

***SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE RESTAURAÇÃO
DE APPs: MATA CILIAR DA MATA ATLÂNTICA***

CONAMA/MMA

PAULO KAGEYAMA. SBF. MMA.

- **INTRODUÇÃO**
 - HISTÓRICO: EVOLUÇÃO DA PESQUISA NA CIÊNCIA TROPICAL
 - CONCEITOS: BIODIVERSIDADE E SUCESSÃO ECOLÓGICA
 - AVANÇOS NO BRASIL = SILVICULTURA + TEORIA ECOLÓGICA
- **FLORESTA TROPICAL COMO MODELO**
 - BIODIVERSIDADE: INCLUI FLORA, FAUNA E MICRORGANISMOS
 - MATA ATLÂNTICA – DIVERSIDADE: ÁRVORES E NÃO ÁRVORES
 - SUCESSÃO ECOLÓGICA: SUCESSÃO SECUNDÁRIA, ANTRÓPICA
- **AVANÇOS TEÓRICOS E PRÁTICOS**
 - EVENTOS CIENTÍFICOS: MATA CILIAR; ÁREAS DEGRADADAS
 - PLANTIOS EXPERIMENTAIS E EM LARGA ESCALA DE NATIVAS
 - DIMINUIÇÃO DE CUSTOS: MUDAS, VIVEIRO E IMPLANTAÇÃO
- **CONSIDERAÇÕES FINAIS**
 - AVANÇOS: REGENERAÇÃO NATURAL, ECOLOGIA PAISAGEM
 - POLÍTICAS PÚBLICAS P/ APPs; INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

TERMINOLOGIA INTERNACIONAL DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

- **RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**
 - *ÁREA PERTURBADA E DEGRADADA: RESILIÊNCIA OU NÃO;*
 - *TERMO GERAL DE AÇÕES PARA MITIGAR OS EFEITOS DA DEGRADAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS;*
- **RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**
 - *AÇÕES PARA REFAZER UM NOVO ECOSSISTEMA O MAIS SEMELHANTE POSSÍVEL DO ORIGINAL, RECUPERANDO A FUNÇÃO E A FORMA (PROTEÇÃO, BIODIVERSIDADE) - APPs;*
- **REABILITAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**
 - *AÇÕES PARA RECUPERAR A FUNÇÃO PRODUTIVA DE UMA ÁREA DEGRADADA, NÃO HAVENDO A PREOCUPAÇÃO COM A FORMA, OU A BIODIVERSIDADE (ESPÉCIES EXÓTICAS, RL)*

HISTÓRICO DA RESTAURAÇÃO E AVANÇOS DO CONHECIMENTO

- **RESTAURAÇÃO NO BRASIL**

- FLOR. TIJUCA (SEC XIX); COSMÓPOLIS / I FLORESTAL(1965)
- CONVÊNIO USP/ESALQ X CESP : RESERVATÓRIOS (1988)
- SILVICULTURA DE EXÓTICAS + ECOLOGIA DA SUCESSÃO
- SIMPÓSIO MATA CILIAR – INSTITUTO DE BOTÂNICA (1989)
- UNIVERSIDADES E INSTITUTOS DE PESQUISA: AVANÇOS

- **AVANÇOS NO CONHECIMENTO**

- RECOMPOR, REVEGETAR, REVEGETALIZAR, RESTAURAR
- RESTAURAÇÃO: DIVERSIDADE, USO DE ESPÉCIES NATIVAS
- SUCESSÃO ECOLÓGICA: VIA DA REGENERAÇÃO NATURAL
- GRUPOS SUCESSIONAIS, ECOLÓGICOS OU FUNCIONAIS
- SIMPÓSIO DE RESTAURAÇÃO ÁREAS DEGRADADAS (2000)

RESTAURAÇÃO - POR QUE A SUCESSÃO ECOLÓGICA?

- **PROCESSO NATURAL**
 - REGENERAÇÃO NATURAL DAS ESPÉCIES NA FLORESTA
 - REFERÊNCIA: REGENERAÇÃO ARTIFICIAL DAS ESPÉCIES
 - IMPORTÂNCIA DAS CLAREIRAS NATURAIS NA FLORESTA
- **SUCESSÃO SECUNDÁRIA E ANTRÓPICA**
 - SUCESSÃO SECUNDÁRIA: DESTRUIÇÃO PARCIAL DA MATA
 - SUCESSÃO ANTRÓPICA: DESMATAMENTO ÁREA GRANDE
 - ESPÉCIES ARBÓREAS PIONEIRAS TÍPICAS E ANTRÓPICAS
- **GRUPOS SUCESSIONAIS/ECOLÓGICOS**
 - BUDOWSKI (66): ANTRÓPICA – 4 FASES/ESTÁGIOS SERAIS
 - DENSLOW (80): SECUNDÁRIA – 3 GRUPOS ECOLÓGICOS
 - MARTINES-RAMOS (85): SEC/ANTR – 4 GRs ECOLÓGICOS

“APLICAÇÃO DOS GRUPOS SUCESSIONAIS PARA 100 SPP”

