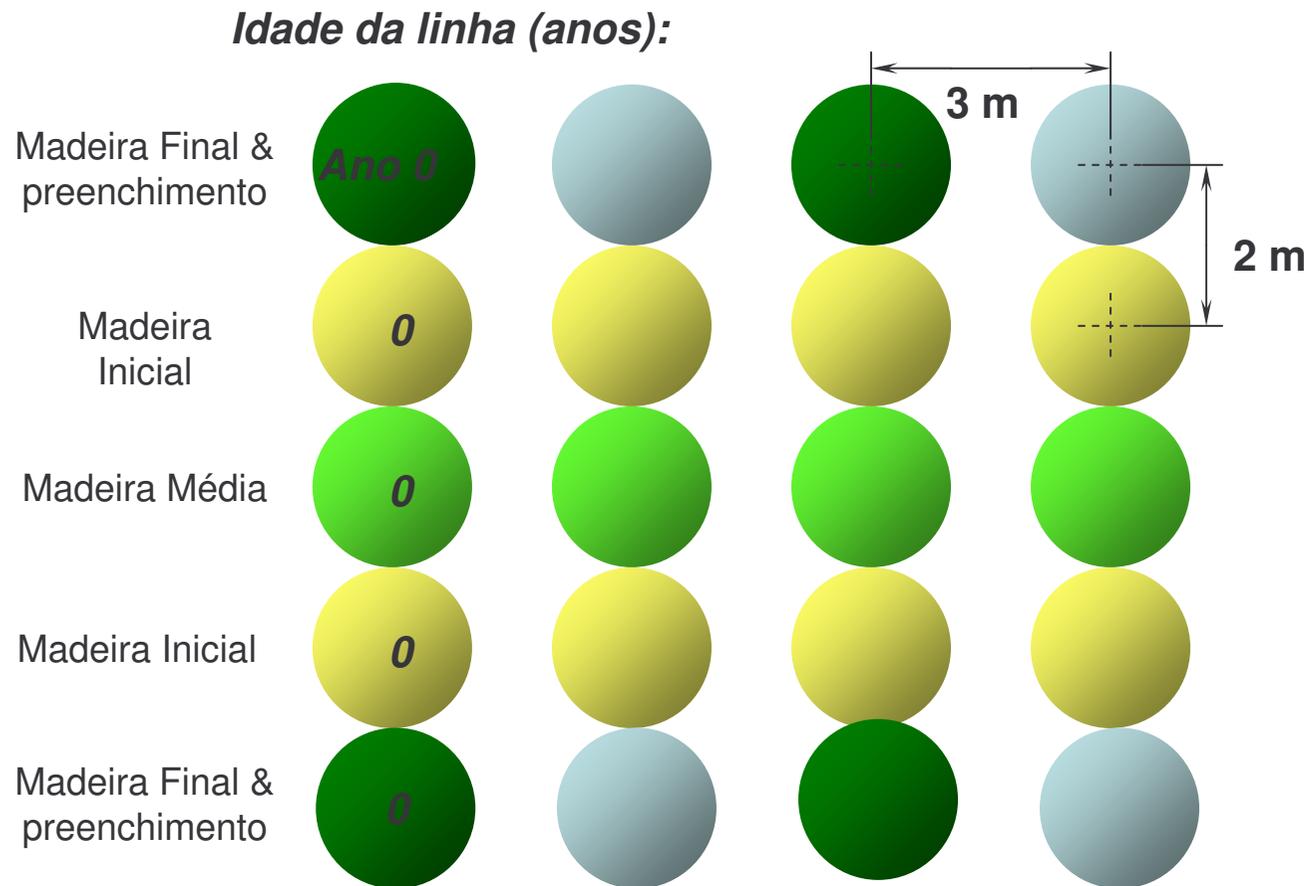
## Grupos plantados em linha:

- **Madeira Inicial:** espécies de crescimento rápido, cuja madeira vai ser comercializada para **caixotaria e carvoaria;**
- **Madeira Média:** espécies de desenvolvimento moderado, cuja madeira vai ser comercializada para **carpintaria;**
- **Madeira Final:** espécies de crescimento lento, cuja madeira vai ser comercializada para **uso nobre em marcenaria;**
- **Preenchimento:** espécies não comercializadas, usadas apenas para ocupação da área, no sombreamento das finais (melíferas, frutíferas, alimentícias, medicinais, ornamentais, etc.)

## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 0

Operação: implantação total alinhada.



		Nº de indivíduos.ha <sup>-1</sup>
	Madeira Final	207,5
	Espécies de preenchimento	207,5
	Madeira Inicial	830
	Madeira Média	415
		<hr/>
		1660

Obs.: várias espécies podem ter uso medicinal ou melífero concomitantemente.

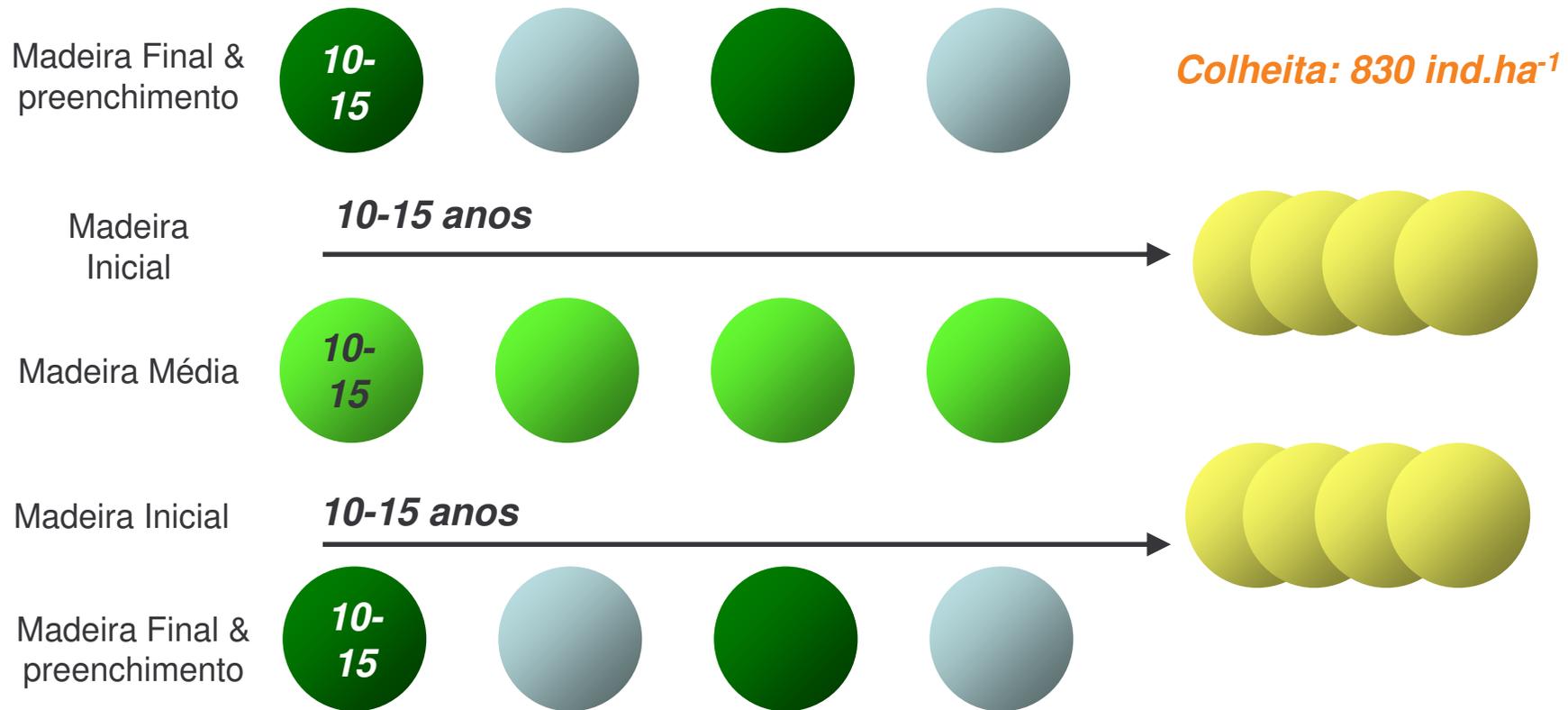
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 10 a 15 anos

Operação: colheita de Madeiras Iniciais.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Madeira Inicial
- Espécies de preenchimento

**Idade da linha (anos):**

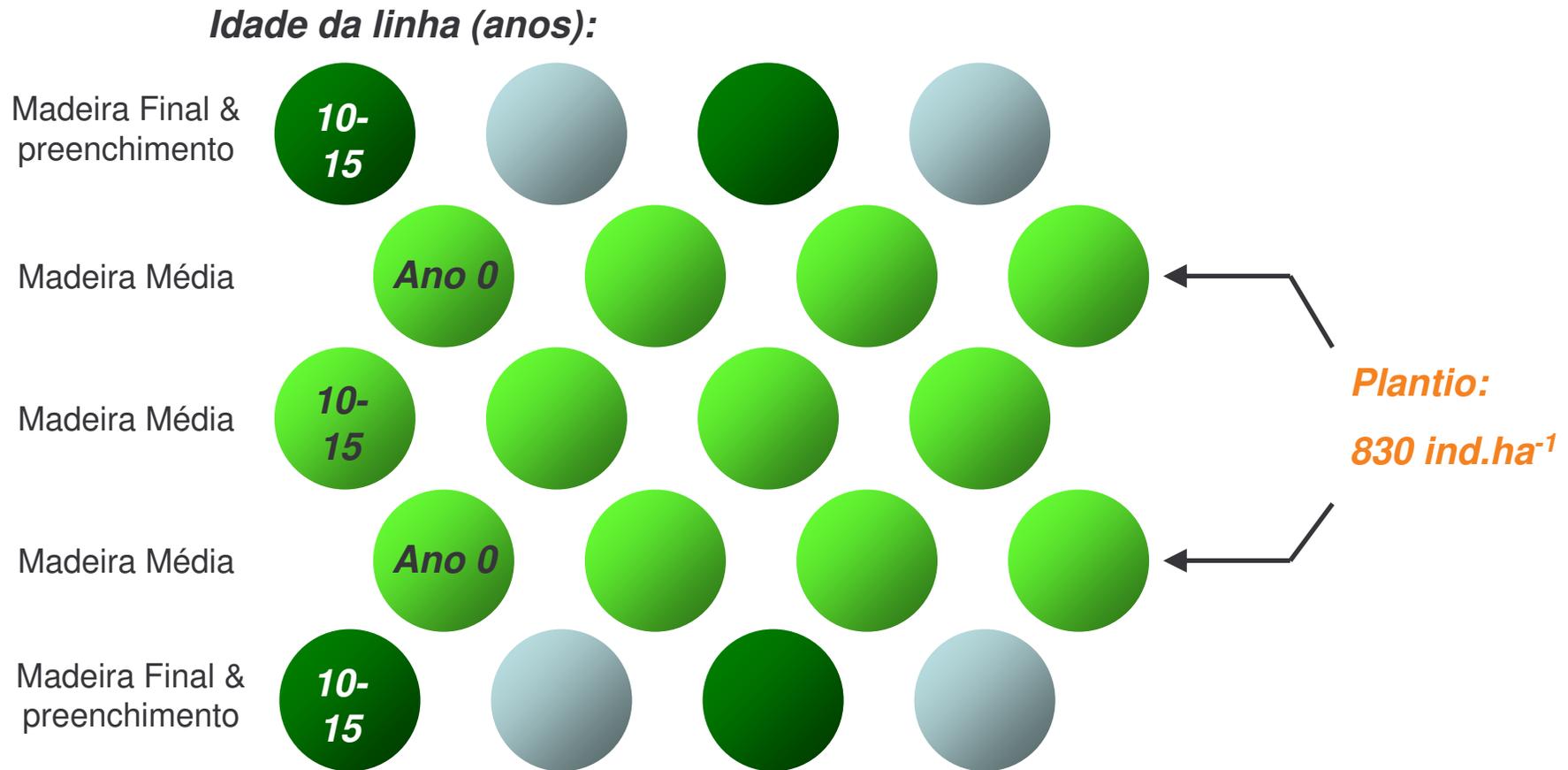


## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 10 a 15 anos

Operação: plantio de Madeiras Médias em quincôncio.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento



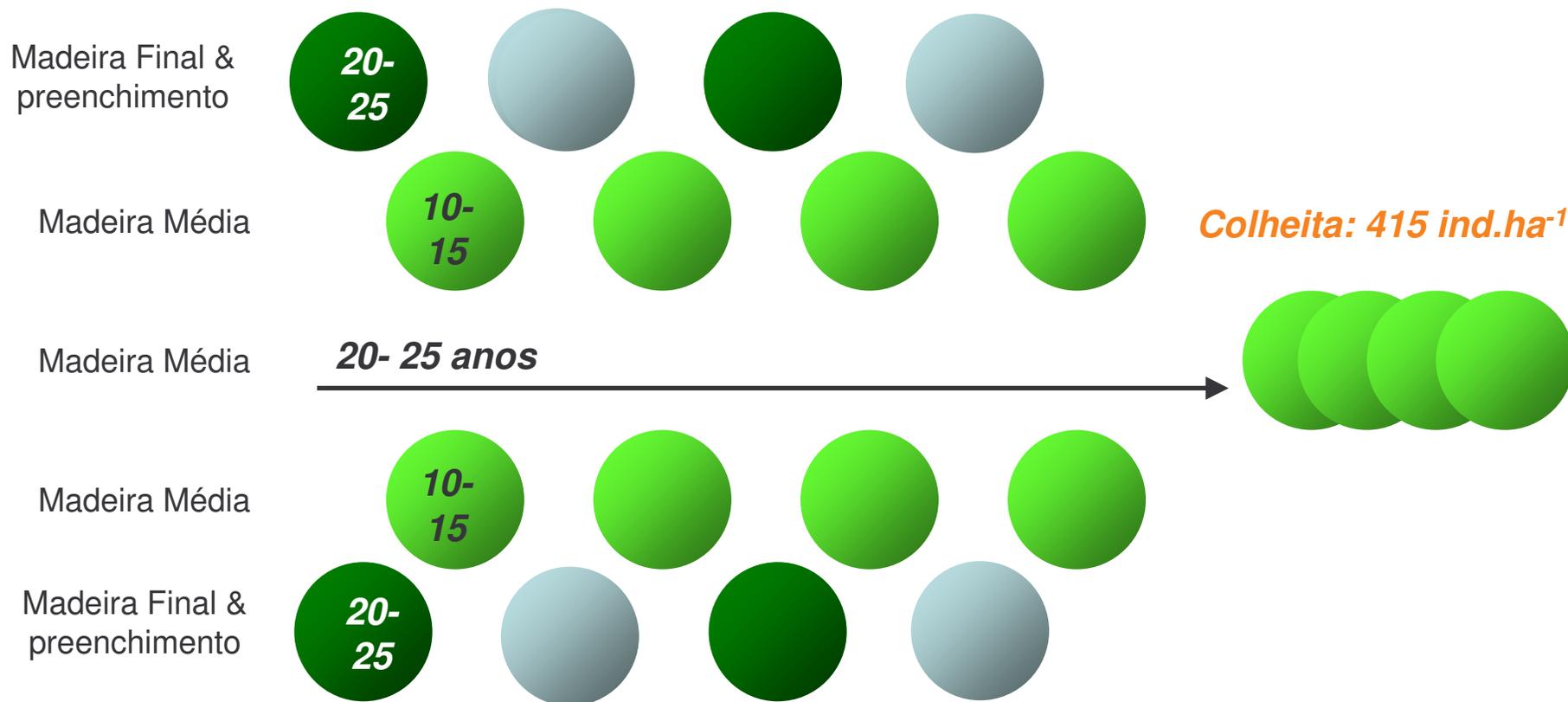
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 20 a 25 anos

