



Seminário Combustíveis Alternativos para a Aviação

29 e 30 de novembro de 2011

Realização



**Organização Brasileira
para o Desenvolvimento
da Certificação Aeronáutica**

Apoio





EMISSÃO E NEUTRALIZAÇÃO DO DIÓXIDO DE CARBONO EM HELICÓPTEROS



Palestrante: Jéssica Brustolim

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O EFEITO ESTUFA

- **Aquecimento global é proveniente da concentração elevada de GEE na atmosfera;**
- **A preocupação impulsionou durante a Conferência da Rio 92, a realização da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas → ANEXO I devem estabilizar a concentração de GEE na atmosfera;**
- **16 Conferências das Partes (COPs) + COP 17 (28/11 a 09/12/2011 – Durban / África do Sul);**

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O EFEITO ESTUFA

- **COP-3 (1997):** realizada no Japão, destaca-se pela implementação do Protocolo de Quioto (2008-2012);
- **Principais GEE's são:** CO₂, CH₄, NO₂, HFC, PFC e SF₆;
- **Brasil poderá se beneficiar do MDL através dos projetos florestais, os quais se destacam pela vantagem do rápido crescimento das florestas.**

IMPORTÂNCIA DO REFLORESTAMENTO NA MITIGAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

- **FOTOSSÍNTESE → fixa o carbono na sua biomassa vegetal;**

- **As atividades de Uso da terra, Mudança no uso da terra e Florestas (LULUCF) foram reconhecidas no Acordo de Marrakesh - COP 7**

LULUCF → Somente são elegíveis as atividades de reflorestamento e florestamento;