CICLO DE VIDA DE DIFERENTES GRUPOS ECOLÓGICOS

<i>Característica</i>	<i>Pioneira</i>	<i>Sec Inicial</i>	<i>Sec Tardia</i>	<i>Clímax</i>
Crescimento	M. Rápido	Rápido	Médio	Lento
Toler. Sombra	M Intoler.	Intolerante	Tol Juvenil	Tolerante
Regeneração	Banco Sem	B Plânt(T)	B Plânt(T)	B Plantula
Tam Sementes	Pequena	Media	Med/Leve	Grande
Poliniz especific	Baixa	Média	Alta	Alta
Disp Sementes	Pass/Morc	Vento/Anim	Vento	Mamíferos

FONTE: FERRETTI (1995)

CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS SUCESSIONAIS E FUNCIONAIS

- ***PIONEIRAS (BUDOWSKI ET AL.)***
 - PIONEIRAS TÍPICAS E PIONEIRAS ANTRÓPICAS
 - ESPÉCIES DE CLAREIRAS GRANDES; COLONIZADORAS
- ***SECUNDÁRIAS INICIAIS (MARTINEZ-RAMOS ET AL.)***
 - SECUNDÁRIAS QUE COLONIZAM ÁREAS ANTROPIZADAS
 - PIONEIRAS LONGEVAS; COM BOM CRESCIMENTO À LUZ
- ***SECUNDÁRIAS TARDIAS (DENSLOW ET AL.)***
 - EMERGENTES; SECUNDÁRIAS TARDIAS; NÔMADES
 - OPORTUNISTAS DE CLAREIRAS PEQUENAS
- ***CLIMÁCICAS; TOLERANTES (BUDOWSKI ET AL.)***
 - ESPÉCIES DE DOSSEL E DE SUB-DOSSEL NA FLORESTA
 - GERMINAM, CRESCEM E SE REPRODUZEM À SOMBRA
 - PODEM CRESCER À SOMBRA MAS RESPONDEM À LUZ

RESPOSTA À LUZ DOS DIFERENTES GRUPOS ECOLÓGICOS

- ***ESPÉCIES PIONEIRAS***
 - CRESCEM MUITO RÁPIDO À PLENA LUZ E SOMBREIAM AS ESPÉCIES SECUNDÁRIAS TARDIAS E CLIMÁDICAS;
- ***SECUNDÁRIAS INICIAIS***
 - CRESCEM RÁPIDO À LUZ E NÃO SUPORTAM A SOMBRA DE PIONEIRAS, PORÉM SOMBREIAM SECUNDÁRIAS TARDIAS;
- ***SECUNDÁRIAS TARDIAS***
 - TÊM MELHOR CRESCIMENTO SOB O SOMBREAMENTO DAS SECUNDÁRIAS INICIAIS; É INIBIDA PELAS PIONEIRAS;
- ***CLIMÁDICAS***
 - CRESCIMENTO LENTO SOB A SOMBRA DAS PIONEIRAS E DAS SECUNDÁRIAS INICIAIS; AGRADECEM LUZ INDIRETA.

O QUE RESTAURAR ?

**RESTAURAÇÃO DA DIVERSIDADE
E DOS PROCESSOS ECOLÓGICOS**

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DA MATA ATLÂNTICA

- ***DIVERSIDADE DA MATA ATLÂNTICA (REIS, 1996)***
 - NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS = 35%
 - NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES: LIANAS/EPÍFITAS = 42%
 - NÚMERO TOTAL DE ESPÉCIES: ARBUSTOS/ERVAS = 23%
- ***EM 1 SÓ HECTARE DE MATA ATLÂNTICA***
 - NÚMERO MÉDIO: DE 100-200 ESPÉCIES DE ÁRVORES/HA
 - NÚMERO TOTAL DE PLANTAS: 500 ESPÉCIES VEGETAIS
- ***FLORESTA TROPICAL (KRICHER, 1997)***
 - ECOSSISTEMA DE MAIOR DIVERSIDADE DE ESPÉCIES
 - INSETOS/MICROORGANISMOS: 100 VEZES O No DE PLANTAS
 - TOTAL DE ESPÉCIES ESTIMADO POR HA: 50 000 ESPÉCIES

(POLINIZADOR, DISPERSOR, PREDADOR, DECOMPOSITOR)