Operação: colheita de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento

**Idade da linha (anos):**



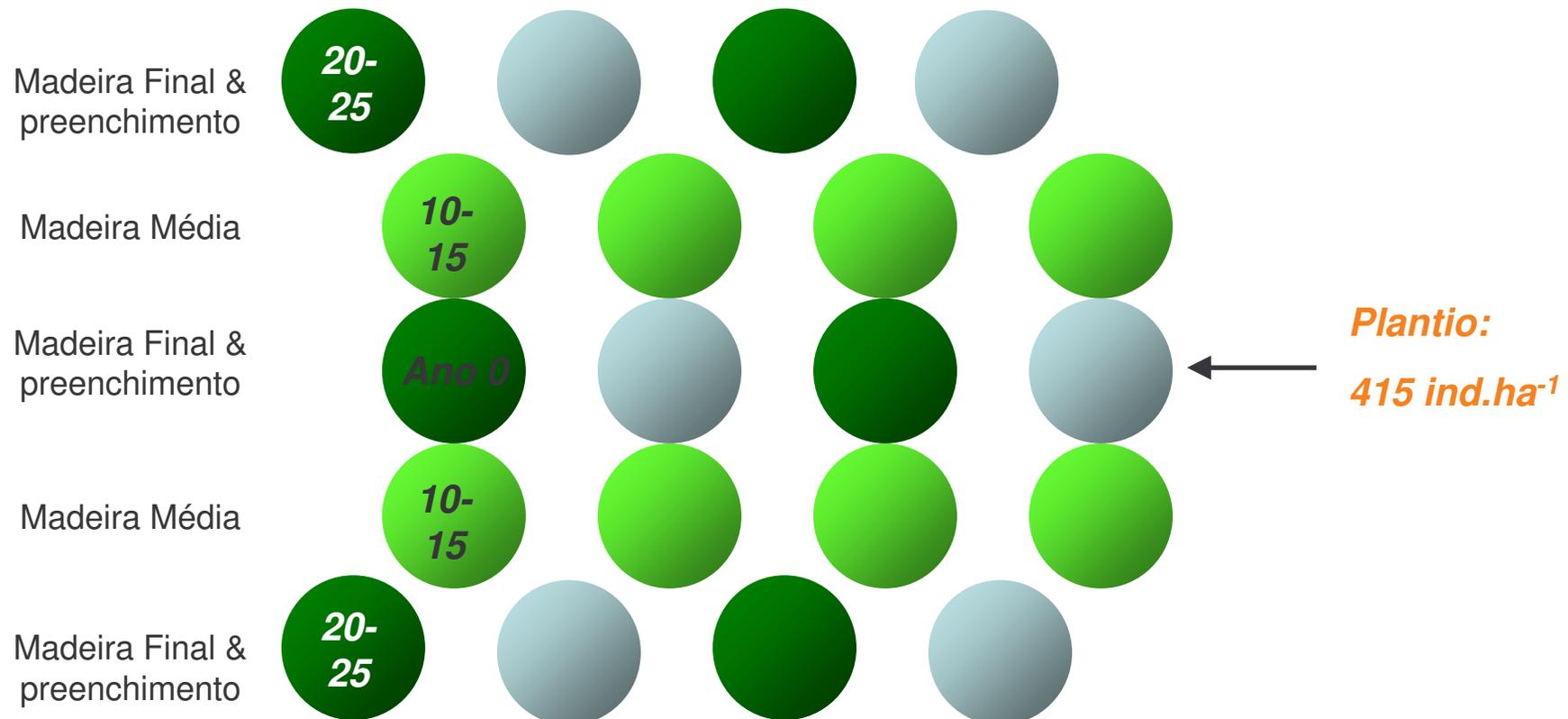
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 20 a 25 anos

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento

Operação: plantio de Madeiras Finais e espécies de preenchimento.

**Idade da linha (anos):**



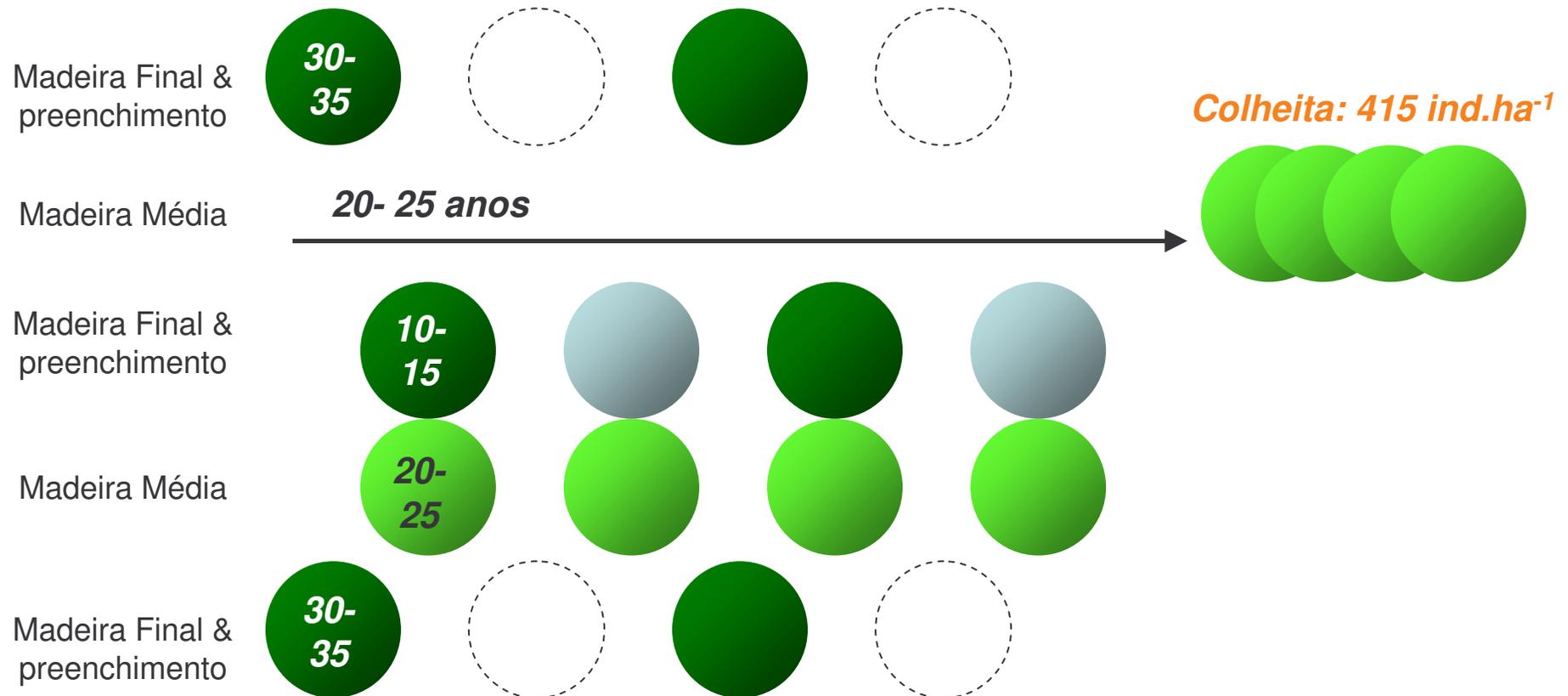
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 30 a 35 anos

Operação: colheita de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

**Idade da linha (anos):**



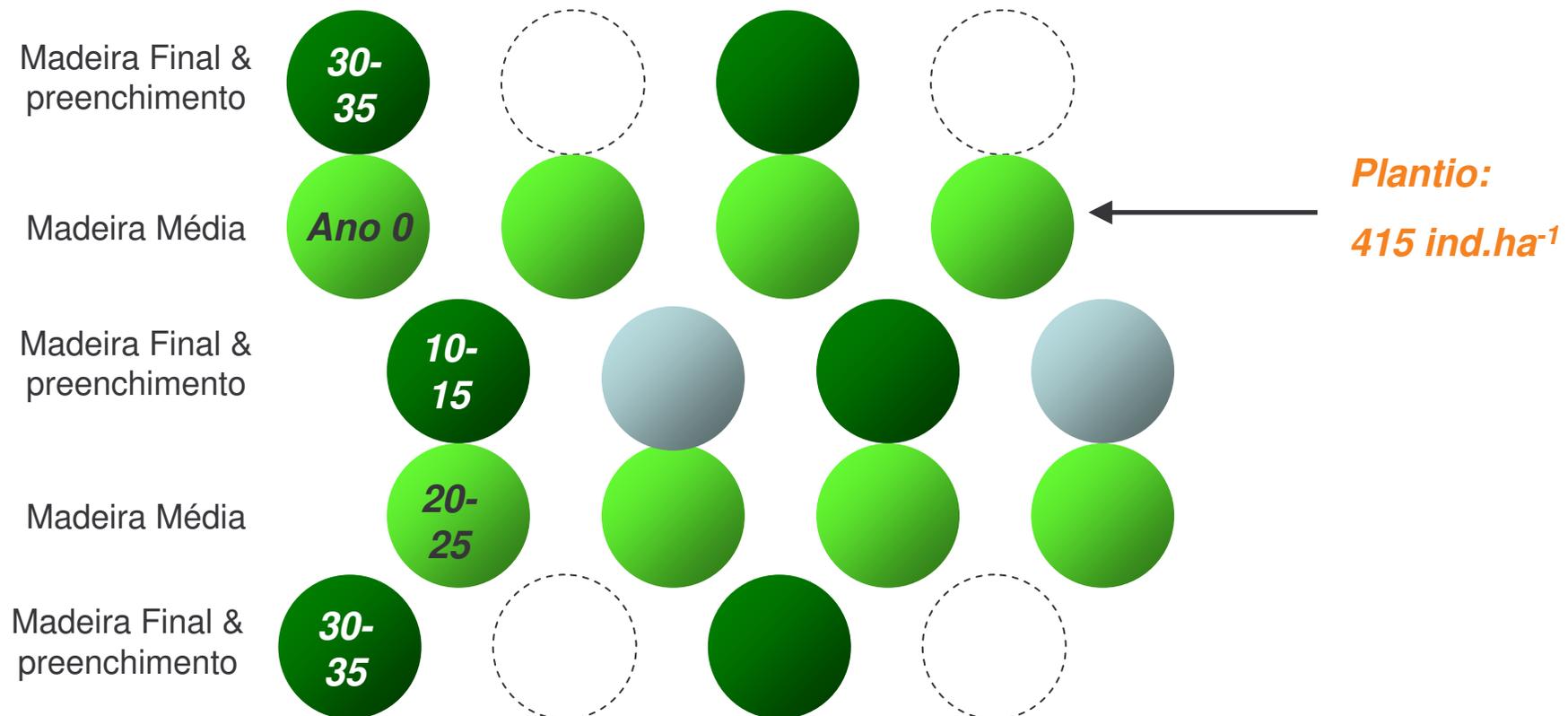
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 30 a 35 anos