- **ELEGIBILIDADE → Data base de 31/12/1989.**

HELICÓPTERO JET RANGER: PT-HUR



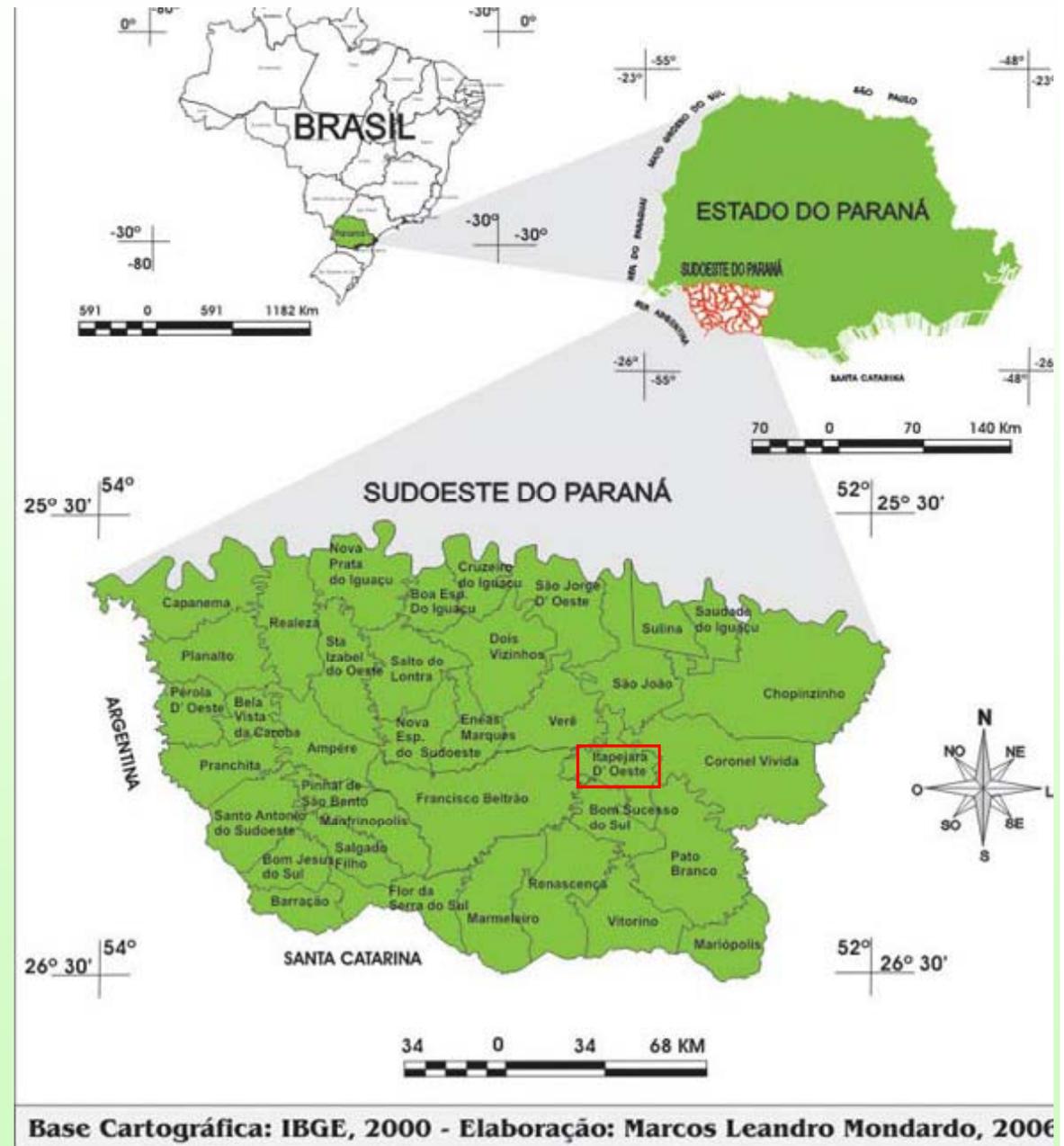
COMBUSTÍVEL DE AVIAÇÃO QAV - 1

- É um derivado de petróleo adequado à geração de energia por combustão e a