ESPÉCIES ARBÓREAS RARAS E COMUNS NA FLORESTA TROPICAL

- **ESPÉCIES RARAS E COMUNS**

- MENOS OU MAIS DO QUE 1 ÁRVORE ADULTA POR HECTARE
- MAIORIA DAS ESPÉCIES ARBÓREAS TROPICAIS É RARA

- **ESPÉCIES RARAS**

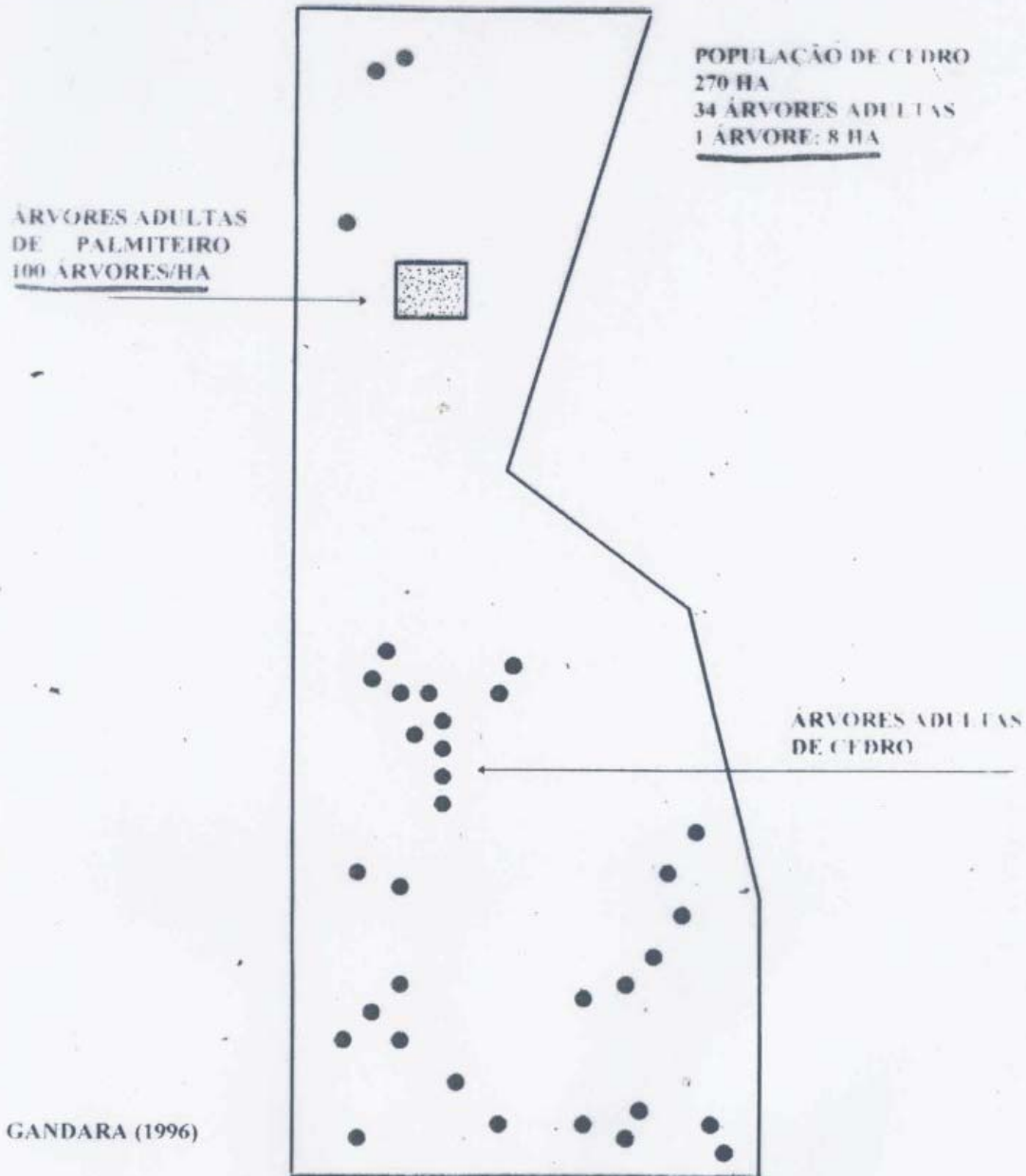
- MAIORIA SECUNDÁRIAS TARDIAS; MUITO POUCOS JOVENS
 - MUITO ATACADAS POR INSETOS E MICRORGANISMOS
- “DEVE-SE PLANTAR AS RARAS EM BAIXA DENSIDADE”**

- **ESPÉCIES COMUNS**

- MAIORIA ESPÉCIES CLIMÁDICAS; SELETIVAS AO SÍTIO
 - PIONEIRAS SÃO COMUNS NAS CLAREIRAS GRANDES
- “PODE-SE PLANTAR AS COMUNS EM ALTA DENSIDADE”**

“ESSE CONCEITO DEVE SER USADO NA RESTAURAÇÃO”

ESPÉCIE RARA (CEDRO) E COMUM (PALMITEIRO) NA MATA ATLÂNTICA



DISTÂNCIA DE FLUXO GÊNICO PARA 1 ESPÉCIE RARA E 1 COMUM

ESPÉCIE	Dens/ha	Tx Cruz	Fl. Gênico	Marcador
<i>Cedrela fissilis</i> (Cedro)	1 : 8 ha	0,92	950 m	Isoenzimas
<i>Euterpe edulis</i> (Palmito)	100 / ha	0,99	56 m	Isoenzimas

LARGEA/ESALQ/USP

(Jatobá – morcego: 7123 m; microsátélites)