Operação: replantio de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*

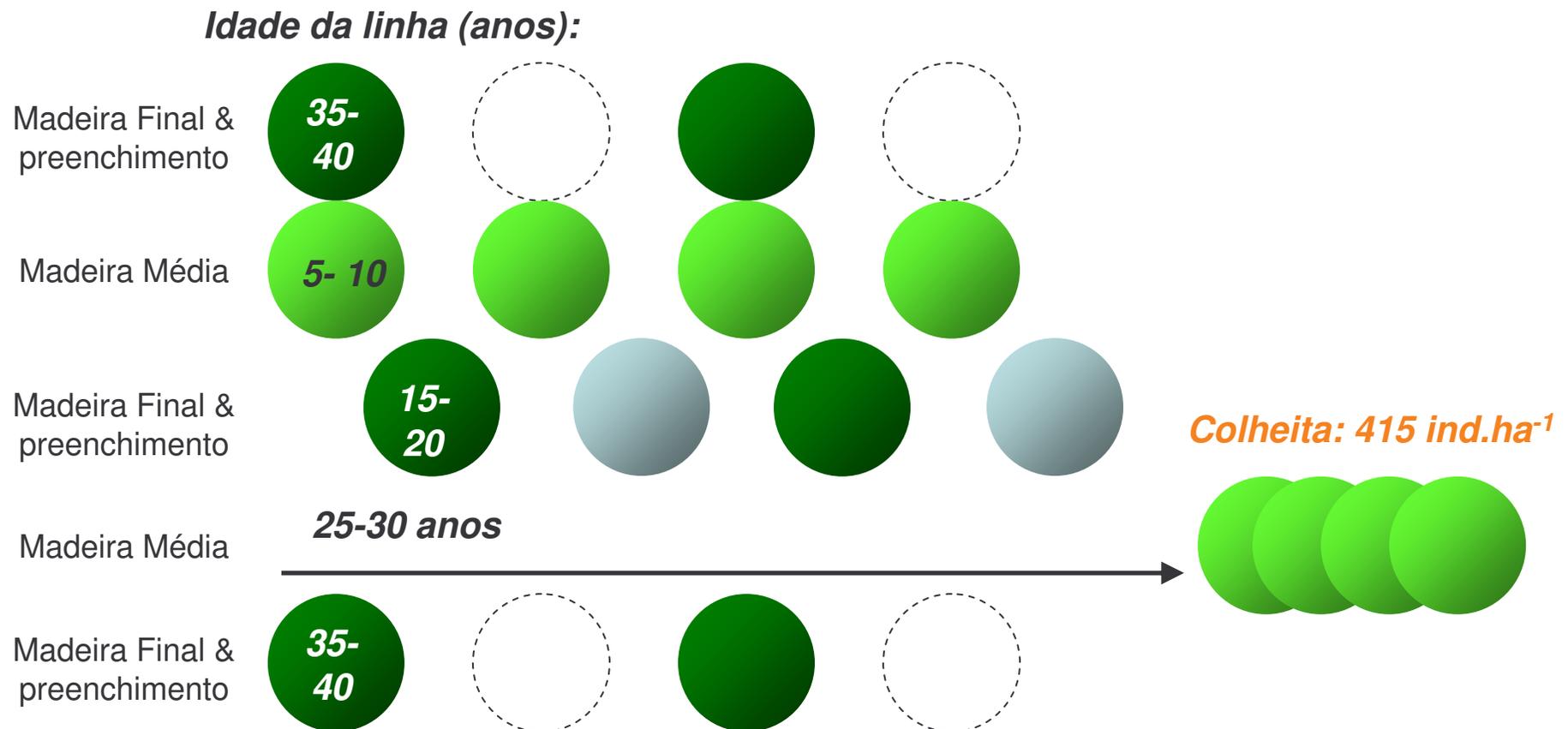


## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 35 a 40 anos

Operação: colheita de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento



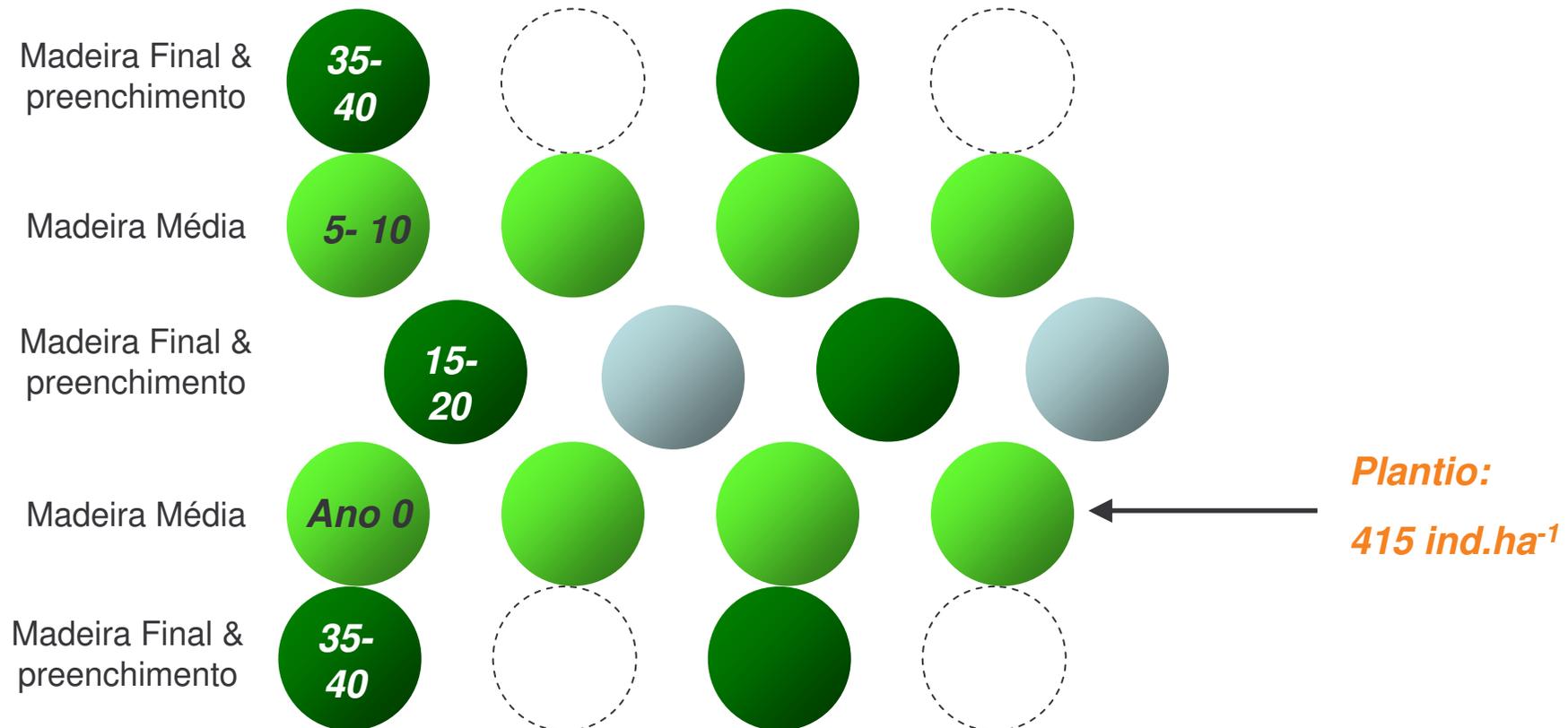
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 35 a 40 anos

Operação: replantio de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

**Idade da linha (anos):**



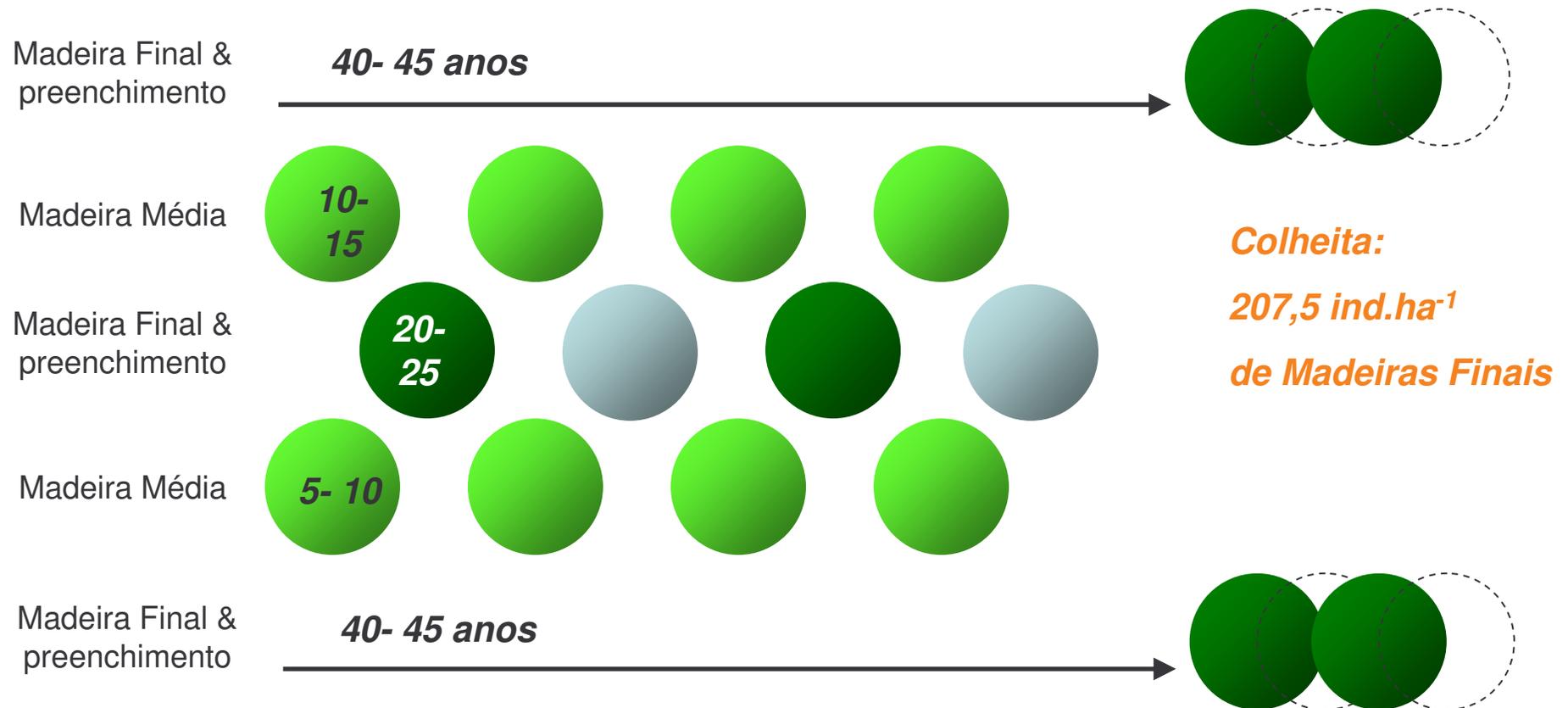
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 40 a 45 anos

Operação: colheita de Madeiras Finais.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

**Idade da linha (anos):**



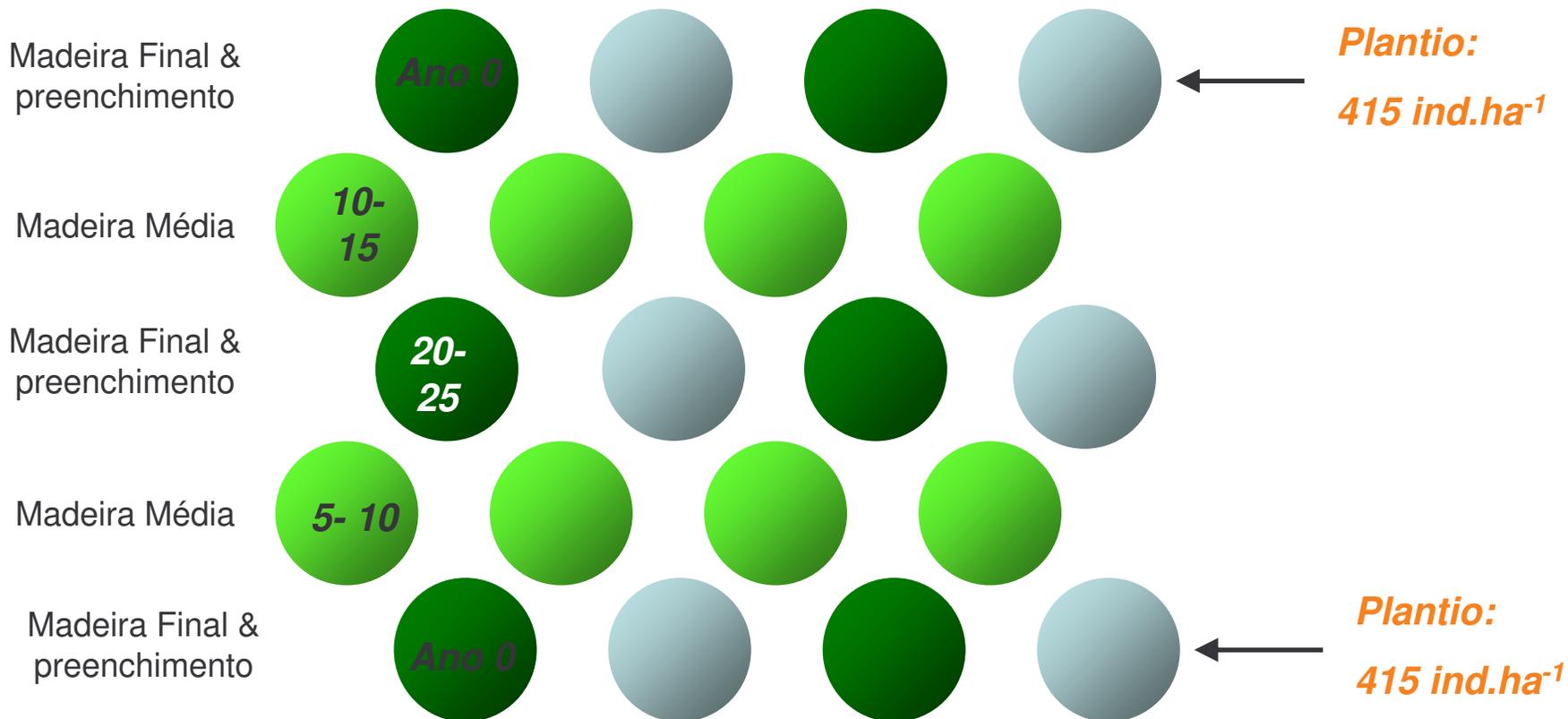
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 40 a 45 anos

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

Operação: replantio de Madeiras Finais e espécies de preenchimento.

**Idade da linha (anos):**



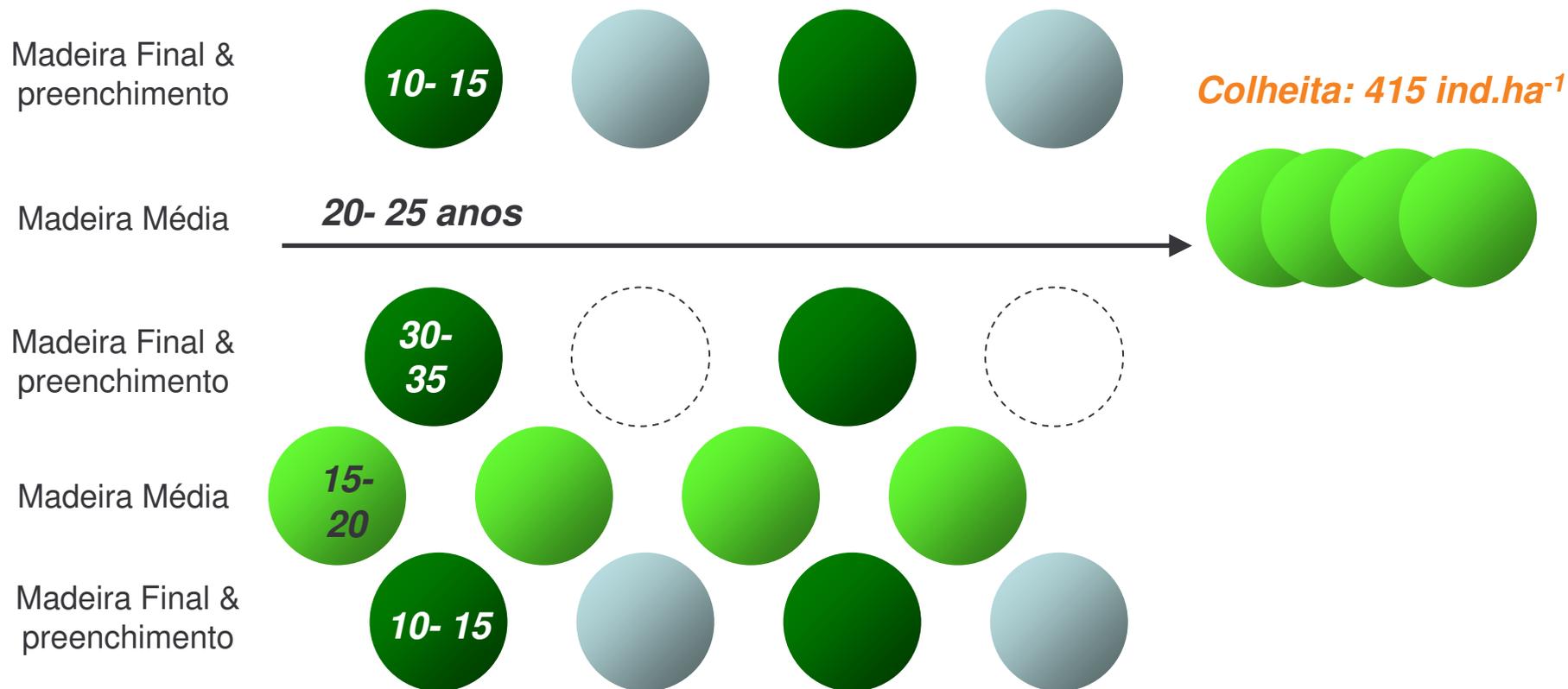
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 50 a 55 anos

