

## **Implantação e Manejo de Florestas em Pequenas Propriedades no Estado do Paraná: Um Modelo para a Conservação Ambiental, com Inclusão Social e Viabilidade Econômica**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 167**

# **Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná: um modelo para a conservação ambiental, com inclusão social e viabilidade econômica**

Erich Gome Schaitza

Manyu Chang

Edilson Batista de Oliveira

Erni Limberger

Luiz Marcos Feitosa dos Santos

Jarbas Yukio Shimizu

David Gobor

Edson Fortunato Siquerolo

Gracie Abad Maximiano

Ananda Virginia de Aguiar

Letícia Penno de Sousa

Aparecido de Jesus Bianco

Elizeu Souza dos Santos

Ivanildo Passarelli

João Carlos de Freitas

Ricardo Domingues

Antonio Roberto Gonçalves

Wilson Aparecido Garbelini

Jadir Francisco dos Santos

Alberto Carlos Moris

Antônio Leodi Sabot

Antonio Souza dos Santos

Embrapa Florestas

Colombo, PR

2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira, Km 111, Guaraituba,

83411 000 - Colombo, PR - Brasil

Caixa Postal: 319

Fone/Fax: (41) 3675 5600

Home page: [www.cnpf.embrapa.br](http://www.cnpf.embrapa.br)

E-mail: [sac@cnpf.embrapa.br](mailto:sac@cnpf.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Álvaro Figueredo dos Santos, Dalva Luiz de Queiroz

Santana, Edilson Batista de Oliveira, Elenice Fritzsos, Jorge

Ribaski, José Alfredo Sturion, Maria Augusta Doetzer Rosot,

Sérgio Ahrens

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos

Revisão de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Denise Câmara Trevisan

Editoração eletrônica: Mauro Marcelo Berté

Fotos da capa: Luiz Marcos Feitosa dos Santos

**1ª edição**

2ª impressão (2008): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

***Embrapa Florestas***

---

Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná : um modelo para a conservação ambiental, com inclusão social e viabilidade econômica / Erich Gomes Schaitza ... [et al.]. - Colombo : Embrapa Florestas, 2008. 49 p. - (Documentos / Embrapa Florestas, ISSN 1517-526X ; 167)

1. Reflorestamento – Paraná. 2. Programa Paraná-Biodiversidade. 2. Agricultura familiar. I. Schaitza, Erich Gomes. II. Série.

CDD 634.956098162 (21. ed.)

---

© Embrapa 2008

# **Autores**

## **Erich Gomes Schaitza**

Engenheiro Florestal,  
*Embrapa Florestas*, Secretaria de Estado do  
Planejamento e Coordenação Geral  
erch@cnpf.embrapa.br  
erich.schaitza@sepl.pr.gov.br

## **Manyu Chang**

Economista, Doutor  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
e Recursos Hídricos  
manyuchang@sema.pr.gov.br

## **Edilson Batista de Oliveira**

Engenheiro Agrônomo, Doutor  
*Embrapa Florestas*  
edilson@cnpf.embrapa.br

## **Erni Limberger**

Engenheiro Florestal  
Instituto Emater  
ernilimberger@emater.pr.gov.br

**Luiz Marcos Feitosa dos Santos**

Engenheiro Agrônomo  
Instituto Emater  
feitosa@emater.pr.gov.br

**Jarbas Yukio Shimizu**

Engenheiro Florestal, Doutor  
Pesquisador aposentado da *Embrapa Florestas*  
shimizuj@terra.com.br

**David Gobor**

Técnico Florestal  
Instituto Ambiental do Paraná  
davidgobor@iap.pr.gov.br

**Edson Fortunato Siquerolo**

Zootecnista  
Instituto Emater  
grparanavai@emater.pr.gov.br

**Gracie Abad Maximiano**

Geografa, Doutora  
Secretaria de Estado do Meio Ambiente  
e Recursos Hídricos  
gracie@sema.pr.gov.br

**Ananda Virginia de Aguiar**

Engenheira Florestal, Doutora  
*Embrapa Florestas*  
ananda@cnpf.embrapa.br

**Letícia Penno de Sousa**

Engenheira Florestal, Mestre  
*Embrapa Florestas*  
leticia@cnpf.embrapa.br

**Elizeu Souza dos Santos**

Engenheiro Agrônomo

Instituto Emater

stacruzdomontecastelo@emater.pr.gov.br

**Ivanildo Passareli**

Técnico em Agropecuária

Instituto Emater

portorico@emater.pr.gov.br

**Aparecido de Jesus Bianco**

Técnico em Agropecuária

Instituto Emater

portorico@emater.pr.gov.br

**João Carlos de Freitas**

Técnico em Agropecuária

Instituto Emater

saopedrodoparana@emater.pr.gov.br

**Ricardo Domingues**

Engenheiro Agrônomo

Instituto Emater

staizabeldoivai@emater.pr.gov.br

**Antonio Roberto Gonçalves**

Técnico Agrícola

Instituto Emater

staizabeldoivai@emater.pr.gov.br

**Wilson Aparecido Garbelini**

Engenheiro Agrônomo

Instituto Emater

loanda@emater.pr.gov.br

**Jadir Francisco dos Santos**

Técnico em Agropecuária

Instituto Emater

querenciadonorte@emater.pr.gov.br

**Alberto Carlos Moris**

Engenheiro Agrônomo

Instituto Emater

moris@emater.pr.gov.br

**Antônio Leodi Sabot**

Técnico em Agropecuária

Instituto Emater

querenciadonorte@emater.pr.gov.br

**Antonio Souza dos Santos**

Engenheiro Agrônomo

Instituto Emater

antoniosouza@emater.pr.gov.br

# Apresentação

O Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, estabelece que a Reserva Legal tenha, na propriedade, as funções de uso sustentável dos recursos naturais e a conservação ambiental. Em seu Artigo 44, § 2º, que trata da recomposição da Reserva Legal, admite-se o uso de espécies exóticas como pioneiras, em caráter temporário, tendo como propósito estabelecer condições favoráveis à restauração do ecossistema original.