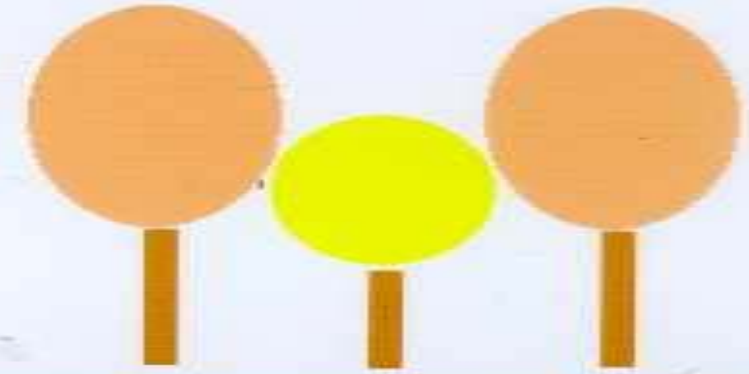
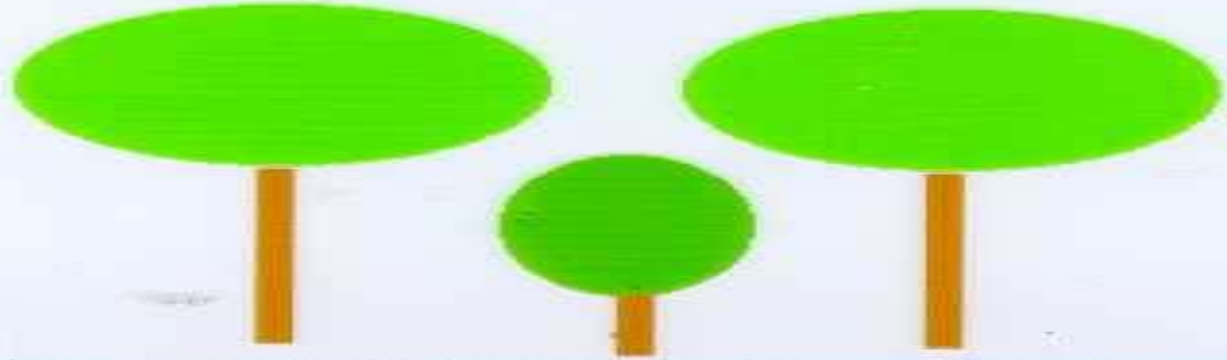
- ***ESPÉCIES PIONEIRAS E SECUNDÁRIAS INICIAIS***
 - CRESCIMENTO RÁPIDO COM A PRESENÇA DE PLENA LUZ
 - TÊM CICLO DE VIDA DE CURTA A MÉDIA (DE 6 A 20 ANOS)
 - PODEM SER PLANTADAS EM ALTA DENSIDADE NO CAMPO
 - DEVEM SER PLANTADAS SOBREANDO AS SPP DE SOMBRA
(DENOMINADAS DE ESPÉCIES PIONEIRAS)
- ***ESPÉCIES SECUNDÁRIAS TARDIAS E CLIMÁDICAS***
 - CRESCIMENTO MÉDIO A LENTO, CICLO LONGO (> 20 ANOS)
 - CRESCEM À SOMBRA MAS RESPONDEM À LUZ INDIRETA
 - SÃO AS MADEIRAS DE LEI, DE MAIOR VALOR COMERCIAL
 - DEVEM SER PLANTADAS À SOMBRA DAS ESPÉCIES DE LUZ
(DENOMINADAS DE ESPÉCIES NÃO PIONEIRAS)

MODELOS DE PLANTIOS DE RESTAURAÇÃO

COMO JUNTAR GRUPOS DE ESPÉCIES COMPATÍVEIS

RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES: GRUPOS SUCESSIONAIS /FUNCIONAIS

MODELO BÁSICO DE ASSOCIAÇÃO ENTRE GRUPOS ECOLÓGICOS (BUDOWSKI, 1966)



S.INICIAL

CLÍMAX

PIONEIRA

S.TARDIA



RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES: PRIORIDADES E POLÍTICAS PÚBLICAS

MODELOS DE RESTAURAÇÃO: EVOLUÇÃO DE 1988 A 2000 (CONVÊNIO CESP/ESALQ-USP)

- **PLANTIO DE ESPÉCIES AO ACASO: SEM USO DE PIONEIRAS E NÃO USO DOS GRUPOS ECOLÓGICOS; “COQUETEL”**
- **MODELO DE SUCESSÃO: LINHAS DE PIONEIRAS (P+I) E DE NÃO PIONEIRAS (T+C) INTERCALADAS**
- **MODELO DE SUCESSÃO E RESPEITANDO AS ESPÉCIES RARAS (< DENSIDADE) E COMUNS (> DENSIDADE)**
- **MODELO DE ILHAS DE DIVERSIDADE: USO DE SPP PIONEIRAS (ÁREA TOTAL) E DE SPP NÃO PIONEIRAS (20% DA ÁREA)**
- **MODELO DE USO DE ESPÉCIES ECONÔMICAS PARA PLANTIO: 20-30 ESPÉCIES SEC INICIAIS E SEC TARDIAS E CLIMÁDICAS**

(CUSTO IMPL: 1988 A 2000 REDUZIU DE U\$ 4 MIL PARA U\$ 1 MIL)

MODELO DE PLANTIO SEGUNDO A SUCESSÃO E RESPEITANDO A RARIDADE DAS ESPÉCIES

- **EXPERIMENTO DE ESPÉCIES RARAS: PRAGAS/DOENÇAS**
- **ALTA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES: EQUILÍBRIO ECOLÓGICO**
- **6 ESPÉCIES RARAS, 6 COMUNS E 6 INTERMEDIÁRIAS FORAM PLANTADAS COMO RARAS (1 IND/HA) E COMO COMUNS (50 IND/HA) E MOSTRARAM:**
- **DAS 6 ESPÉCIES RARAS PLANTADAS COMO COMUNS 4 DELAS MOSTRARAM MAIS ATAQUES DE PRAGAS E/OU DOENÇAS**
 - AROEIRA, JARACATIÁ, AMENDOIM, PAINEIRA
- **MODELO DE PLANTIO (2001)**
1800 PLANTAS POR HA; 140 SPP/HA
 - 1000 PLANTAS/HA DE PIONEIRAS (P E I) COM 20 ESPÉCIES – 50/ha
 - 400 PLANTAS/HA DE SECUNDÁRIAS (ST) COM 80 ESPÉCIES – 5/ha
 - 400 PLANTAS/HA DE CLÍMAX (CL) COM 20 ESPÉCIES – 20/ha