Operação: colheita de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*



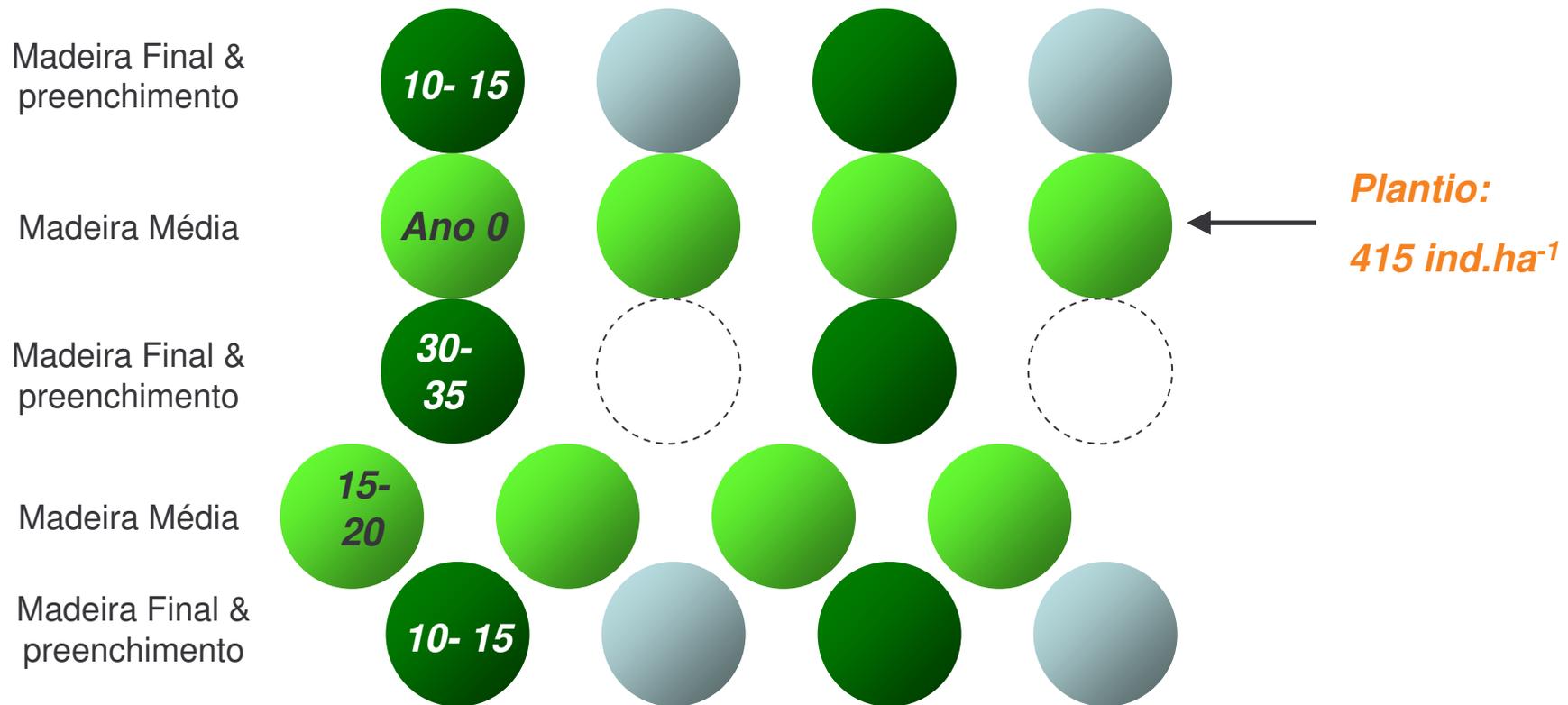
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 50 a 55 anos

Operação: replantio de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*

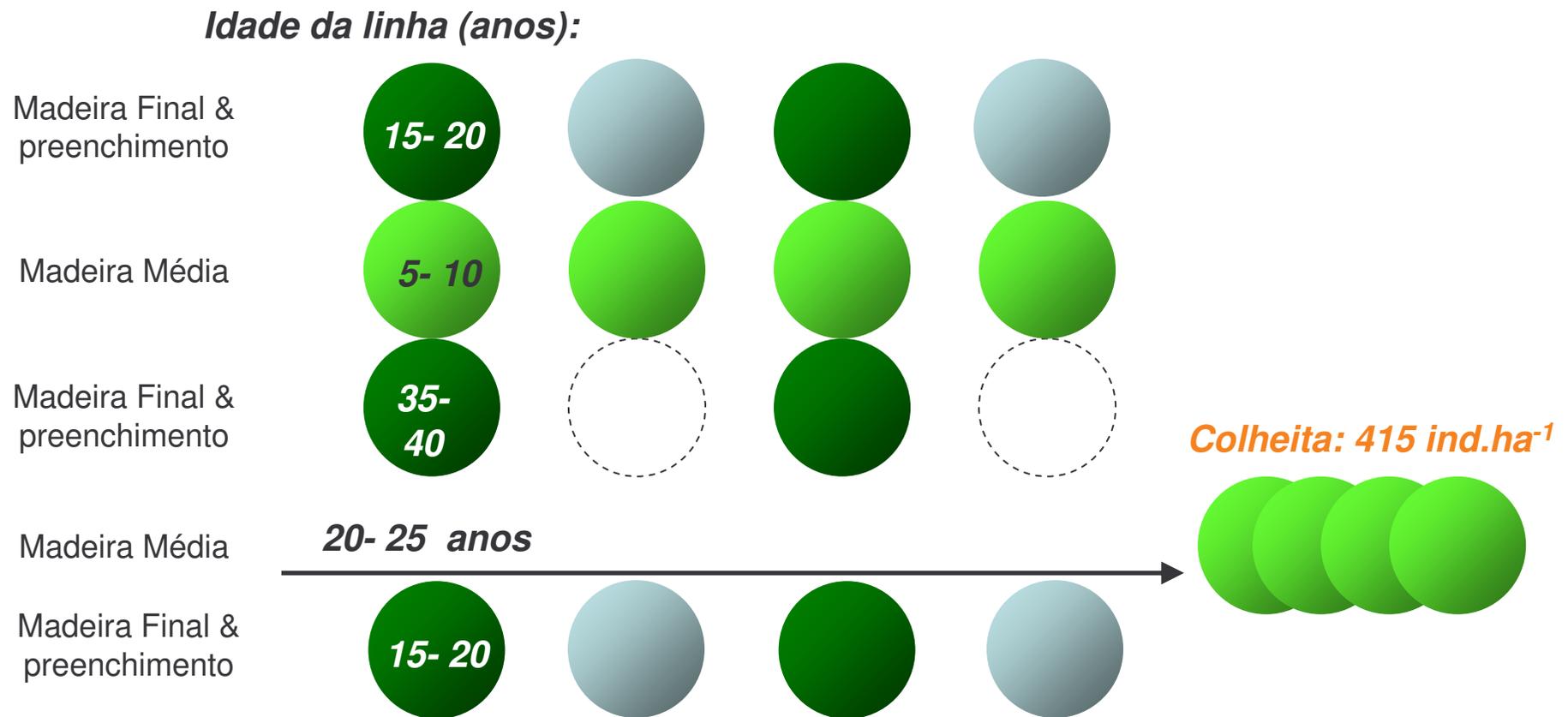


## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 55 a 60 anos

Operação: colheita de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento



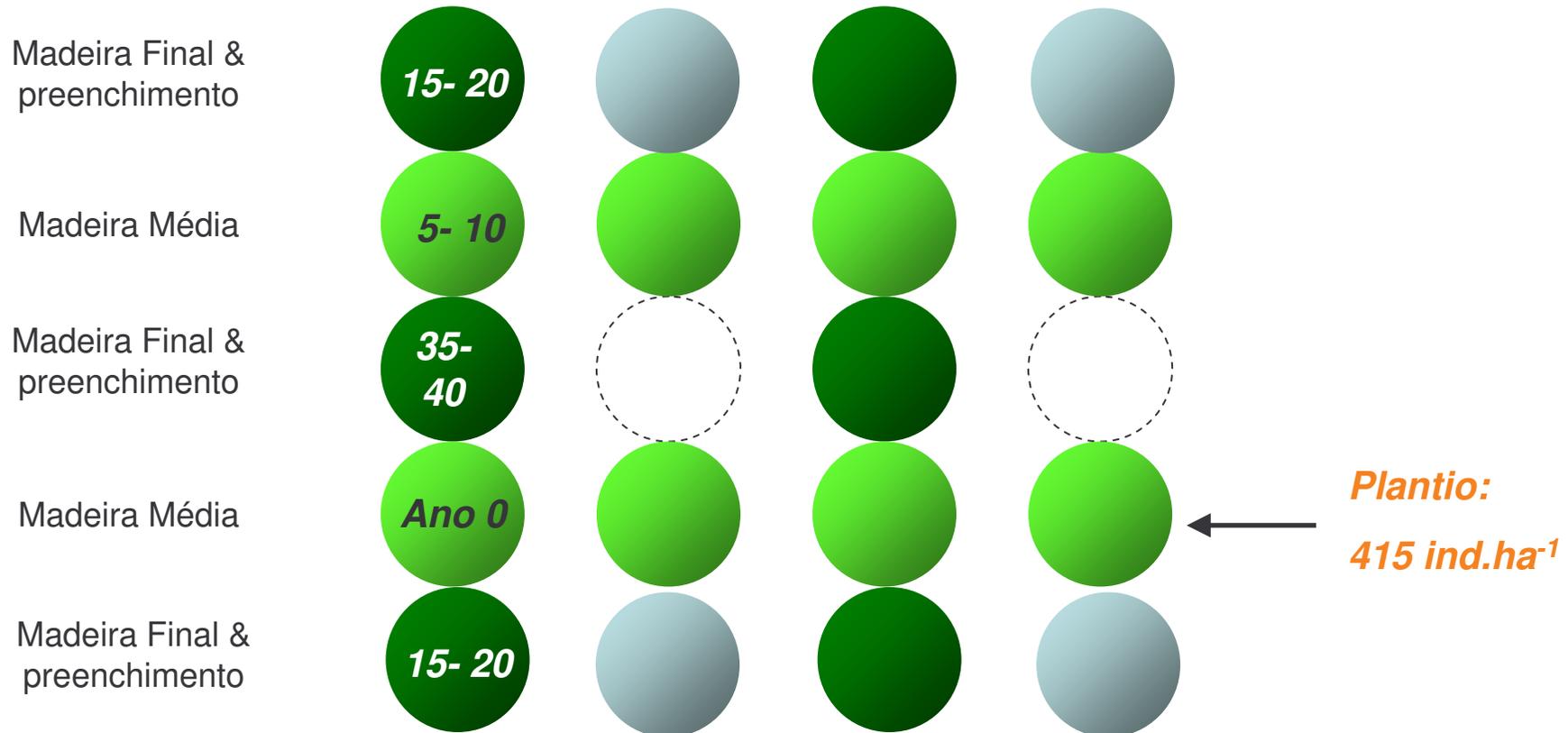
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 55 a 60 anos

Operação: replantio de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*



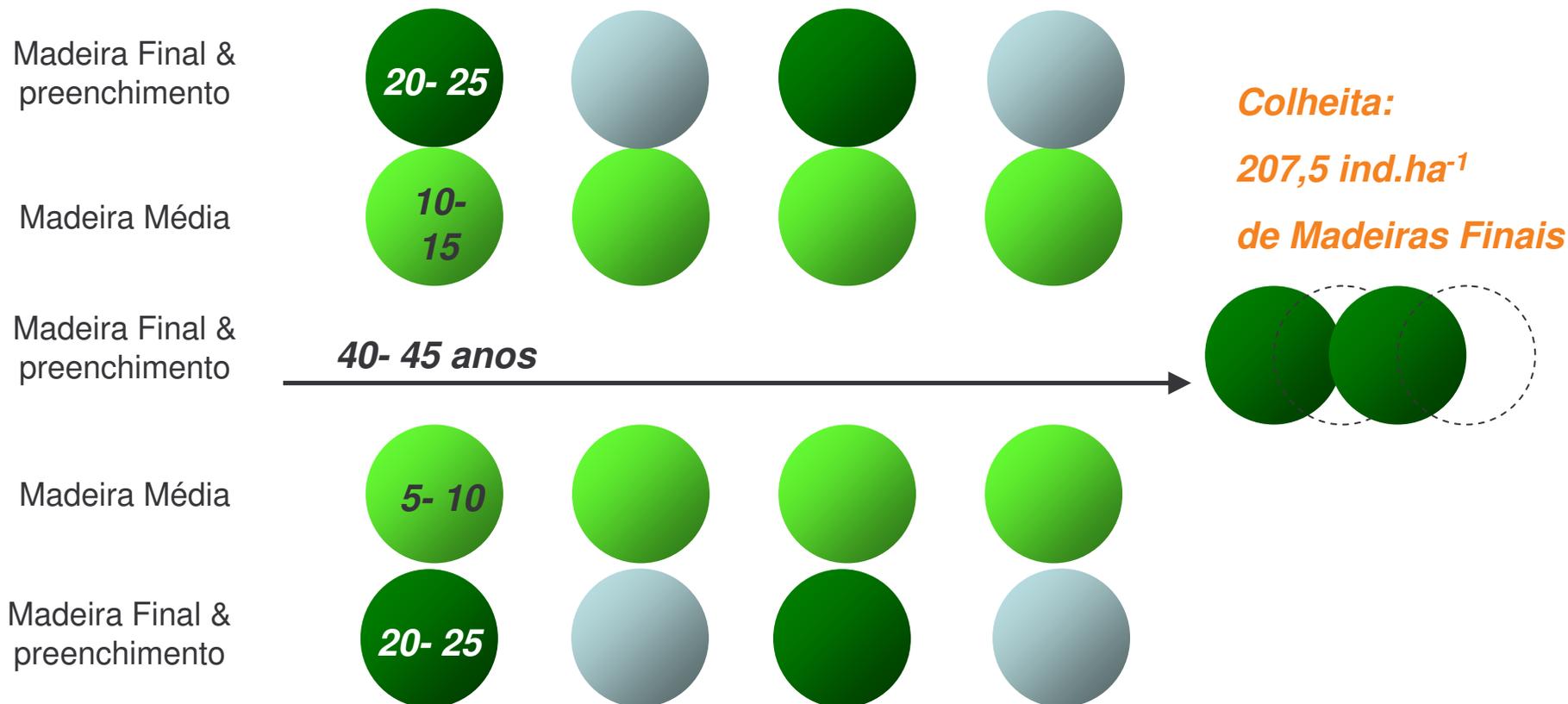
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 60 a 65 anos