A possibilidade de obter renda com a Reserva Legal é o maior estímulo à sua recomposição pelos produtores. No trabalho aqui apresentado, cinco instituições, *Embrapa Florestas*, Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Emater e Instituto Ambiental do Paraná, uniram-se por meio do Programa Paraná-Biodiversidade, em um trabalho que busca a sustentabilidade da pequena propriedade rural, através da conservação ambiental, com inclusão social e viabilidade econômica. Em termos ecológicos, busca-se a reconstituição da cobertura florestal nativa, o estabelecimento de reservas legais e a formação de bancos de germoplasma de espécies florestais nativas da região. Em termos sociais e econômicos, os produtores poderão ter melhoria na qualidade de vida com geração de renda através do pagamento do crédito de carbono e da venda de madeira dos desbastes e colheita final, bem como de sementes de

espécies nativas coletadas nos bancos de germoplasma. Além disso, com a replicação em grande escala do modelo proposto, haverá estímulo à atividade madeireira, em particular, à indústria de processamento de madeira, com agregação de valor à produção regional.

Vencedor do Prêmio Expressão em Ecologia e Prêmio von Martius de Sustentabilidade, em 2007, este trabalho constitui-se em um modelo que, após ajustado às características específicas de cada local, possui grande potencial de utilização em todo território nacional.

Helton Damin da Silva  
Chefe Geral da *Embrapa Florestas*

# Sumário

<b>Introdução .....</b>	<b>11</b>
<b>O Projeto .....</b>	<b>13</b>
<b>Objetivos do projeto .....</b>	<b>15</b>
<b>Localização do projeto .....</b>	<b>16</b>
<b>Caracterização ambiental da área do projeto .....</b>	<b>21</b>
<b>Resultados Esperados .....</b>	<b>41</b>
<b>Referências .....</b>	<b>47</b>

# Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná: um modelo para a conservação ambiental, com inclusão social e viabilidade econômica

---

*Erich Gome Schaitza*

*Manyu Chang*

*Edilson Batista de Oliveira*

*Erni Limberger*

*Luiz Marcos Feitosa dos Santos*

*Jarbas Yukio Shimizu*

*Davi Gobor*

*Edson Fortunato Siquerolo*

*Gracie Abad Maximiano*

*Ananda Virginia de Aguiar*

*Letícia Penno de Sousa*

*Aparecido de Jesus Bianco*

*Elizeu Souza dos Santos*

*Ivanildo Passarelli*

*João Carlos de Freitas*

*Ricardo Domingues*

*Antonio Roberto Gonçalves*

*Wilson Aparecido Garbelini*

*Jadir Francisco dos Santos*

*Alberto Carlos Moris*

*Antônio Leodi Sabot*

*Antonio Souza dos Santos*

## Introdução

No começo do século 20, o Paraná era coberto, em grande parte, por florestas exuberantes. Entretanto, essas florestas foram quase totalmente substituídas por agricultura e pastagens. Os colonizadores viam a floresta como uma fonte de madeira valiosa, pronta para ser cortada e para financiar o desenvolvimento agrícola trazido pelas culturas de café, grãos e pela pecuária. Governantes, universidades, instituições de pesquisa, de extensão rural e bancos incentivavam a substituição da floresta, oferecendo, aos proprietários, crédito, tecnologias e planos estratégicos de desenvolvimento da produção<sup>1</sup>. Pouco se falava sobre o valor da floresta

---

<sup>1</sup> Embora os campos não sejam florestas, pois não tem árvores, também foram ocupados por agricultura, pecuária e silvicultura intensiva. Apesar deles não terem árvores nativas para custear o plantio, a conversão em atividade agrícola foi rápida, devido ao baixo custo de preparo de solo e ao relevo apropriado para mecanização.

como provedora de serviços importantes como proteção da água e dos solos, manutenção da biodiversidade e, conseqüentemente, de equilíbrio na natureza, da beleza cênica, da captura de carbono, entre outros. Todo este processo ocorreu, e ainda ocorre em regiões onde ainda há florestas, à revelia de leis ambientais vigentes, como o Código Florestal, de 1965. Assim como em vários Estados, no Paraná, deve-se manter áreas de preservação permanente em topos de morro, pendentes acentuadas e matas ciliares, além da manutenção de uma reserva legal florestal correspondente a 20 % da área de cada propriedade, a ser manejada para conservação e produção, preferencialmente com florestas nativas.