queima do combustível produz principalmente dióxido de carbono e água.
- Densidade: 0,804

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

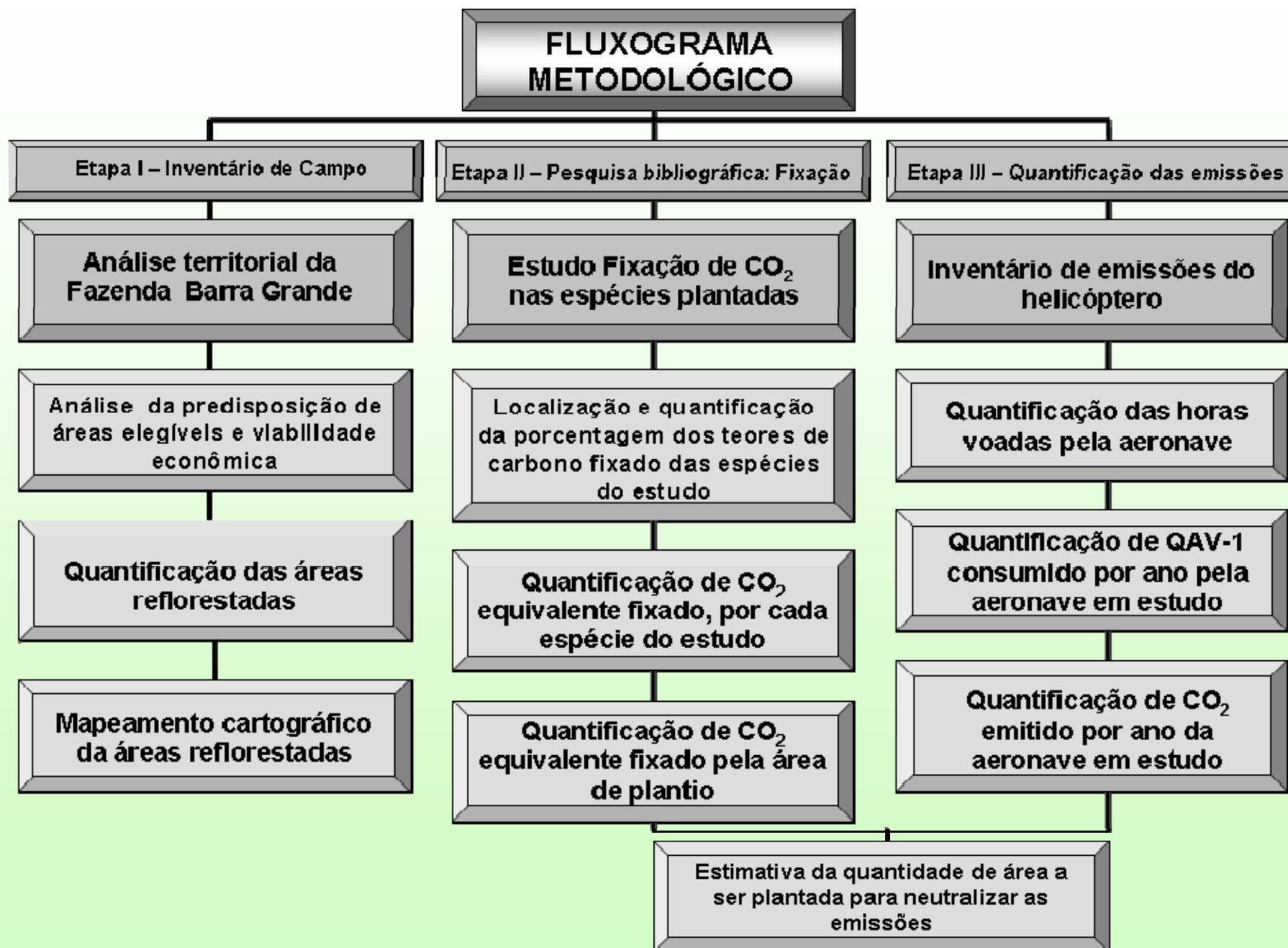
- LOCALIZAÇÃO DA CIDADE
(Itapejara d'Oeste)