Operação: colheita de Madeiras Finais.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

**Idade da linha (anos):**



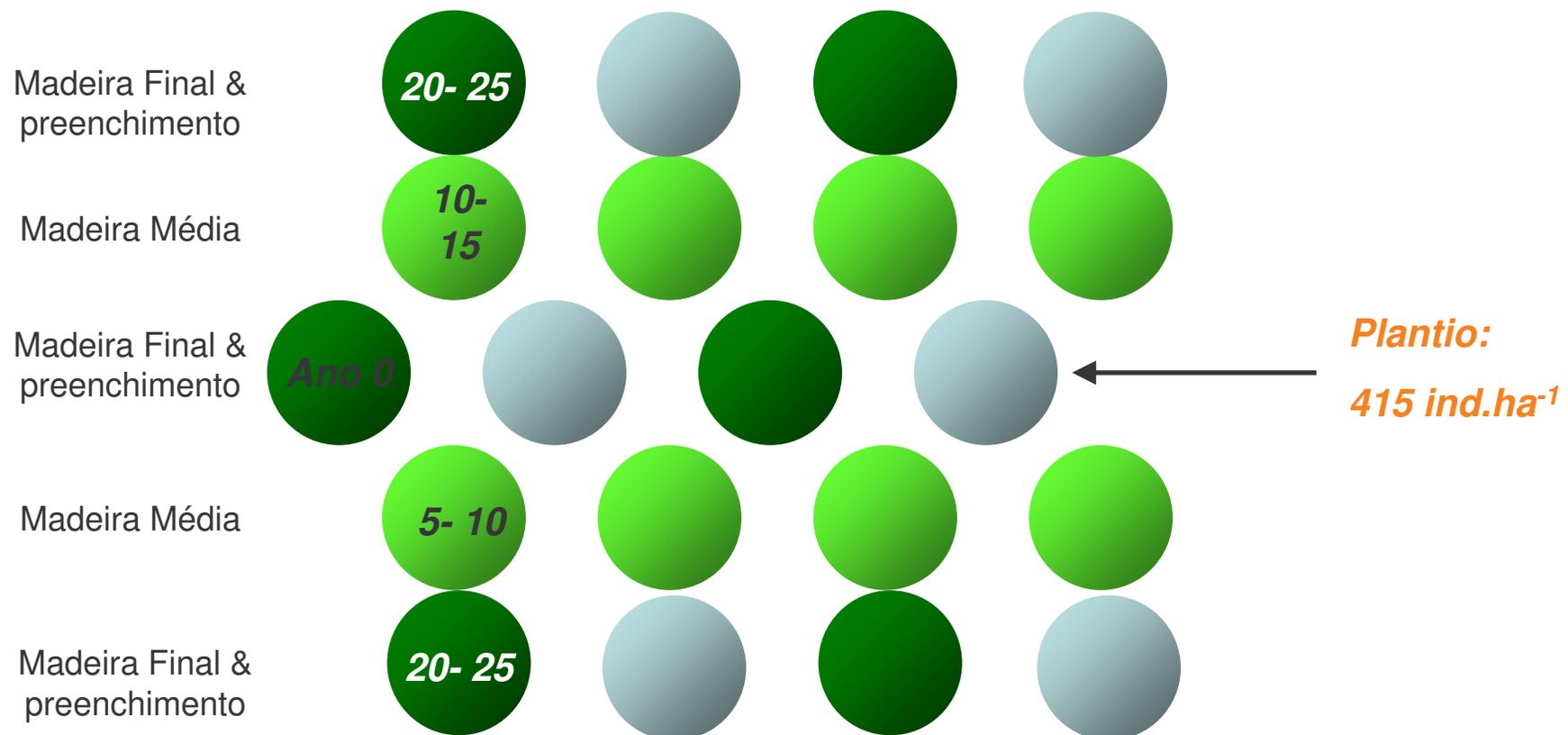
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 60 a 65 anos

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

Operação: replantio de Madeiras Finais e espécies de preenchimento.

*Idade da linha (anos):*



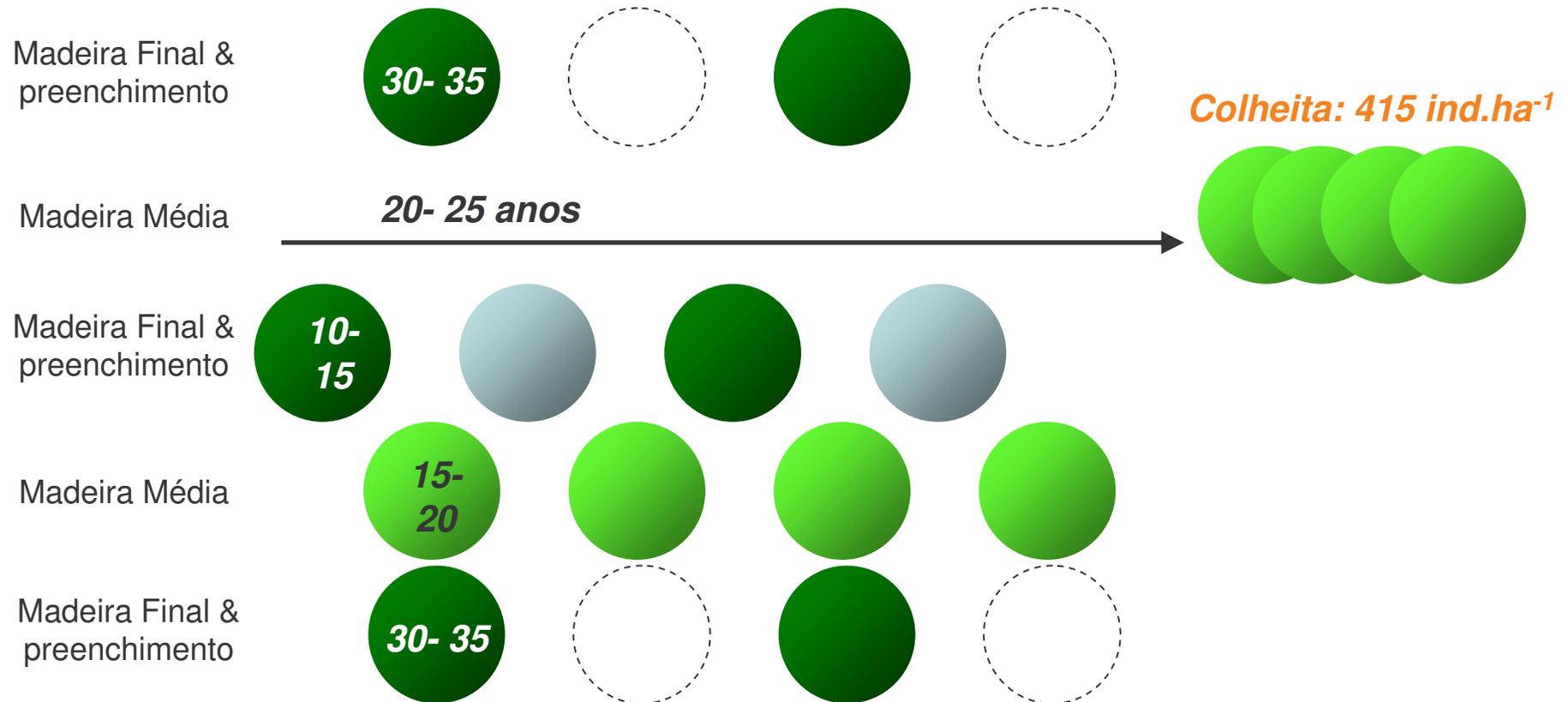
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 70 a 75 anos

Operação: colheita de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*



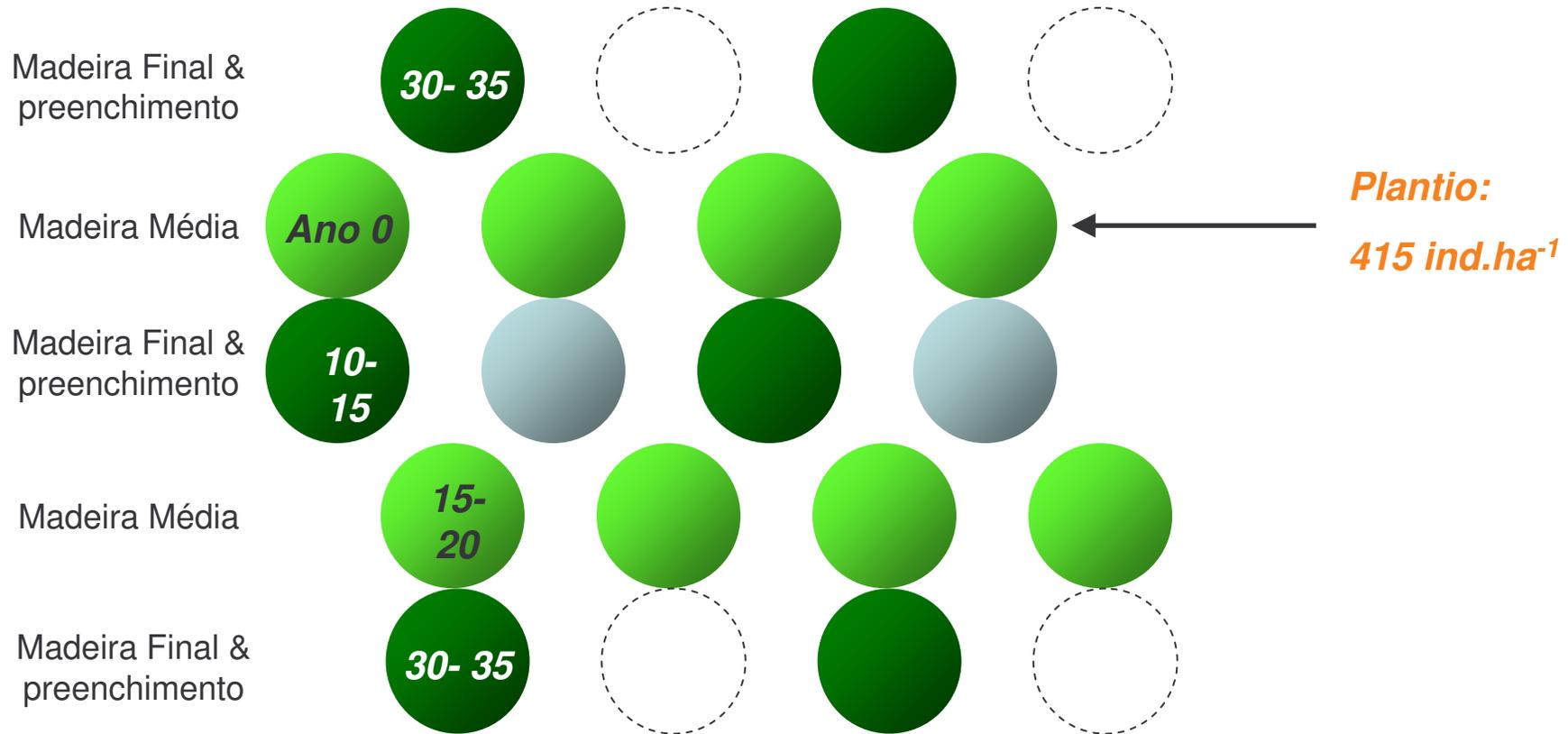
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 70 a 75 anos