Atualmente, grande parte das áreas férteis e planas do Paraná está ocupada pela agricultura, pecuária e silvicultura intensivas. As florestas nativas ficaram confinadas a poucas unidades de conservação e às áreas de relevo acentuado ou de difícil acesso. Mesmo assim, estas sofreram um processo de corte seletivo, com a retirada das árvores de maior valor. Remanescentes florestais em bom estado de conservação são raros e devem ser vistos pelo Estado como bens valiosos. Qualquer diminuição em sua área é irreparável, pois são as últimas reservas que abrigam algumas espécies da fauna e da flora paranaense, fortemente ameaçadas de extinção. De alguma forma, o Estado e a sociedade devem encontrar estratégias para protegê-los, seja pela criação de unidades de conservação ou por mecanismos que transfiram renda para seus proprietários. No entanto, apenas a manutenção destes remanescentes deixaria o Paraná com uma reduzida cobertura florestal – não mais que 5 % do Estado em termos otimistas – mal distribuída, fragmentada e dispersa em uma matriz de agricultura intensiva, sujeitas a ameaças como as queimadas, pulverizações de defensivos agrícolas e presença de espécies invasoras. O processo de fragmentação, por si só, gera vários problemas aos ecossistemas isolados, como o desaparecimento de espécies, o aumento da endogamia e o desequilíbrio ecológico, com o crescimento excessivo das populações de certas espécies, transformando-as em pragas.

A adoção de políticas de incentivo à recuperação de florestas, visando ao aumento da cobertura florestal, na maioria das regiões, e ao

enriquecimento das florestas empobrecidas em outras, é uma necessidade premente e a reserva legal florestal constitui o local natural para sua implementação. Políticas de fomento devem considerar a propriedade como um todo, visando ao equilíbrio da conservação da biodiversidade com a produção de madeiras de valor econômico.

A recuperação das florestas naturais em áreas de reserva legal no Paraná é uma oportunidade única para a construção de corredores de biodiversidade. Nestas, deverão estar concentrados os remanescentes florestais nativos em bom estado de conservação para gerar renda aos produtores e ao Estado do Paraná. Neste, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA), através do Programa Paraná Biodiversidade, em trabalho conjunto com *Embrapa Florestas*, EMATER-PR e o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), vem identificando modelos que facilitem aos pequenos produtores o cumprimento desta exigência legal.

## O Projeto

O projeto “Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná” está baseado num modelo de reflorestamento implantado em 187 pequenas propriedades na região noroeste do Estado do Paraná, para o estabelecimento de reservas legais em áreas de pasto, lavoura e degradadas. A coordenação é do Programa Paraná Biodiversidade, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). O projeto conta com a *Embrapa Florestas* para suporte técnico na elaboração do modelo e delineamento do reflorestamento, bem como a identificação de árvores matrizes nativas na região para a coleta de sementes. Conta, também, com a EMATER-PR e o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) como parceiros na implantação e monitoramento do projeto e com as Secretarias de Estado do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL) e da Agricultura e do Abastecimento (SEAB).

As etapas de negociação entre as instituições envolvidas na implantação do projeto, dentro do Programa PR-BIO, já foram concluídas. A seleção dos produtores participantes, a fim de permitir a máxima transparência, deu-se

através do Conselho Regional de Biodiversidade, após consultas a organizações de pequenos produtores, cooperativas, representações de assentados da reforma agrária da região, bem como autoridades locais e regionais, quanto ao seu interesse em participar do projeto.

A implantação dos reflorestamentos-modelo teve o apoio financeiro do Programa Paraná-Biodiversidade (PR-BIO). O objetivo principal é promover a biodiversidade local através da criação de corredores que conectem fragmentos florestais ao longo de bacias hidrográficas. Para isto, busca-se difundir atividades produtivas ecologicamente sustentáveis, através da implantação de módulos agroecológicos, com práticas que conciliem a conservação com a produção.

Cada reflorestamento é manejado seguindo-se os princípios da sucessão fitossociológica. Assim, procura-se restabelecer a floresta nativa através do estabelecimento inicial de uma combinação de espécies exóticas e nativas pioneiras que servirão para formar um ambiente favorável ao crescimento das espécies nativas secundárias e tardias. Essas espécies são escolhidas visando à formação de bancos de conservação de germoplasma de espécies nativas ameaçadas de extinção.

A estratégia do módulo de seqüestro de carbono, formatada como um projeto de carbono de reflorestamento em pequena escala, no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Kyoto, baseia-se no modelo de reflorestamento proposto no projeto “Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná”. Ao longo da execução do projeto, as espécies exóticas, de crescimento rápido e de valor comercial, serão desbastadas para dar espaço à regeneração natural e ao crescimento das espécies nativas plantadas. Simultaneamente, a retirada da madeira proporciona um ganho monetário aos proprietários. Isto constitui um atrativo para a sua participação e a potencial replicação do modelo. Ao final do ciclo de 20 anos, todas as árvores exóticas serão removidas. A maioria das espécies nativas pioneiras plantadas também deve ter findado o seu ciclo natural, permanecendo apenas as nativas secundárias e as tardias plantadas, junto com as nativas regeneradas

naturalmente durante o período, conforme prescreve o princípio da sucessão fitossociológica.

As espécies nativas secundárias são cuidadosa e cientificamente selecionadas localmente, com o intuito de constituir bancos de germoplasma de espécies nativas relevantes da região. Ao final do projeto, ter-se-á formado um mosaico de reflorestamentos de espécies nativas com material genético de alta variabilidade e viabilidade para gerar novas populações, além da possibilidade de produção de sementes certificadas para venda e do manejo sustentável para produção de madeira.

Por se tratar de um projeto de longa maturação, selou-se um acordo interinstitucional, elaborando-se um cronograma de ação e atribuição de responsabilidades das instituições e entidades participantes, visando à oficialização das ações previstas dentro das respectivas instituições.