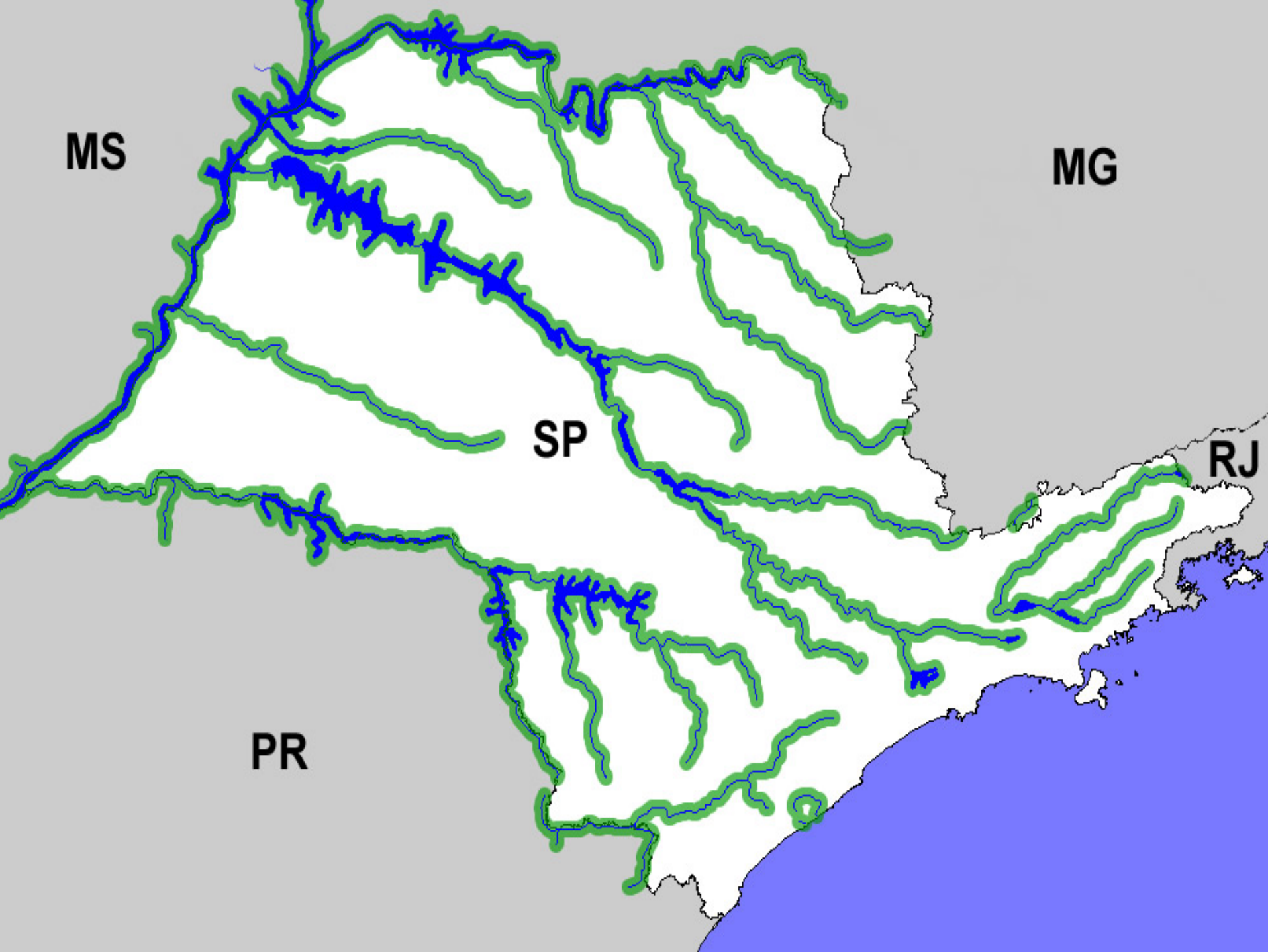
- ***EXEMPLOS EXITOSOS DE RESTAURAÇÃO***

- DIVERSAS EXPERIMENTAÇÕES EM PEQUENA ESCALA
- PLANTIOS EM ESCALA COMERCIAL POR HIDROELÉTRICAS
- EXEMPLO: CESP PLANTOU 500 HA POR ANO POR 10 ANOS
- PLANTIOS COM + 100 ESPÉCIES NATIVAS JUNTAS POR HA

- ***O QUE CARACTERIZA ESSES PLANTIOS?***

- BASE NA SUCESSÃO E COM DIVERSIDADE DE ESPÉCIES
- GRUPOS ECOLÓGICOS SUCESSIONAIS DERAM A DIREÇÃO
- A INCLUSÃO DAS ESPÉCIES PIONEIRAS FOI UM MARCO
- SILVICULTURA: EXPERIÊNCIA COM ESPÉCIES EXÓTICAS

“ESTADO SÃO PAULO TEM LEGISLAÇÃO AVANÇADA (80 spp), PROJETO RESTAURAÇÃO DE MATA CILIAR GEF / BANCO MUNDIAL E PROJETO DE RESTAURAÇÃO EM APP (MDL)”