Operação: replantio de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*

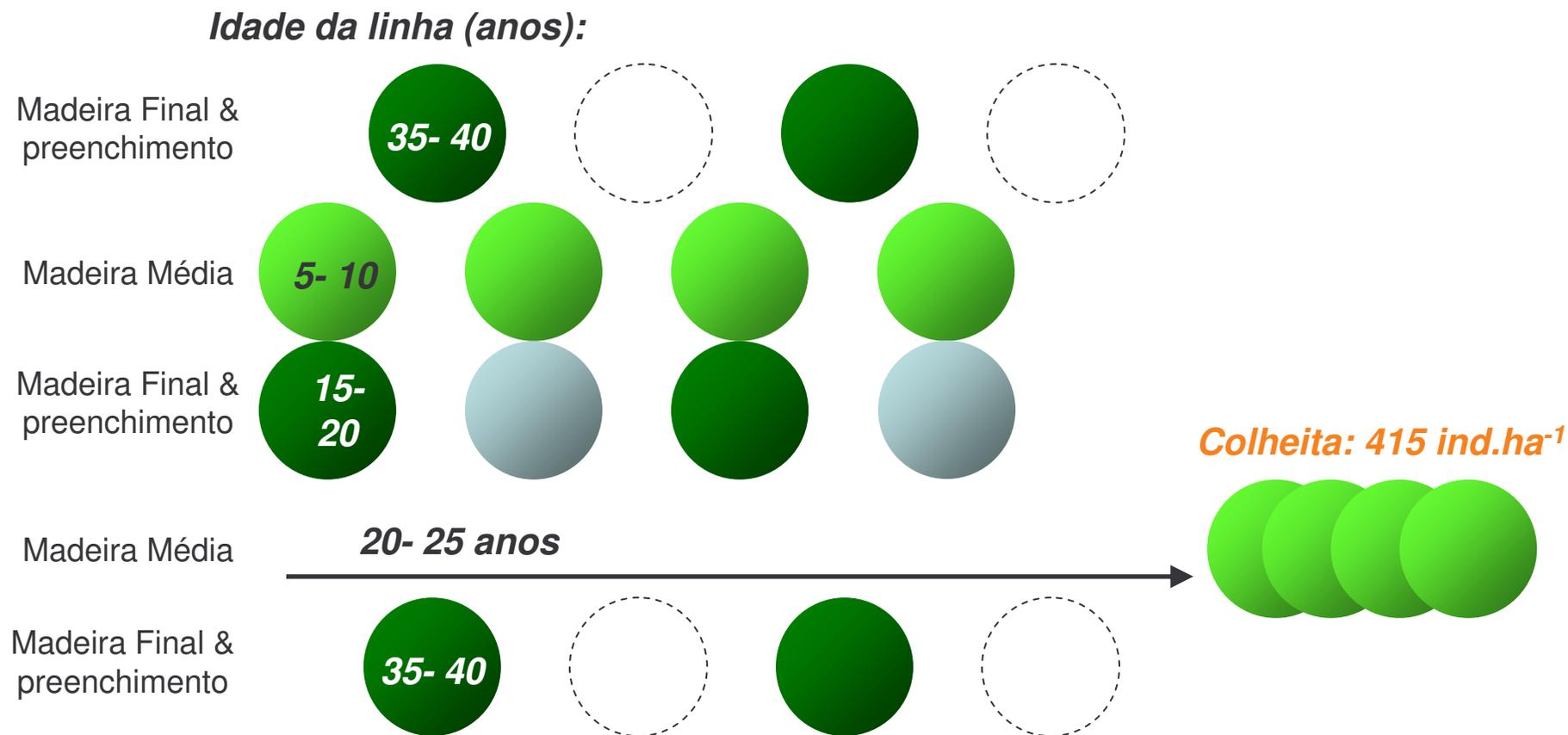


## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 75 a 80 anos

Operação: colheita de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento



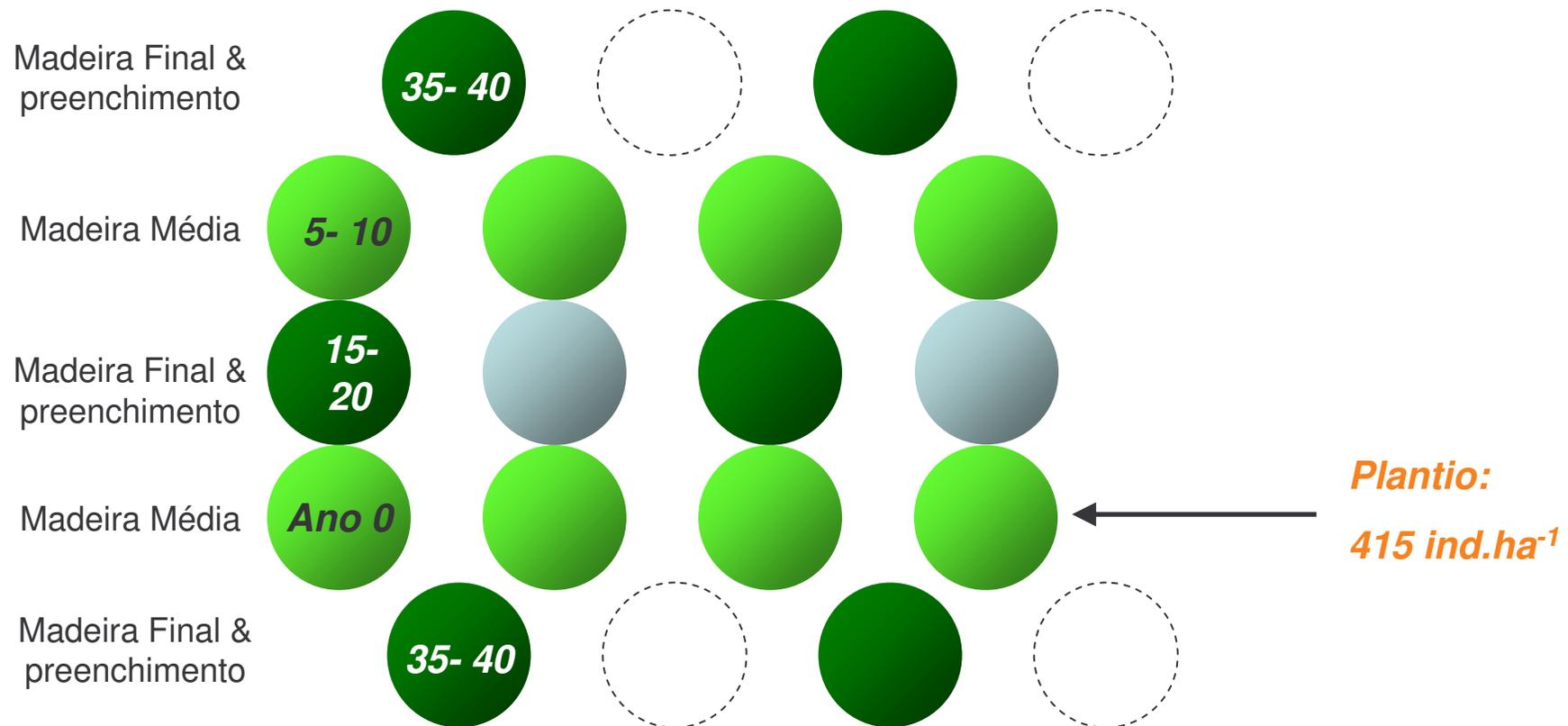
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 75 a 80 anos

Operação: replantio de Madeiras Médias.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*



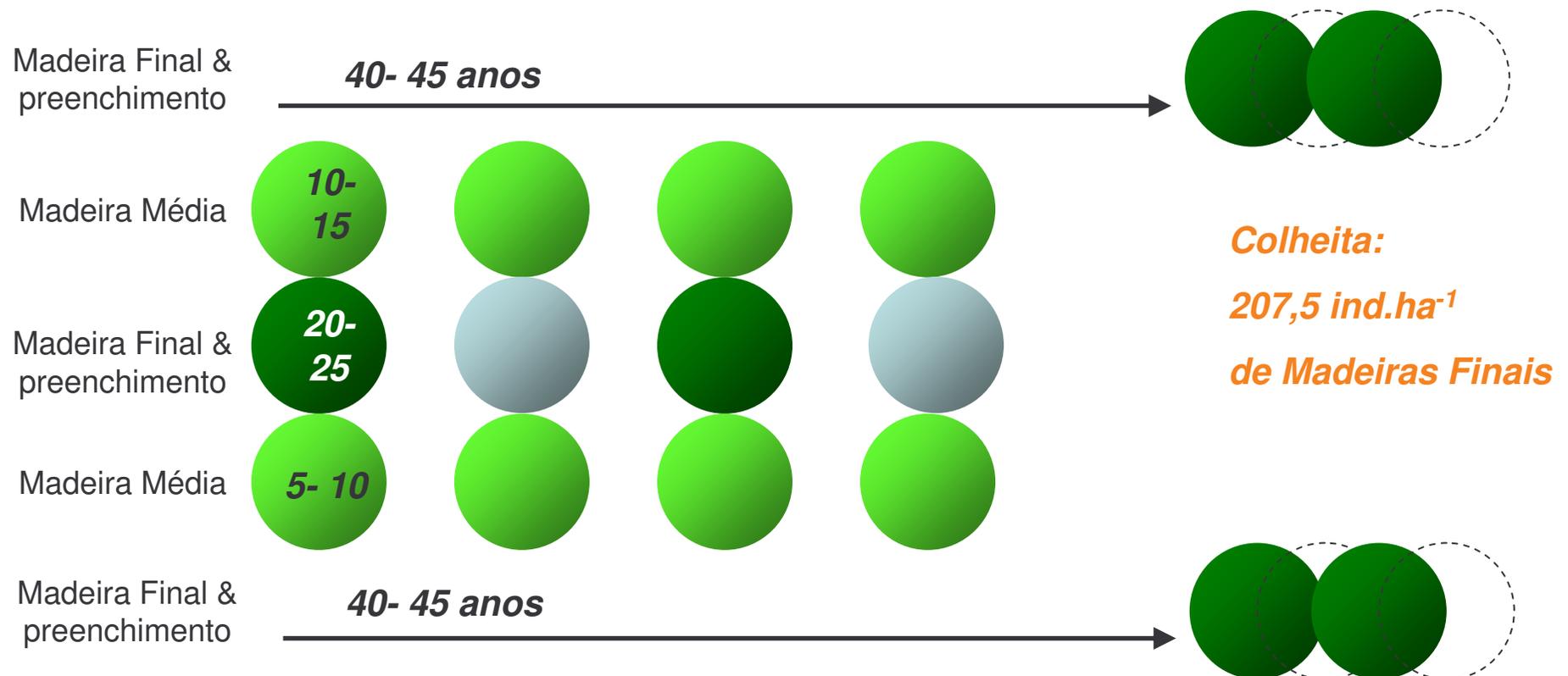
## Módulo de exploração para madeiras nativas

Tempo = 80 a 85 anos

Operação: colheita de Madeiras Finais.

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

*Idade da linha (anos):*



## Módulo de exploração para madeiras nativas

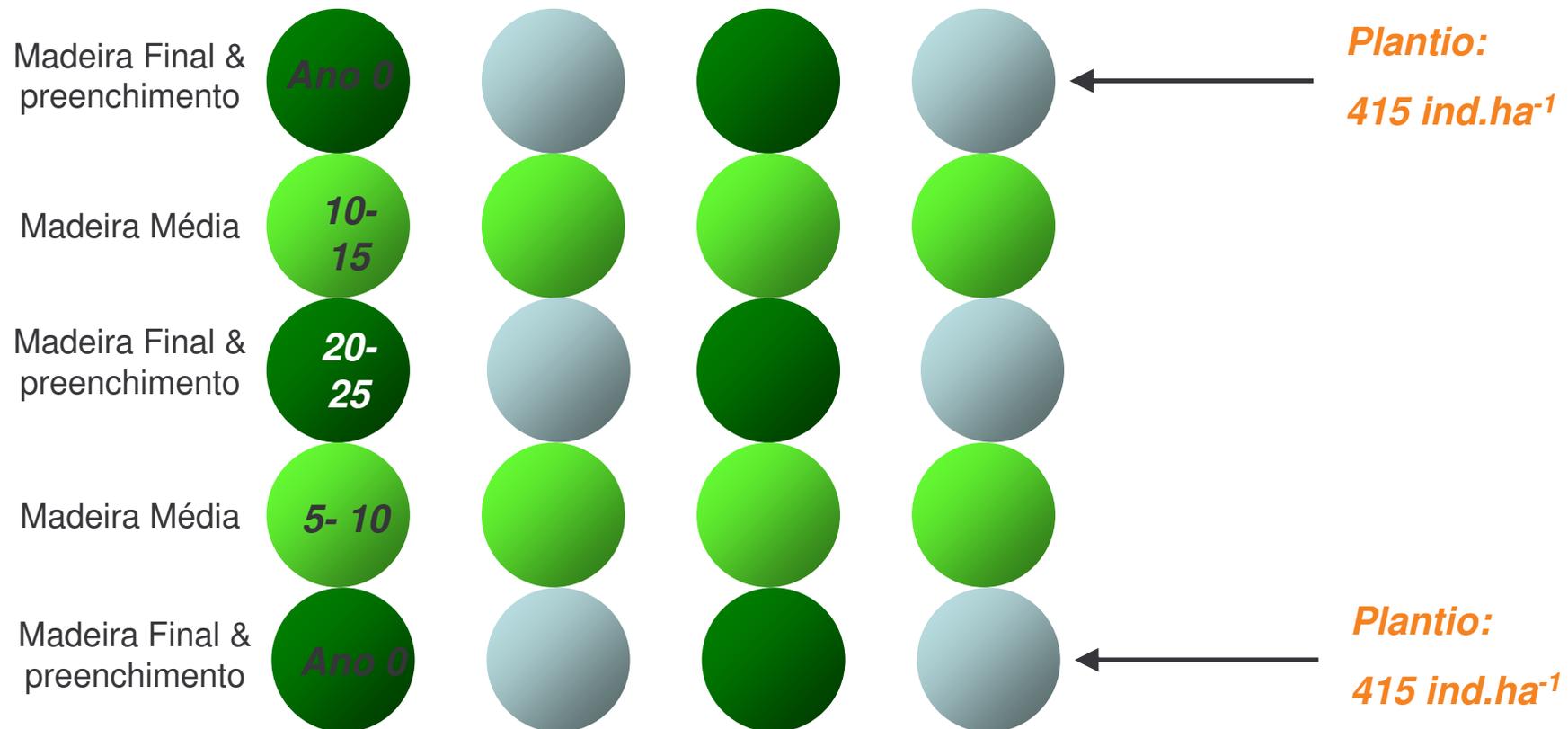
Tempo = 80 a 85 anos

- Madeira Final
- Madeira Média
- Espécies de preenchimento mortas
- Espécies de preenchimento

Operação: replantio de Madeiras Finais e espécies de preenchimento.

Repetir a exploração a partir do ano 40 a 45.