## **Objetivos do projeto**

- Promover a biodiversidade pela implantação de reflorestamentos para a reconstituição de florestas nativas em pequenas propriedades rurais, em seis municípios na região noroeste do Estado do Paraná, Brasil;
- Elaborar, com base nestes reflorestamentos, um projeto de carbono, no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Kyoto, buscando-se a inclusão de pequenos produtores no mercado de carbono;
- Estabelecer reflorestamentos mistos, combinando espécies nativas ameaçadas de extinção com espécies exóticas de rápido crescimento, em áreas degradadas, de pasto e de lavoura;
- Geo-referenciar estas áreas, projetá-las sobre imagens de satélite, demarcá-las como reserva legal das propriedades através do Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente (SISLEG) e registrá-las em cartório;

- Possibilitar a implantação deste módulo por 187 pequenos produtores familiares, 67 dos quais são de assentamentos de reforma agrária. Estes deverão servir como modelo para a aplicação do projeto em outras regiões;
- Manejar cada reflorestamento seguindo-se os princípios de sucessão fitossociológica, desbastando-se as espécies exóticas e as nativas pioneiras ao longo do tempo. Com isso, deixam-se espaços para o crescimento e a regeneração natural das nativas, de forma que, no final, permaneçam somente as espécies nativas;
- Transformar estes reflorestamentos em bancos de germoplasma de espécies nativas da região;
- Possibilitar renda aos produtores através da venda da madeira colhida no manejo, bem como de sementes de espécies nativas coletadas nos bancos de germoplasma;
- Estimular a atividade madeireira, em particular a indústria de processamento de madeira, com agregação de valor à produção regional, conciliando a conservação com a produção;
- Trabalhar para a replicação, em grande escala, do modelo ora proposto, em outras regiões, uma vez que é um projeto de alta replicabilidade, com possibilidade de uso do mesmo modelo por mais de 300 mil produtores, apenas no Estado do Paraná.

## **Localização do projeto**

O projeto foi estabelecido na Messorregião geográfica Noroeste Paranaense, abrangendo seis municípios: Querência do Norte, Santa Cruz de Monte Castelo, Porto Rico, Loanda, São Pedro do Paraná e Santa Isabel do Ivaí (Fig. 1 e 2).

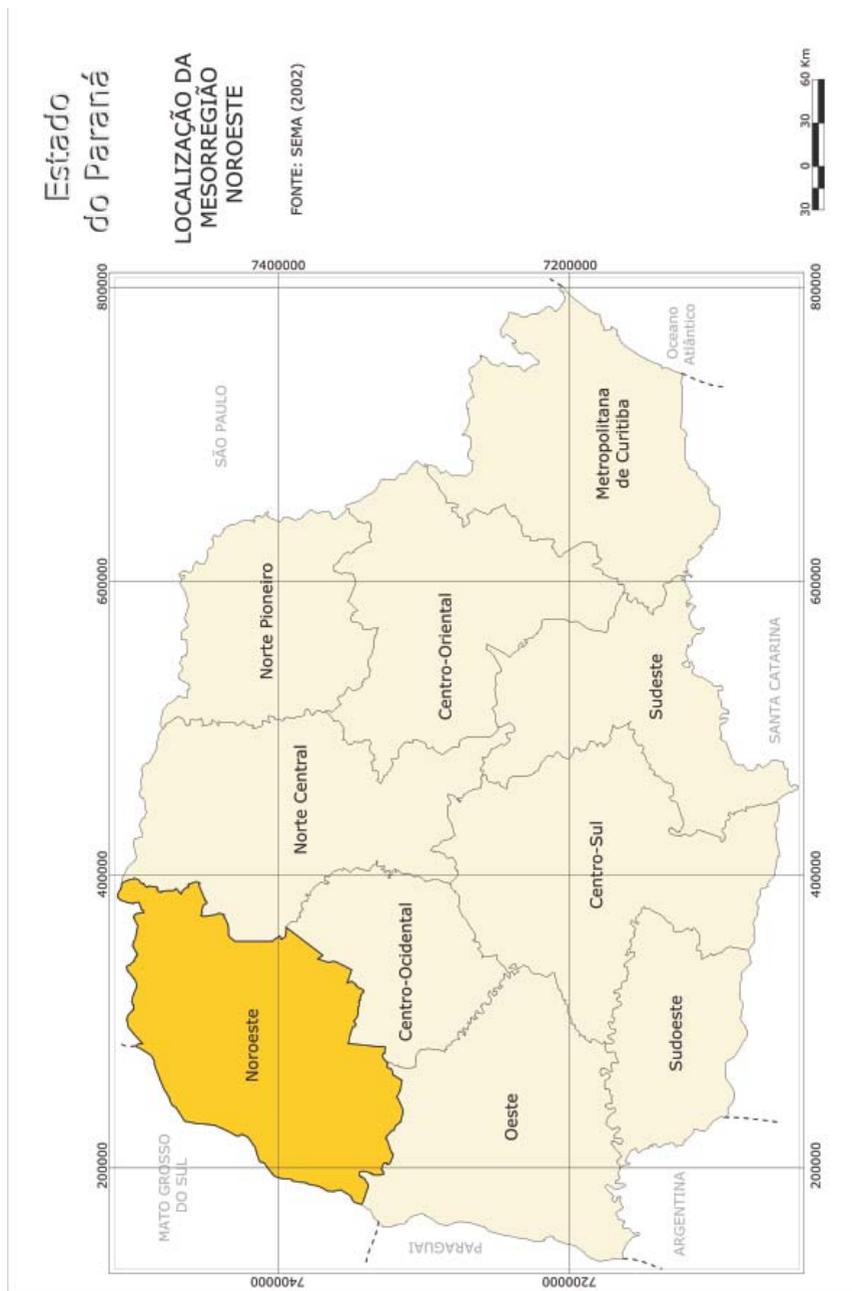


Fig. 1. Localização da Mesorregião Noroeste Paranaense.