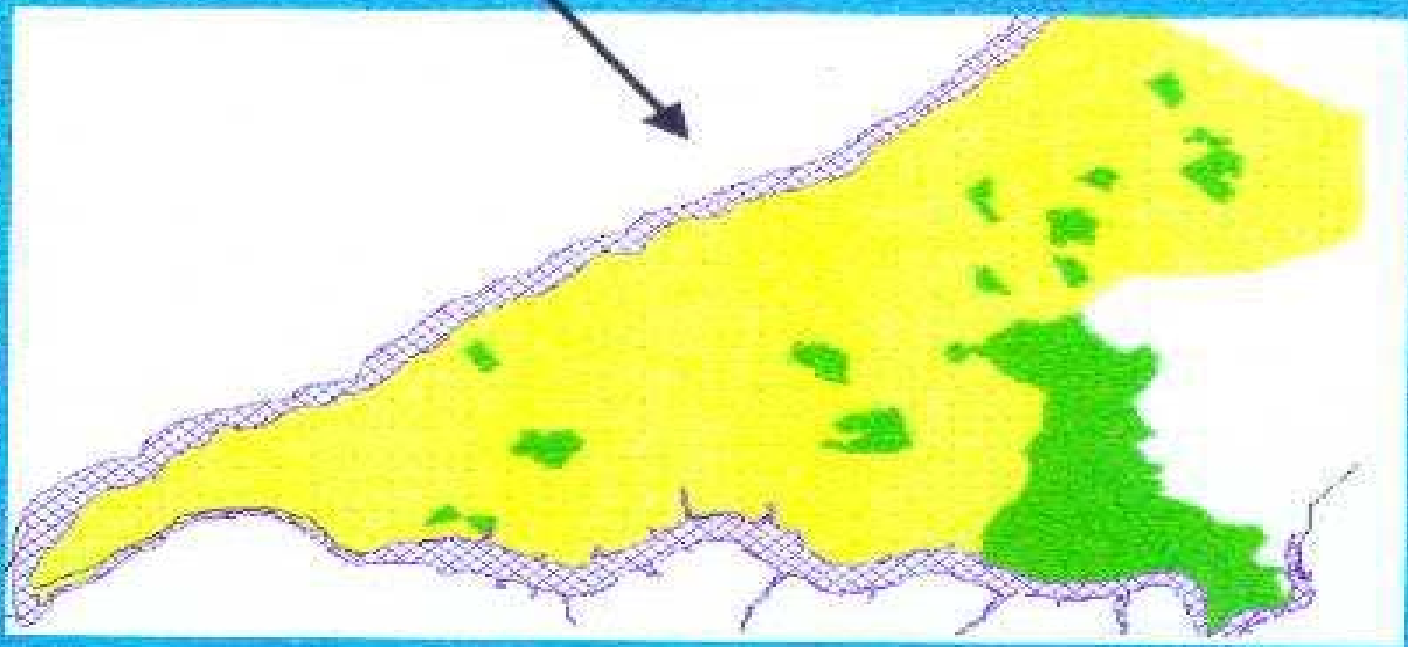


- **NOVOS DESAFIOS NA RESTAURAÇÃO**
 - COMO INCLUIR OUTROS ORGANISMOS NÃO ÁRVORES;
 - TESES MOSTRAM Q REGENERAÇÃO NATURAL É RESTRITA
 - USO DE MODELOS DE REGENERAÇÃO NATURAL INDUZIDA;
 - MODELOS MISTOS: PLANTIO + REGENERAÇÃO NATURAL;
- **AVANÇOS NA PESQUISA DE RESTAURAÇÃO**
 - POLEIROS ARTIFICIAIS E USO DA CHUVA DE SEMENTES
 - TRANSPOSIÇÃO DE BANCO DE SEMENTES E DE MUDAS
 - COBERTURA COM LEGUMINOSAS PARA EVITAR CAPINAS
- **APLICAÇÃO DA SUCESSÃO**
 - USO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA RESTAURAÇÃO;
 - ENRIQUECIMENTO DE CAPOEIRAS COM ESPÉCIES CLÍMAX;
 - PLANTIOS DE ESPÉCIES NATIVAS COM FINS ECONÔMICOS.

NOVAS TENDÊNCIAS DO USO DA DIVERSIDADE E SUCESSÃO COM ESPÉCIES NATIVAS

- **SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs) COM DIVERSIDADE E SUCESSÃO**
 - POEMA (PARÁ) – AGRICULTURA EM ANDARES; 20-30 ESPÉCIES ECONÔMICAS;
 - ERNST (BAHIA) – RECUPERAÇÃO COM SAFs DE ALTA DIVERSIDADE E SUCESSÃO; MAIS QUE 50 SPP;
 - SAFs COM PLANTAS MEDICINAIS : MST - PONTAL DO PARANAPANEMA; ASSENTAMENTOS; MAIS 50 SPP.
- **PLANTIO DE ESPÉCIES NATIVAS ECONÔMICAS - COM MODELO DE SUCESSÃO**
 - 20-30 ESPÉCIES NATIVAS ECONÔMICAS, SEGUNDO A SUCESSÃO (I+T+C) – DIVERSIDADE E SUCESSÃO;