- **DESCRIÇÃO DA FAZENDA BARRA GRANDE**

1. **Localização: Distrito de Barra Grande - Itapejara D'Oeste – PR.**
2. **Área: 262,88 ha.**
3. **Clima: mesotérmico superúmido (Cfa).**
4. **Solo: LV (Latosolo Vermelho) e RL (Neossolo Lítico).**
5. **Relevo: altitude de 300 a 600 m.**
6. **Vegetação natural: Floresta Ombrófila Mista ou Mata de Araucária**

Fluxograma da metodologia adotada no estudo



FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

Etapa I – Inventário de Campo

Análise territorial da Fazenda

**Análise da predisposição de
áreas elegíveis**

**Quantificação das áreas
reflorestadas**

**Mapeamento cartográfico das
áreas reflorestadas**

FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

Etapa II – Pesquisa sobre Fixação

Estudo Fixação de CO₂ nas espécies plantadas

Localização e quantificação da % dos teores de carbono fixado das espécies do estudo

Quantificação de CO₂ equivalente fixado por cada espécie

Quantificação de CO₂ equivalente pela área plantada

FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

Etapa III – Quantificação das emissões

Inventário de emissões do helicóptero

Quantificação das horas voadas pela aeronave

Quantificação de QAV-1 consumido/ano pelo helicóptero

Quantificação de CO₂ emitido/ano da aeronave em estudo

FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

Etapa II – Pesquisa sobre Fixação

Etapa III – Quantificação das emissões

**Quantificação de CO₂
equivalente pela área plantada**

**Quantificação de CO₂ emitido/ano
da aeronave em estudo**

**ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE ÁREA A SER
PLANTADA PARA NEUTRALIZAR AS EMISSÕES**

METODOLOGIA

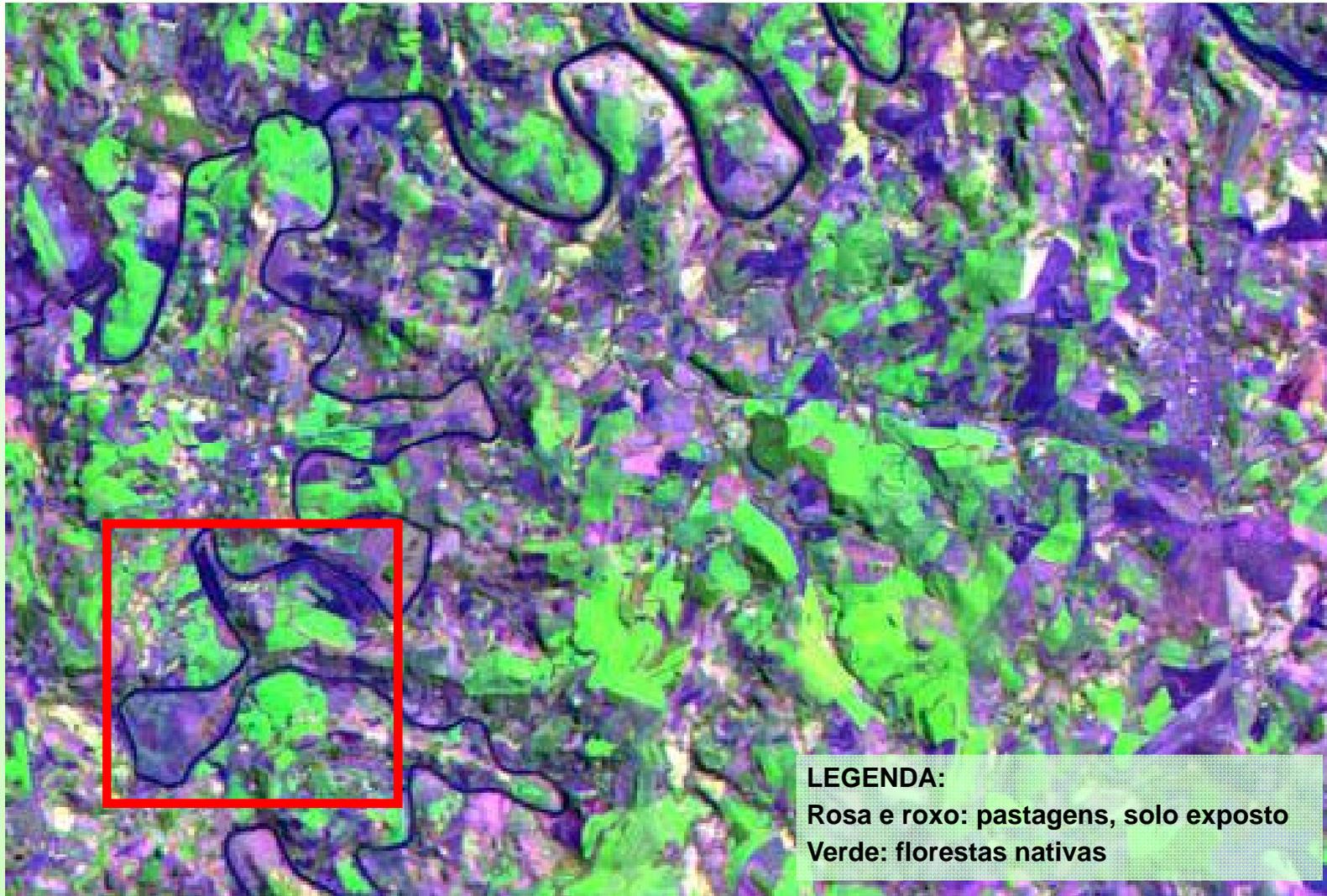
ESTUDO E LEVANTAMENTO DOS DADOS DA FAZENDA