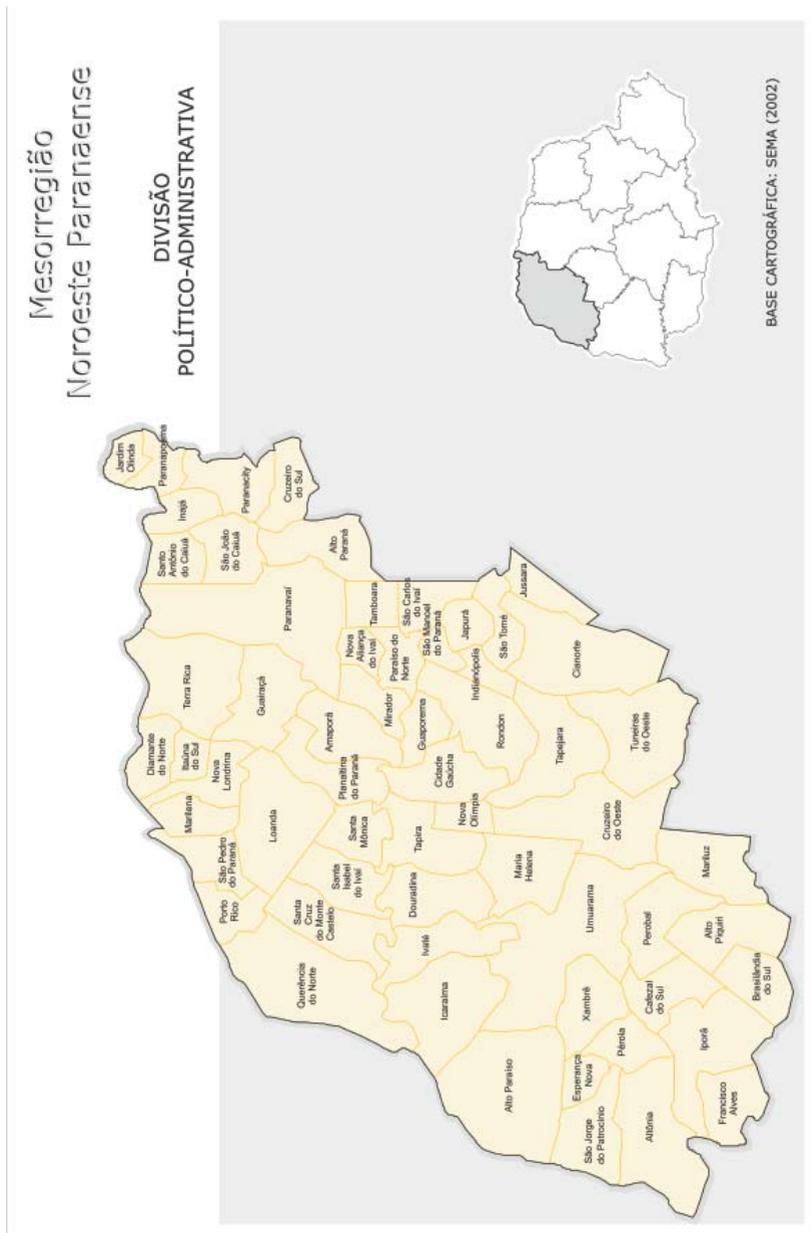


Fig. 2. Municípios abrangidos pelo projeto.

As áreas do projeto localizam-se nas propriedades dos pequenos produtores e nos assentamentos de reforma agrária, totalizando 379 ha (Tabela 1). Estas foram georreferenciadas e projetadas sobre imagens de satélite Geocover de 1990 e Spot de 2005 (Fig. 3, 4 e 5), envolvendo seis municípios da região.