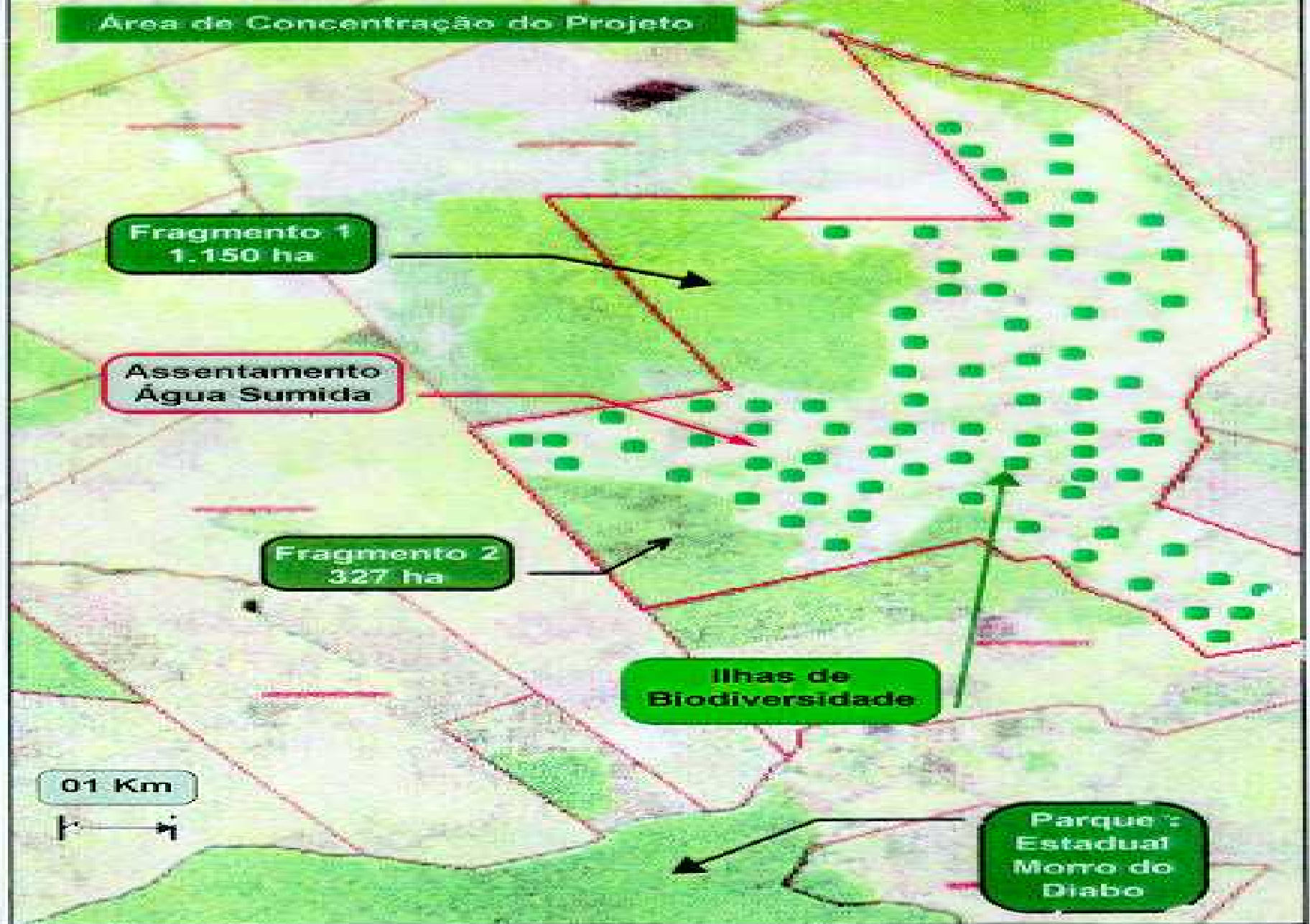
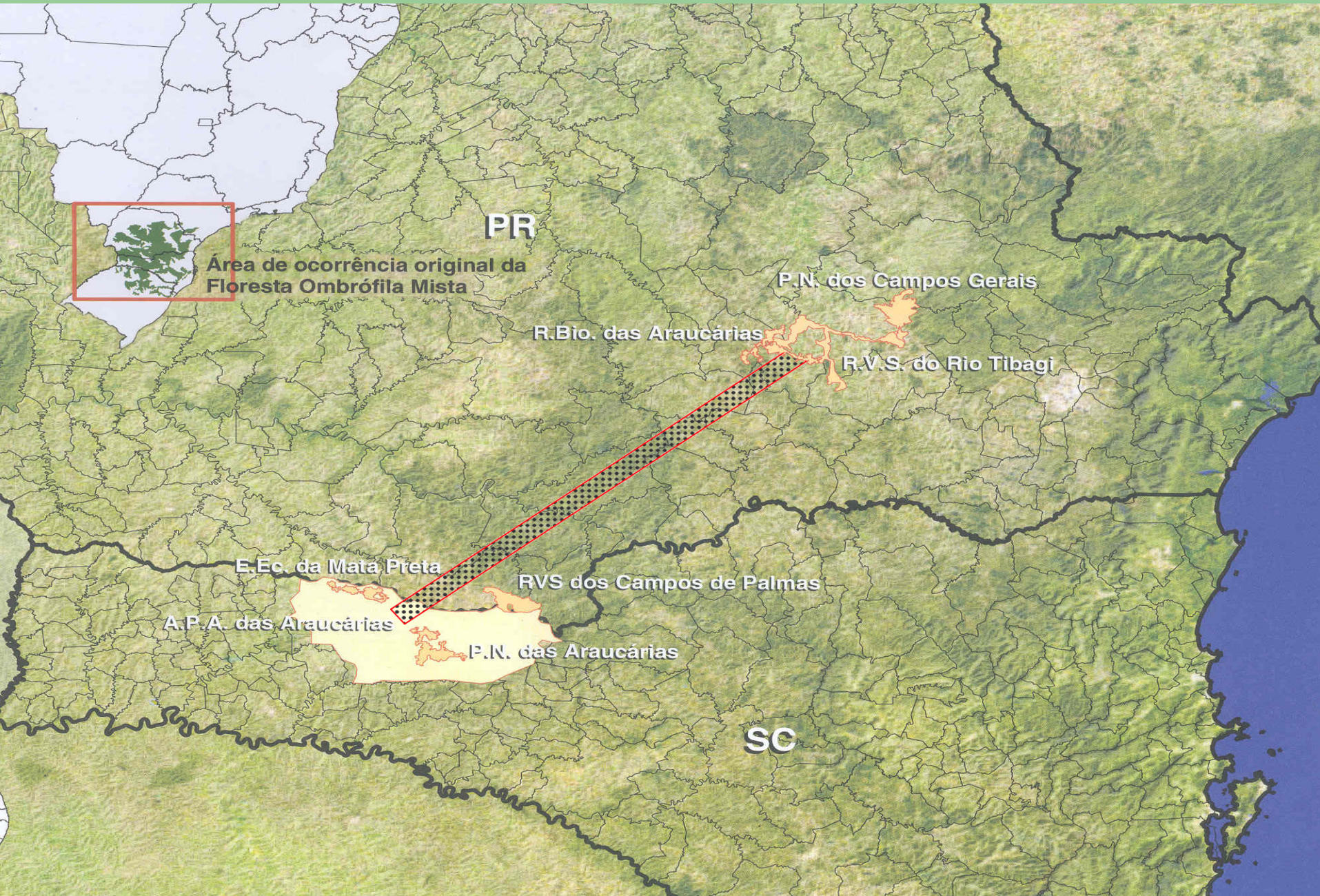