**Idade da linha (anos):**



<b>MADEIRA INICIAL (Caxotaria e Carvão)</b>		<b>Floração</b>													
<b>Espécies</b>	<b>Nome vulgar</b>	<b>J a n</b>	<b>F e v</b>	<b>M a r</b>	<b>A b r</b>	<b>M a i</b>	<b>J u n</b>	<b>J u l</b>	<b>A g o</b>	<b>S e t</b>	<b>O u t</b>	<b>N o v</b>	<b>D e z</b>	<b>Cor da flor</b>	<b>Altura (m)</b>
<i>Acacia polyphylla</i>	Monjoleiro	X	X	X									X	miuda branca	15 - 20m
<i>Achornea triplinervia</i>	Tapiá										X	X		miuda	15-30m
<i>Colubrina glandulosa</i>	Saguaragui										X	X	X	miuda	10-20m
<i>Croton floribundus</i>	Capixingui										X	X	X	miuda	6-10m
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutambo									X	X	X		miuda	8-16m
<i>Piptadenia gonacantha</i>	Pau jacaré	X									X	X	X	miuda	10-20m
<i>Luehea diviricata</i>	Açoita cavalo											X	X	branca	8-12m
<i>Vochysia tucanorum</i>	Pau de tucano	X	X	X								X	X	amarela	8-12m

<b>MADEIRA MÉDIA (Serraria)</b>		<b>Floração</b>													
<b>Espécies</b>	<b>Nome vulgar</b>	<b>J a n</b>	<b>F e v</b>	<b>M a r</b>	<b>A b r</b>	<b>M a i</b>	<b>J u n</b>	<b>J u l</b>	<b>A g o</b>	<b>S e t</b>	<b>O u t</b>	<b>N o v</b>	<b>D e z</b>	<b>Cor da flor</b>	<b>Altura (m)</b>
<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	Matiambu									X	X	X		copa piramidal	20-30m
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico branco	X										X	X	flor miuda branca	12-15m
<i>Astronium graveolens</i>	Guaritá								X	X				flor miuda	15 - 30 m
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo				X	X	X							branca	20-30m
<i>Centrolobium tomentosum</i>	Araribá	X	X	X										semente	10 - 22m
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Massaranduba														
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Guatambu sapo									X	X	X			8 - 16m
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tamboril/ orelha de negro									X	X	X			20 - 35m

<b>MADEIRA DE LEI (Serraria)</b>		<b>Floração</b>													
<b>Espécies</b>	<b>Nome vulgar</b>	<b>J a n</b>	<b>F e v</b>	<b>M a r</b>	<b>A b r</b>	<b>M a i</b>	<b>J u n</b>	<b>J u l</b>	<b>A g o</b>	<b>S e t</b>	<b>O u t</b>	<b>N o v</b>	<b>D e z</b>	<b>Cor da flor</b>	<b>Altura (m)</b>
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba rosa										X	X			20-30m
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau marfim									X	X	X			20-30m
<i>Cariniana strellensis</i>	Jequitibá branco										X	X	X		35 - 45m
<i>Cedrel fissilis</i>	Cedro rosa								X	X					20-35m
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	Guarantã	X								X	X	X	X		20 - 30m
<i>Myracrodron urundeuva</i>	Aroeira verdadeira						X	X						copa piramidal	6 - 14 m
<i>Myroxylon periuferum</i>	Cabreúva							X	X	X					10 - 20m
<i>Ocotea odorifera</i>	Canela sassafras									X	X				15 - 25m
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá													branca	15-20m
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê roxo					X	X	X	X					roxa	8 - 12m

# **IMPACTO ECONÔMICO DA RESERVA LEGAL FLORESTAL SOBRE DIFERENTES TIPOS DE UNIDADES DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA**

**Tese de Doutorado**

**Maria do Carmo Ramos Fasiaben**

**Orientador  
Ademar Ribeiro Romeiro**

**Instituto de Economia / UNICAMP**

# Tese - Maria do Carmo Ramos Fasiaben

## RESULTADOS

TABELA 17 – VARIAÇÃO NAS MARGENS BRUTAS DAS ATIVIDADES DO TIPO 4, MICROBACIA DO RIO ORIÇANGA, ESTADO DE SÃO PAULO (EM R\$/HA)

Período	Laranja	Milho Alta Tecnologia	Reserva Legal Manejada
2002/03	3.465,39	1.595,66	188,59
2003/04	2.163,24	668,37	237,58
2004/05	-91,82	244,29	285,71
2005/06	1.021,37	125,04	423,78
2006/07	2.131,27	504,75	440,34
2007/08	1.806,64	871,52	435,23
2008/09	17,91	-64,52	470,16
<b>Média</b>	<b>1.502,00</b>	<b>563,59</b>	<b>354,49</b>

FONTE: Dados da pesquisa, utilizando-se de séries de preços listadas no Banco de Dados do IEA (2010) para insumos e para os produtos laranja e milho, e do IPT para madeira (FLORESTAR ESTATÍSTICO, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008)

**Valor médio da madeira considerada para as 4 classes = R\$ 40,00/m<sup>3</sup> da madeira em pé na propriedade**

# RESULTADOS

TABELA 11– QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS E VOLUME EXPLORADO DE MADEIRA NA RESERVA LEGAL SEGUNDO MODELO PROPOSTO PELO LERF, POR TEMPO DA EXPLORAÇÃO E GRUPO DE MADEIRA

Anos	Quantidade explorada (Indivíduos/ha)	Cálculo DAP (m <sup>3</sup> /ha)	Grupo de Madeira	Qualidade da Madeira
10 a 15	830	39,43	Madeira Inicial	Lenha
20 a 25	415	92,54	Madeira Média	Média + Lenha
30 a 35	415	92,54	Madeira Média	Média + Lenha
35 a 40	415	92,54	Madeira Média	Média + Lenha
40 a 45	207,5	88,71	Madeira Final	Alta + Lenha
50 a 55	415	92,54	Madeira Média	Média + Lenha
55 a 60	415	92,54	Madeira Média	Média + Lenha
60 a 65	207,5	88,71	Madeira Final	Alta + Lenha
70 a 75	415	92,54	Madeira Média	Média + Lenha
75 a 80	415	92,54	Madeira Média	Média + Lenha
80 a 85	207,5	88,71	Madeira Final	Alta + Lenha
TOTAL	4357,5	953,34		

## Valores conservadores:

953,34 m<sup>3</sup> / 80 anos = 12 m<sup>3</sup>/ano x R\$ 40,00 = R\$ 480,00/ano madeira em pé

Venda da madeira serrada = aumento de 30%

Possibilidade de concentração de madeiras de maior valor econômico (Pau Brasil, Jacaranda da Bahia, Ipê Roxo, etc.)

# Diagnóstico Ambiental da Fazenda Guariroba

## a) APP's

- ✓ Entorno das nascentes - 50 metros
- ✓ Entorno cursos d' água - 30 metros (< 10 metros de largura)
- ✓ Entorno cursos d' água - 50 metros (Rio Atibaia - > 10 e ≤ 50 metros)
- ✓ Entorno dos campos úmidos - 30 metros
- ✓ Entorno dos lagos - 15 metros

## b) Reserva Legal

- ✓ 20% do total da propriedade
- ✓ Permitido a exploração comercial de madeira (espécies nativas) e produtos florestais, sem corte raso e outras restrições

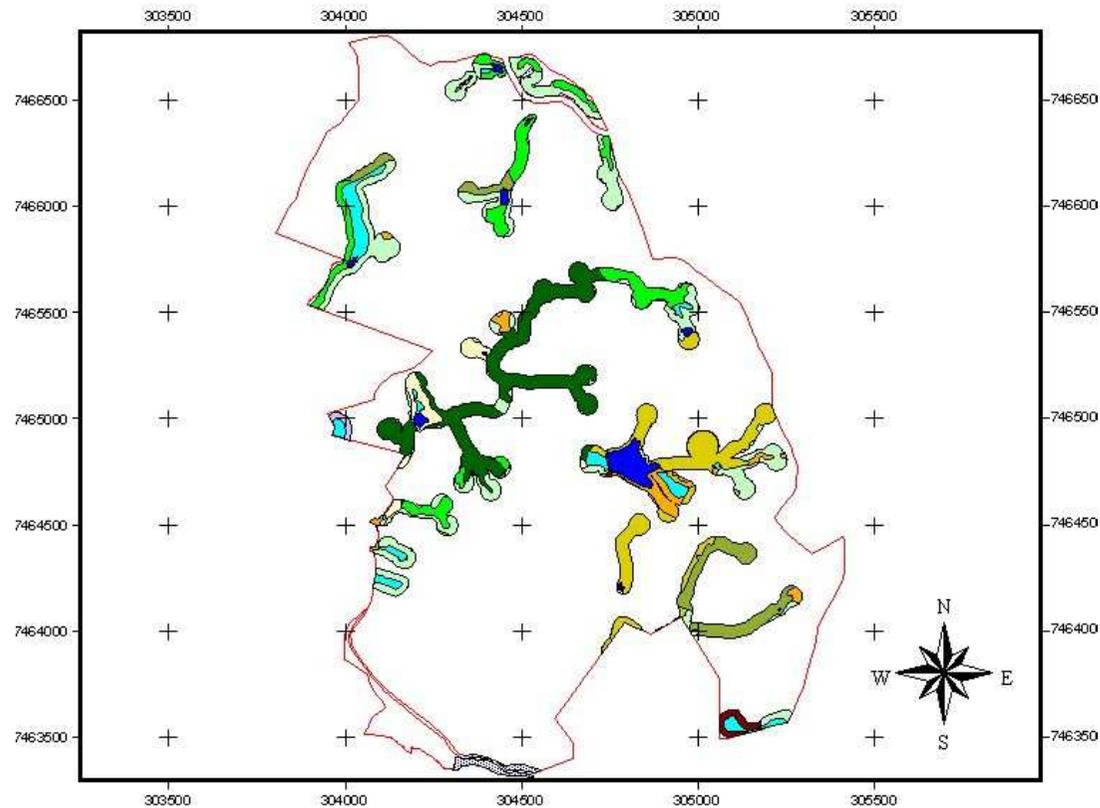
## c) Áreas agrícolas

- ✓ não está submetida a uma legislação ambiental específica, apenas de conservação do solo

**A.Agr.** = Área total - APP's - RL - Campo Golfe - Áreas com construções - lagos

# a) Áreas de Preservação Permanente (APP's)

**APP`s total – 93,93 ha (16,90%)**



## Legenda

Área abandonada	Lagos localizados fora das áreas do campo de golfe
Área abandonada com regeneração	Passagem
Área com construções	Pasto
Área de golfe	Pasto abandonado
Campo úmido	Pinus
Cerca viva	
Cultura perene	
Eucaliptus	
FESD com necessidade de ações de restauração	
FESD passível de ações de restauração	

## b) Reserva Legal (RL)

Área total: 110 ha (20%)

Uso e cobertura do solo na Reserva Legal	Hectares (ha)	%
Áreas abandonadas	3,77	3,43
Áreas abandonadas com de regeneração natural	4,01	3,64
Afloramento rochoso	0,05	0,04

**Reserva Legal- Restauração dos Pastos e das Áreas abandonadas com Florestas Nativas de Produção:**  
**R\$ 470,00/ha/ano**

### Legenda

 Afloramento rochoso	 Eucaliptus
 Área abandonada sem regeneração	 FESD com necessidade de ações de restauração
 Área abandonada com regeneração	 FESD passível de ações de restauração
 Área do campo de golfe	 Depósito de resíduos orgânicos
 Cerca viva	 Pasto
 Cultura perene	 Pasto abandonado
	 Pinus

Depósito de resíduos orgânicos	0,06	0,05
Pasto abandonado	2,57	2,34
Pasto	40,13	36,48
Pinus	0,64	0,58
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>100</b>

### c) Áreas Agrícolas

-Área total: **294,48 ha (53%)**

-Área efetiva para reflorestamento (nativas): **282,78 ha (50,89%)**

## **Áreas Agrícolas-** Restauração das Áreas Agrícolas com Florestas Nativas de Produção:

**1-** R\$ 470,00/ha/ano (produção de madeira em pé)

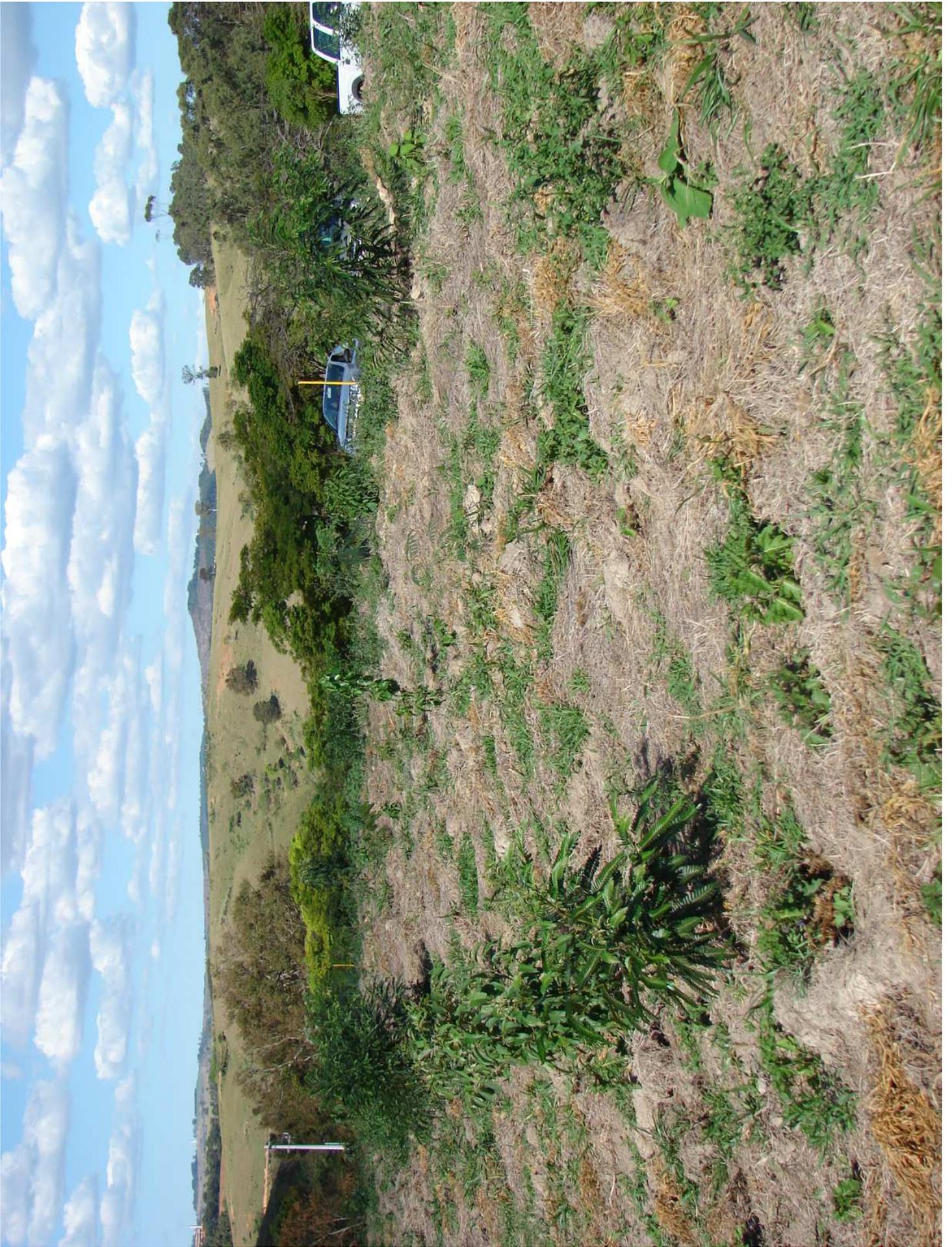
**2-** R\$ 250-300,00/ha/ano (compensação da Reserva Legal de outra propriedade com déficit de RL- Servidão Florestal)