**Tabela 1.** Distribuição de produtores por município e áreas reflorestadas no Projeto.

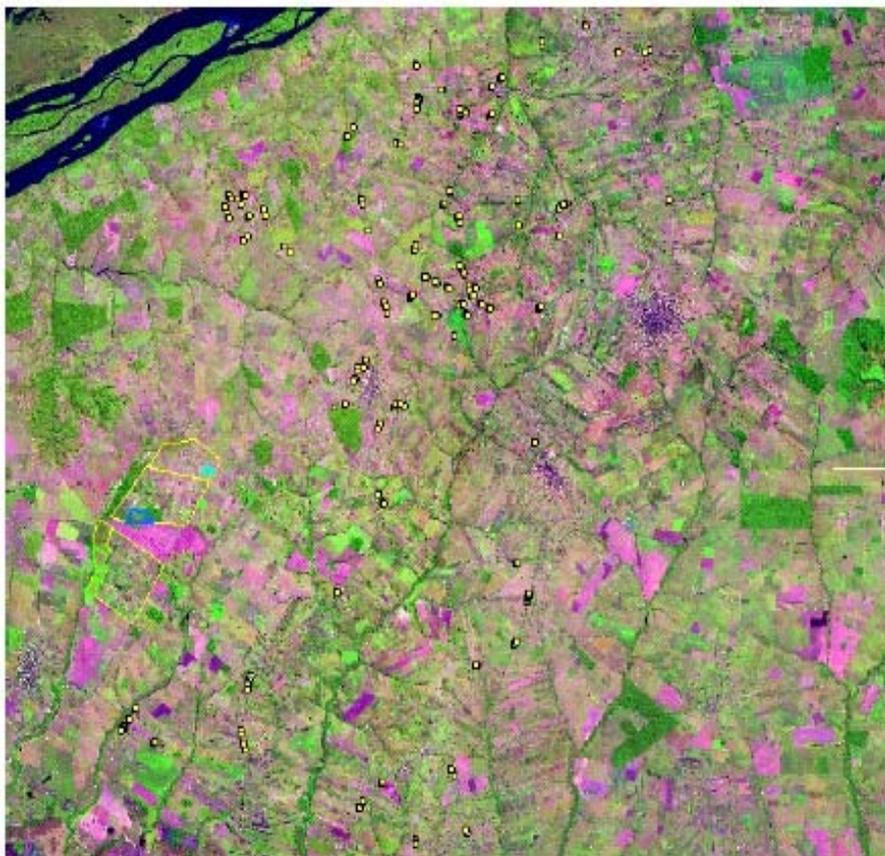
Municípios cobertos pela área do projeto	Número de produtores	Área das propriedades (ha)	Área reflorestada (ha)
Santa Cruz de Castelo Branco	21	451,1	32,7
Porto Rico	24	185,9	37,0
Santa Izabel do Ivaí	12	186,7	21,5
Loanda	43	283,2	70,6
São Pedro do Paraná	20	341,9	29,7
Querência do Norte: Assentamento de Reforma Agrária Luís Carlos Prestes	43	876,5	104,0
Querência do Norte: Assentamento de Reforma Agrária Antônio Tavares	14	339,5	67,5
Querência do Norte: Assentamento de Reforma Agrária Margarida Alves	10	213,9	16,0
Total	187	2.878,7	379,0

Dos 187 produtores envolvidos no projeto, 120 são independentes e 67 assentados da reforma agrária. Todos se enquadram na categoria de pequenos produtores familiares, com propriedades de até 30 ha. As áreas a serem reflorestadas variam de 1 ha a 5 ha que serão demarcadas como reserva legal das propriedades através do SISLEG e registradas em cartório.

A situação dos produtores participantes, bem como dos demais produtores de sua categoria, nos municípios cobertos pelo projeto, apresentaram o seguinte cenário inicial:

- Propriedades com áreas de até 30 ha;
- Não estavam cadastradas no SISLEG;

- Não possuíam reserva legal averbada na matrícula do registro de imóveis;
- Viviam, principalmente, da atividade agropecuária, cujo sistema de produção é composto por: gado de corte, gado leiteiro, sericicultura, café, mandioca, cana de açúcar, milho, laranja e soja;
- Enquadravam-se na categoria de produtor de baixa renda;
- As áreas a serem reflorestadas estavam sendo usadas para pasto ou cultivo agrícola, desde 1990.



**Fig. 3.** Imagem SPOT de 2005 com a plotagem das áreas discretas a serem reflorestadas dos produtores participantes do projeto de carbono, nos seis municípios no noroeste do Paraná.



**Fig. 4.** Detalhe da imagem SPOT de 2005 com pontos de georreferenciamento das áreas a serem reflorestadas pelos produtores participantes do projeto de carbono no noroeste do Paraná.



**Fig. 5.** Detalhe da imagem SPOT de 2005 com destaque das áreas de reserva legal coletiva a serem reflorestadas nos assentamentos de reforma agrária Luis Carlos Prestes, Antônio Tavares e Margarida Alves, em Querência do Norte, em 2005.

## **Caracterização ambiental da área do projeto**

A Mesorregião Noroeste caracteriza-se por apresentar uma situação ambiental das mais antropizadas e degradadas do Estado do Paraná (Fig. 6). Este quadro é consequência direta do intenso desmatamento e da forma inadequada de uso da terra. Isto se acentuou devido à vulnerabilidade erosiva dos solos originados do Arenito Caiuá, associada ao tipo de clima.



**Fig. 6.** Paisagem transformada pela antropização onde existia a Floresta Estacional Semidecidual, no Noroeste do Paraná.

## Clima

Nos locais de menores altitudes, ao longo dos vales dos rios Ivaí, Piquirí, Paraná e Paranapanema, ocorre o clima Subtropical Úmido Mesotérmico (Cfa), com verões quentes, geadas pouco freqüentes e chuvas com tendência de concentração nos meses de verão. A temperatura média anual, nos meses mais quentes, é maior que 22° C e, nos meses mais frios, menor que 18° C. A precipitação pluviométrica varia entre 1.600 mm e 1.900 mm e a umidade relativa do ar está em torno de 80 %, sem deficiência hídrica (MAACK, 1968<sup>1</sup> *apud* IPARDES, 2004).

<sup>1</sup>MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná: Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas, 1968. 350 p.