Figura 2. Imagem de satélite mostrando o Assentamento Rural Água Sumida localizado entre dois dos principais fragmentos florestais da região do Pontal, bem como as ilhas de biodiversidade.

CORREDOR VIRTUAL DE ARAUCARIA



POLÍTICAS PÚBLICAS PARA RESTAURAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

- **SERVIÇOS AMBIENTAIS: (APP) MATAS CILIARES, RESERVA LEGAL, CORREDORES ECOLÓGICOS;**
- **INCENTIVO AO PLANTIO DE NATIVAS ECONÔMICAS; PRODUTIVIDADE = 20 M3 POR HA (P + NP) EM RL;**
- **SEQUESTRO CARBONO: MDL/PROTOCOLO DE KIOTO; PROJETOS PEQUENA ESCALA - REFLORESTAMENTO;**
- **PROGRAMA NACIONAL DE FLORESTAS: PEQUENOS E MÉDIOS PLANTIOS; MAIS APPs E RLs COM NATIVAS;**
- **CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA: SAF, SSP, AGROBIODIVERSIDADE E FLORESTAS SOCIAIS– CIMA**

RESTAURAÇÃO DE MATAS CILIARES: GRUPOS FUNCIONAIS/SUCESSIONAIS

PLANTIO MISTO DE ESPÉCIES NATIVAS COM FINS ECONÔMICOS (12 anos - Promissão)

ESPÉCIES ARBÓREAS	Circunferência (cm)		
	Canafístula	Pau Marfim	Jatobá
Canafístula (SI)	19,5		
Pau-Marfim (ST)		23,0	
Jatobá (CL)			48,4
Canafístula + Pau-Marfim	<u>29,1</u>	<u>36,3</u>	
Canafístula + Jatobá	<u>26,6</u>		<u>60,6</u>

Convênio CESP/ESALQ-USP; (16 ANOS – CO2)

CONSÓRCIO DE CANAFÍSTULA (SECUNDÁRIA INICIAL) E JATOBÁ (CLÍMAX)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- **GRANDES AVANÇOS EM PESQUISAS EM RESTAURAÇÃO FLORESTAL; TECNOLOGIA EM DESENVOLVIMENTO;**
- **LACUNAS NO CONHECIMENTO: OUTROS ORGANISMOS ALÉM DE ÁRVORES; USO DA REGENERAÇÃO NATURAL;**
- **AVANÇO NA TECNOLOGIA PARA OS OUTROS BIOMAS DEGRADADOS - CERRADO E CAATINGA;**
- **A COLETA E QUALIDADE GENÉTICA DAS SEMENTES É AINDA UM GRANDE ENTRAVE PARA AVANÇAR;**
- **O CUSTO DO PLANTIO AINDA É A GRANDE QUESTÃO: O PRODUTOR RURAL NÃO VÊ RETORNO ECONÔMICO;**
- **POLÍTICAS PÚBLICAS: SEQU CO2, PLANTIO DE NATIVAS, SERVIÇOS AMBIENTAIS, CORREDORES, ESP INVASORAS.**