**Total:** R\$ 770,00/ha/ano (mais outros produtos florestais- mel, frutas, medicinais etc.)

**A.Agr. efetiva** = Área total - APP's - RL - Campo Golf - Áreas com construções - cerca viva - voçoroca

$$282,78 = 555,678 - 93,93 - 100,0 - 48,42 - 8,99 - 2,74 - 0,028$$

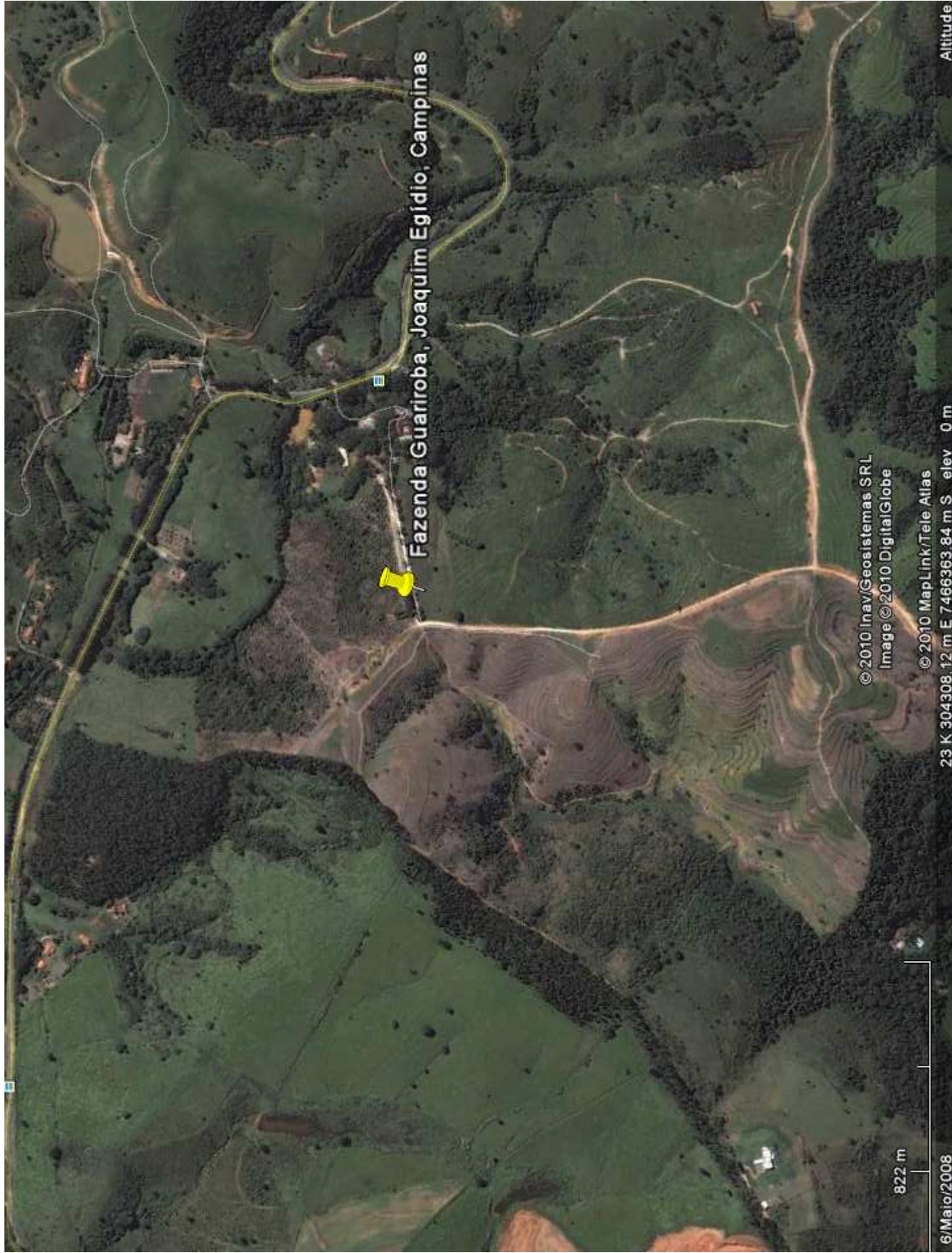












Fazenda Guariroba, Joaquim Egídio, Campinas

© 2010 Inav/Geosistemas SRL  
Image © 2010 DigitalGlobe

© 2010 MapLink/Tele Atlas

23 K 304308.12 m E 7466363.84 m S elev. 0 m

822 m

6/Mato/2008

Altitude



© 2010 Inav/Geosistemas SRL  
Image © 2010 DigitalGlobe

© 2010 MapLink/Tele Atlas  
23 K 304001.00 m E 7466734.95 m S elev 0 m

140 m

5/Mayo/2008

Altitude

**2,5 anos de plantio**



**2 anos de plantio**



**2,5 anos de plantio**



26 meses pós Plantio-90spp



15/06/2007 (3,5 anos) Plantio total -110spp



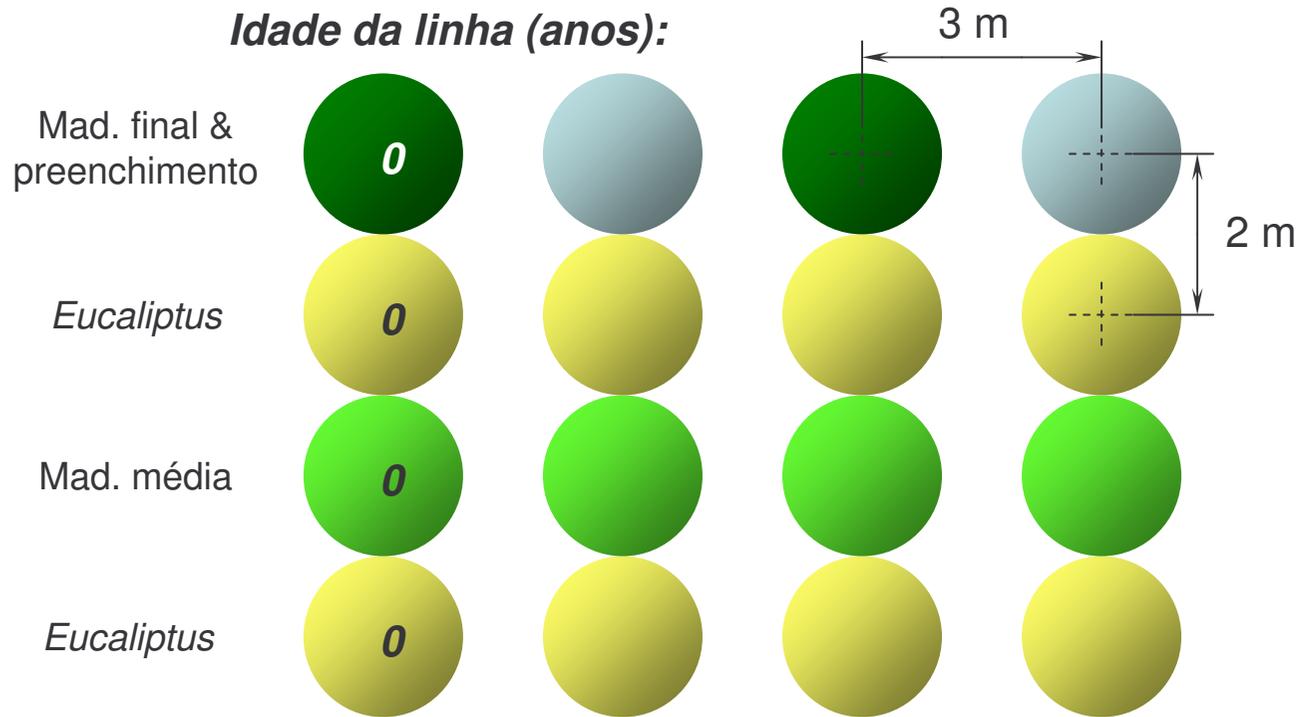
15/06/2007 (2,5 anos) Plantio total -100spp



**Módulo de exploração para madeiras nativas usando *Eucalyptus* como pioneira – 01/08/2005**

**Tempo = 0**

Operação: implantação total alinhada.



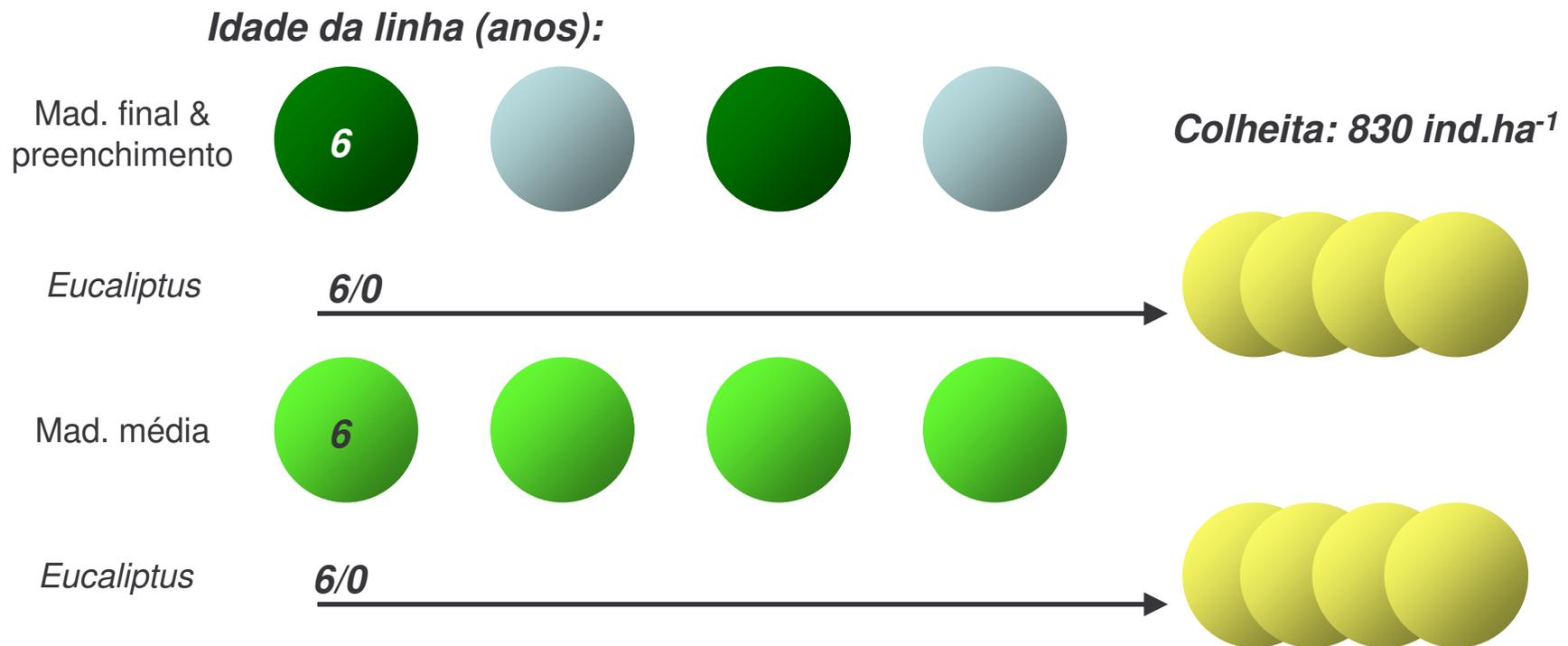
Nº de indivíduos.ha <sup>-1</sup>	
	Madeira final 207,5
	Espécies de preen_ chimento 207,5
	<i>Eucalyptus</i> 830
	Madeira média 415
1660	

Obs.: várias espécies podem ter uso medicinal ou melífero concomitantemente.

## Módulo de exploração para madeiras nativas usando *Eucaliptus* como pioneira

Tempo = 6 anos

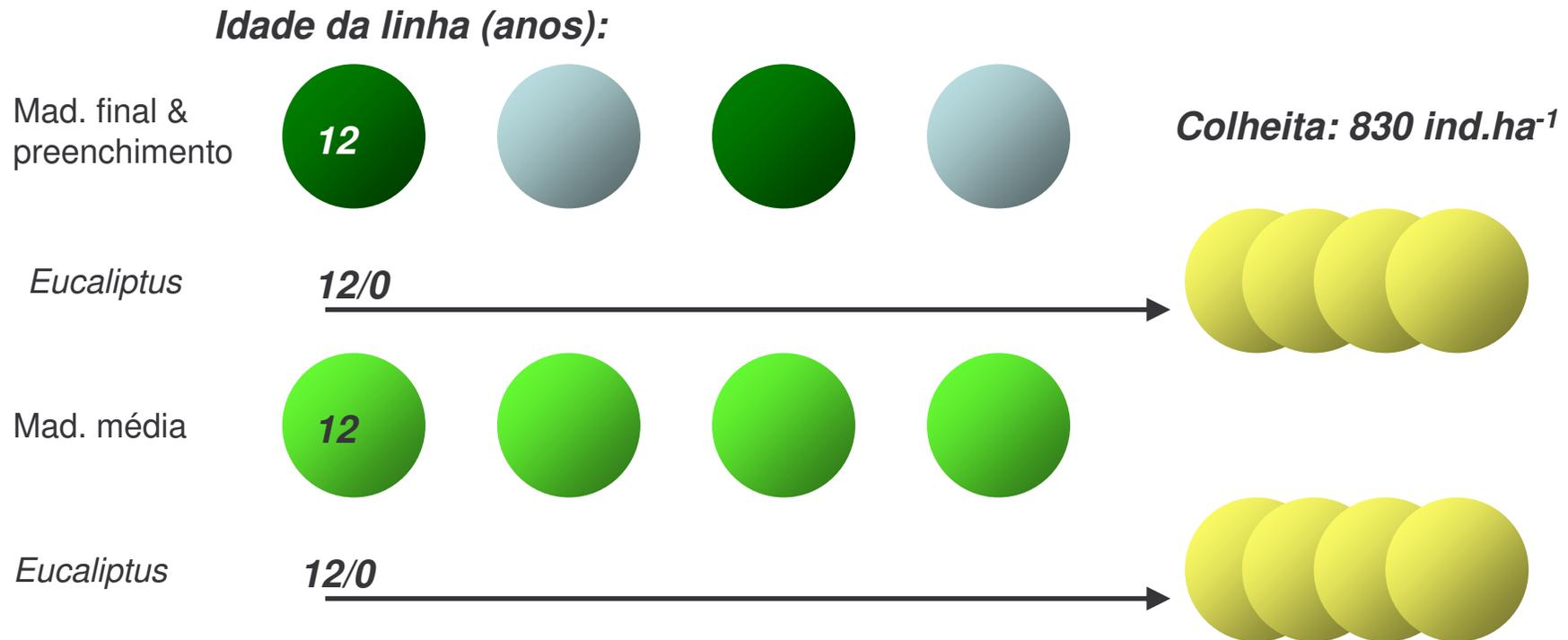
Operação: primeira colheita de *Eucaliptus*.



# Módulo de exploração para madeiras nativas usando *Eucalyptus* como pioneira

Tempo = 12 anos

Operação: segunda colheita de *Eucalyptus*.



## Módulo de exploração para madeiras nativas usando *Eucaliptus* como pioneira

Tempo = 12 anos

Operação: plantio de madeiras médias em quincôncio.