## **Vegetação**

A Mesorregião encontra-se nos domínios fitogeográficos da Floresta Estacional Semidecidual (FES), que é dominante, ocorrendo, ainda, Campos Inundáveis, nas zonas de várzeas dos vales de rios e, em proporções reduzidas, as Estepes. Segundo levantamento fitogeográfico (MAPA..., 1950), a cobertura vegetal original era formada, em 98 %, por FES. Desta formação, 83,2 % era original, 4,6 % estava alterada e 10,2 % era do tipo FES aluvial, 1,8 % era formada por Campos Inundáveis e 0,2 % por Estepe. Os desmatamentos decorrentes da ocupação do território resultaram em redução dos recursos florestais, restando, atualmente, apenas 101.875,8 ha que correspondem a apenas 4,1 % da cobertura florestal original da região (IPARDES, 2004). Esta é a mesorregião que apresenta o menor percentual de cobertura florestal e de área de reflorestamento no Estado do Paraná.

## **Bacias Hidrográficas**

A Mesorregião Noroeste do Paraná é favorecida pela presença de quatro bacias hidrográficas: dos Rios Paraná, Ivaí, Piquiri e Paranapanema. Todos têm curso parcial na Mesorregião. Os seis municípios abrangidos pelo projeto “Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná” estão inseridos entre o Rio Paraná e o Rio Ivaí, na porção noroeste da Mesorregião, fazendo parte da bacia hidrográfica de ambos os rios (Fig. 7).



nativas. Um exemplo (Fig. 8) tem 14 anos, estabelecido no município de Ibema, PR. O sub-bosque regenerou-se, naturalmente, não tendo sido definido nenhum regime de manejo voltado ao crescimento das nativas e à sua integridade na colheita do eucalipto. No projeto aqui apresentado, os cuidados em benefício das espécies nativas são tomados em forma de adequação dos arranjos nos plantio mistos e do manejo apropriado do eucalipto.



**Fig. 8.** Plantação de eucalipto com sub-bosque de espécies nativas, em Ibema, PR. Foto: Carlos Roberto Strapasson, Gerente Regional da Emater em Cascavel.

No Município de São Pedro, Oliveira et al. (2008) encontraram em sub-bosque de rebrota de uma plantação de eucalipto citriodora (*Corymbia citriodora* Hill & Johnson), plantado em 1993 e cortado em 2001, cinqüenta e quatro espécies oriundas de regeneração natural, sendo estimada a ocorrência de 4.725 plantas por hectare. Dessas plantas, 6,3 % possuíam menos de 1,0m de altura, 27% tinham entre 1,0 m e 2,0 m, 45% possuíam de 2,0 m a 4,0 m e 2,5% mais de 8 m. Além dessas, foram encontrados 733 eucaliptos rebrotados por hectare, com altura média de 15 m e produção estimada de 85 m<sup>3</sup>.

No projeto “Implantação e manejo de florestas em pequenas propriedades no Estado do Paraná”, as espécies nativas utilizadas são as de ocorrência natural na região, visando à formação de bancos de germoplasma. Estas foram selecionadas em função de: i) sua importância e representatividade ecotípica na região; ii) seu potencial para manejo e produção sustentável de madeira e sementes; e iii) seu papel na sucessão fitossociológica na paisagem. Dentre essas, procura-se priorizar as que, sob manejo sustentável, têm maior potencial para produzir madeira e sementes de valor comercial.

As árvores matrizes são criteriosamente identificadas para a coleta de sementes e posterior produção de mudas de qualidade. Entre as espécies potenciais, consideradas no projeto, as nativas pioneiras são: embaúba, capixingui, tapiá, sangra-d’água, coração-de-negro, vacum, jurubeba-domato, grandiuva e pau-tucano. Dentre as secundárias iniciais constam: camboatá, ingá-miúdo, farinha-seca, gurucaia, ingá-graúdo, feijão-cru, embira-de-sapo, canafístula, espeteiro, sobrasil, mamica-de-porca e grão-de-onça. Entre as secundárias tardias e clímax estão: guatéria, peroba, pateiro, araçá, guanandi, canela, canela-folha-larga, canelão, canelinha, jequitibá, alecrim, garapeiro, jatobá, óleo-de-copaíba, guaiçara, catiguá, figueria, moreira, cambuí, pitangueira, piúna, pau-d’alho, limãozinho, pau-marfim e guatambu (Tabela 2).

**Tabela 2.** Lista das espécies arbóreas nativas de ocorrência na região do extremo noroeste do Estado do Paraná potenciais para o Projeto de Carbono.