Análise territorial da Fazenda Barra Grande

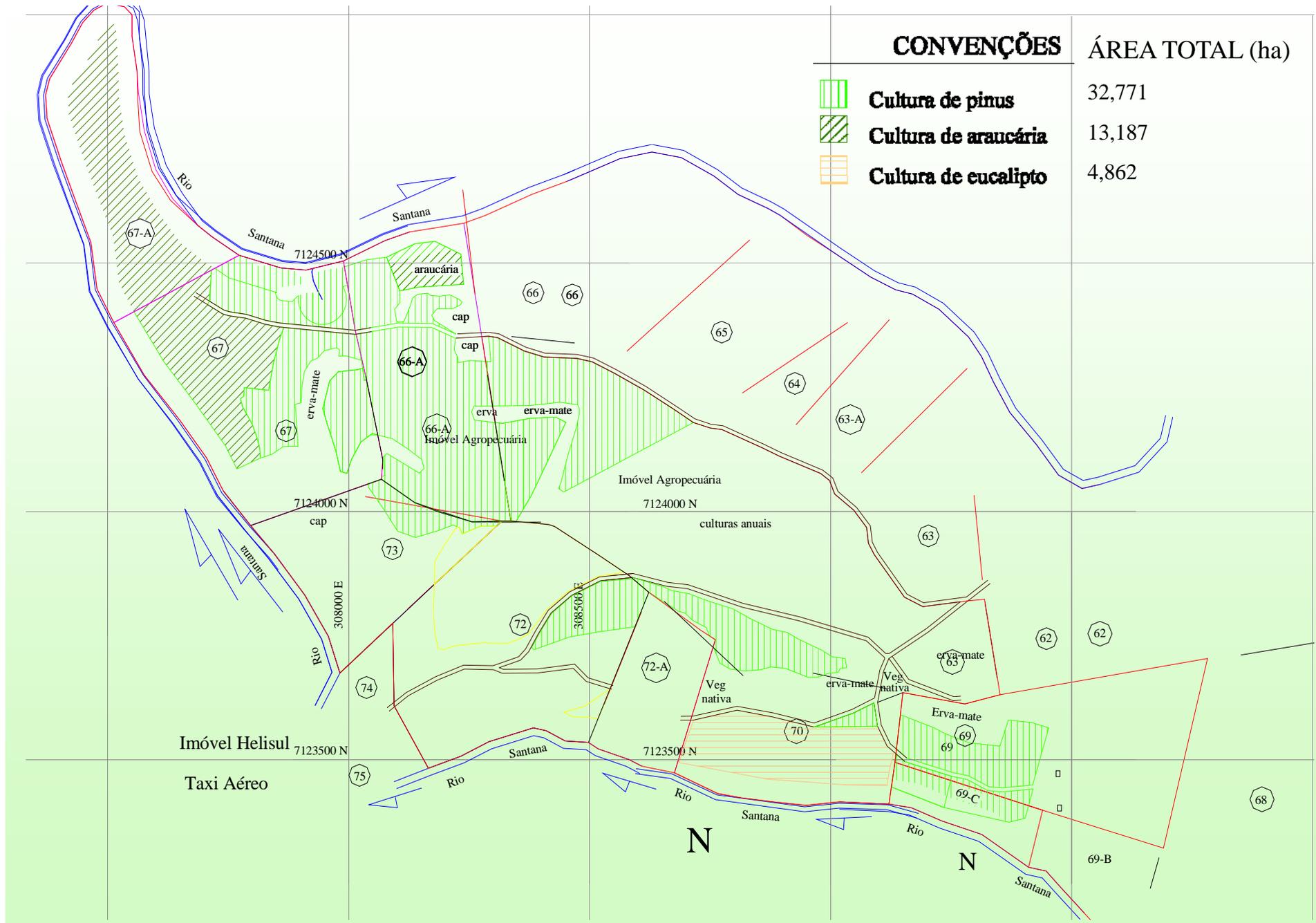


ANÁLISE DOS RESULTADOS – Dados da Fazenda

Imagem do satélite Landsat de 1990 que comprova a elegibilidade da
Fazenda Barra Grande



Representação cartográfica da área destinada para neutralização do CO₂



ANÁLISE DOS RESULTADOS – Dados da Fazenda

- Cálculo do sequestro de CO₂

Quantidade de CO₂ equivalente fixado pela área de plantio em um ano

Espécie	Quantidade de CO ₂ equivalente fixado (ton. CO ₂ /ha.ano ⁻¹)		Área de plantio (ha)		Quantidade de CO ₂ eq. fixado pela área de plantio (ton. CO ₂ /ano)
<i>Araucária angustifolia</i>	15	x	13,187	=	197,8
<i>Pinus taeda</i>	29	x	32,771	=	950,4
<i>Eucalyptus grandis</i>	45	x	4,862	=	218,8
TOTAL		=	50,82 ha		

ANÁLISE DOS RESULTADOS – Dados da Fazenda

Quantidade de CO₂ equivalente fixado pela área de plantio em média de vinte anos

Espécie	Rotação (anos)		Quantidade de CO ₂ eq. fixado pela área de plantio (ton. CO ₂ /ano)		Quantidade de CO ₂ eq. fixado pela área de plantio (ton. CO ₂ /20 anos)
<i>Araucária angustifolia</i>	20	x	197,8	=	3956
<i>Pinus taeda</i>	20	x	950,4	=	19007
<i>Eucalyptus grandis</i>	21	x	218,8	=	4595
TOTAL		=	1367		27558

Total da quantidade de CO₂ eq. fixado pela área de plantio (ton. CO₂/20 anos)

Total da área de plantio (ha)

= Quantidade de CO₂ fixado por todas as espécies em 1 hectare (ton. CO₂ / ha / 20 anos)

27558 ton. CO₂/20 anos ÷ 50,82 ha = 542,3 ton. CO₂ / ha / 20 anos

ANÁLISE DOS RESULTADOS – Cálculos das Emissões

CÁLCULO DE EMISSÕES

Considerações

- **1 tonelada ou 1250 litros de QAV-1 = 3,15 ton CO₂**
- **Densidade do QAV-1 = 0,804 kg/L**
- **Consumo médio de QAV-1 do helicóptero JET RANGER = 80 L/h**
- **Média de horas voadas pela aeronave nos anos 2008, 2009 e 2010 = 596,76 horas/ano**

ANÁLISE DOS RESULTADOS – Cálculos das Emissões

Cálculo Básico:

1. (Consumo médio do QAV-1 por hora voada (L/h)) x (média de horas voadas nos três anos (horas/ano)) = Média do total do consumo de combustível / ano

$$80 \text{ L/h} \times 596,76 \text{ horas/ano} = 47.740,8 \text{ litros/ano}$$

2. Média do total do consumo de combustível /ano x densidade do QAV-1 = quantidade média do combustível QAV-1 consumido / ano (kg / ano).

$$47.740,8 \text{ litros/ano} \times 0,804 \text{ kg/litro} = 38.383,6 \text{ kg/ano} = \\ 38,4 \text{ toneladas/ano}$$

3. Quantidade média de QAV-1 consumido/ano x 3,15 ton. CO₂ do querosene = emissão média do Jet Ranger no ano

$$38,4 \text{ ton/ano} \times 3,15 \text{ ton CO}_2 = 120,96 \text{ ton CO}_2/\text{ano}$$

ANÁLISE DOS RESULTADOS – Cálculos das Emissões

4. Emissão média do Jet Ranger no ano x 20 anos = emissão média do Jet Ranger em vinte anos

$$120,96 \text{ ton. CO}_2/\text{ano} \times 20 \text{ anos} = 2.419,2 \text{ ton. CO}_2/20 \text{ anos}$$

QUANTIDADE DE ÁREA NECESSÁRIA PARA NEUTRALIZAR AS EMISSÕES DO HELICÓPTERO

Emissão média do helicóptero Jet Ranger
(ton. CO₂/20 anos)

= Quantidade de área necessária para
neutralizar a média das emissões do
dióxido de carbono (ha)

Quantidade de CO₂ fixado por todas as
espécies (ton. CO₂ / ha / 20 anos)

$$2.419,2 \text{ ton. CO}_2 / 20 \text{ anos} \div 542,3 \text{ ton. CO}_2 / \text{ha} / 20 \text{ anos} = 4,5 \text{ ha}$$

CONCLUSÕES

- A propriedade é elegível, pois sofreu corte raso antes do inventário nacional de emissões de 1989;
- Em 20 anos é necessário plantar 4,5 hectares com as espécies florestais, o que implicaria em manter esse plantio sem cortes até atingir o período determinado para compensar a emissão do helicóptero;
- Plantações existentes neutralizam o CO₂ de 11 aeronaves da Helisul Táxi Aéreo → 27.554 ton. CO₂ / 20 anos ÷ 2.419,2 ton. CO₂ / 20 anos = 11,4.





Muito Obrigada!

Jéssica Brustolim

Gerente Ambiental

(41) 3521-3636

www.helisul.com

ambientalcwb@helisul.com

jessicabrustolim@gmail.com