Família	Nome Científico	Nome Comum	Grupo Ecológico
Cecropiaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trec	Embaúba	P
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng	Capixingui	P
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng) Muell. Arg.	Tapiá	P
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill	Sangra-d'água	P
Leguminosae Papilionoideae	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth	Coração-de-nego	P
Sapindaceae	<i>Allophyls edulis</i> (St. Hil.) Radlk.	Vacum	P
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	Jurubeba-do-mato	P
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Grandiuva	P
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Pau-tucano	P
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Camboatá	SI
Leguminosae Mimosoideae	<i>Inga fagifolia</i> (L.) Willd.	Ingá-miúdo	SI
Leguminosae Mimosoideae	<i>Albizia hasslerii</i> (Chodat) Burr.	Farinha-seca	SI
Leguminosae Mimosoideae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth) Brenan.	Gurucaia	SI
Leguminosae Mimosoideae	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Ingá-graúdo	SI
Leguminosae Papilionoideae	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Feijão cru	SI
Leguminosae Papilionoideae	<i>Lonchocarpus gulleminianus</i> (Tul.) Malme	Embrira-de-sapo	SI
Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	SI
Flacourtiaceae	<i>Casearia gossyposperma</i> Briq.	Espeteiro	SI
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	Sobrasil	SI
Rutaceae	<i>Zanthoxylum thoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca	SI
Sapotaceae	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Grão-de-onça	SI
Annonaceae	<i>Guatteria</i> sp	Guatéria	ST
Apocynaceae *	<i>Aspidosperma polyneuron</i> M. Arg.	Peroba	ST
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> Benth.	Pateiro	ST
Euphorbiaceae	<i>Securinega guaraiuva</i> Kuhlms.	Araçá	ST
Guttiferae *	<i>Calophyllum brasiliense</i> Kuhlms.	Guanandi	ST
Lauraceae	<i>Nectandra mollis</i> Nees	Canela	ST
Lauraceae	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez.	Canela-folha-larga	ST
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	Canelão	ST
Lauraceae	<i>Nectandra falcifolia</i> (Nees) Castiglioni ex Martinez C & Piccinini	Canelinha	ST
Lecythidaceae *	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá	ST
Leguminosae Caesalpinoideae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim	ST
Leguminosae Caesalpinoideae *	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbride	Garapeiro	ST
Leguminosae Caesalpinoideae *	<i>Hymenaea stilbocarpa</i> Hayne	Jatobá	ST
Leguminosae Caesalpinoideae *	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Óleo-de-copaíba	ST
Leguminosae Papilionoideae *	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Guaiçara	ST
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i> L.	Catiguá	ST
Moraceae	<i>Ficus obstosiuscula</i>	Figueira	ST
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	Moreira	ST
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg.	Camбуí	ST
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira	ST
Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i> (Camb.) Rotman.	Piúna	ST
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms.	Pau-d'alto	ST
Rutaceae *	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St. Hil.) Juss.	Limãozinho	ST
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	ST
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	Guatambu	ST

\*Espécies de valor comercial.

## Projeto de Carbono Florestal

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é um dos mecanismos de flexibilização previsto no Protocolo de Kyoto. O Protocolo estipula que os projetos MDL devem contribuir para o desenvolvimento sustentável do país hospedeiro, a critério do próprio país.

A inclusão de pequenos produtores no mercado de carbono, via projetos de pequena escala, requer uma atenção especial por parte de instituições que priorizem os aspectos sociais e ecológicos, aqui representado pelo Estado e pelas instituições parceiras. Quando um projeto de carbono incorpora a agenda social e ambiental já existente na região, há maior perspectiva de sua contribuição para o desenvolvimento sustentável da região.

Neste projeto, os estoques de carbono selecionados incluem apenas a biomassa acima do solo, especificamente: tronco, folhas e ramos dos eucaliptos. As raízes, que correspondem a aproximadamente 20 % da biomassa da árvore, bem como as árvores nativas plantadas, foram utilizadas para definir a metodologia da linha de base para compensar o carbono existente antes do projeto. Portanto, para efeito de contabilização do carbono, foram considerados apenas os estoques contidos na parte aérea dos eucaliptos, baseado no *software* SisEucalipto (OLIVEIRA et al., 2000), da Embrapa.

As áreas a serem reflorestadas no projeto são discretas (não contíguas), de propriedade de produtores independentes. Essas áreas são elegíveis para projetos MDL florestal tanto segundo os critérios do Protocolo de Kyoto (por não apresentarem formação florestal desde 1990) quanto pelos critérios da definição de floresta pelo Governo Brasileiro, estabelecidos pela Resolução nº 2 do Ministério de Ciência e Tecnologia do Brasil, de 10 de agosto de 2005, em que: *“Florestas são formações vegetais que tenham valor mínimo de cobertura de copas das árvores de 30 por cento; valor mínimo de área de terra de 1 hectare, e valor mínimo de altura de árvores de 5 metros”*.

A análise de elegibilidade foi baseada na interpretação de detalhes nas imagens de satélite, onde se sobrepuseram os pontos geo-referenciados das áreas do projeto a serem reflorestadas. A metodologia para a identificação do uso da terra nas áreas do projeto foi realizada através da interpretação das imagens Landsat disponíveis na rede eletrônica através de um mosaico de imagens denominado Geocover. A combinação de bandas desta imagem é 7R, 4G e 2B, com resolução de 30 m. Foram sobrepostas, nesta imagem, informações sobre os limites geográficos municipais e das propriedades dos agricultores (Fig. 3, 4 e 5). A partir dessas imagens, pode-se observar a situação do uso da terra em 1990, nas áreas a serem reflorestadas, com destaque às de reserva legal coletiva dos assentamentos localizados no Município de Querência do Norte. A combinação de bandas desta imagem mostra a vegetação, em tons de verde, e o solo exposto, em tons de rosa. A floresta, portanto, apresenta tons de verde escuro, com textura rugosa devido à resposta espectral emitida pelos diferentes tipos de árvores que a compõem. A agricultura apresenta uma coloração verde clara, com textura lisa, devido ao crescimento homogêneo da plantação e a interferência da resposta espectral do solo exposto que, aos poucos, vai sendo coberto pelas plantas. Isto faz com que a agricultura apresente diferentes tonalidades de verde, conforme o estágio da cultura e sempre com coloração homogênea. Pode-se observar, na área de assentamento, o predomínio de vegetação rasteira, além de agricultura, com solo exposto, provavelmente terra arada e preparada para o cultivo (Fig. 9). Estas imagens corroboram as informações sobre o processo histórico de expansão agrícola na região, em que a maioria das áreas produtivas foi desmatada entre 1940 e 1970, confirmando a ausência de formações florestais, em 1990, nas áreas selecionadas para o reflorestamento do projeto.



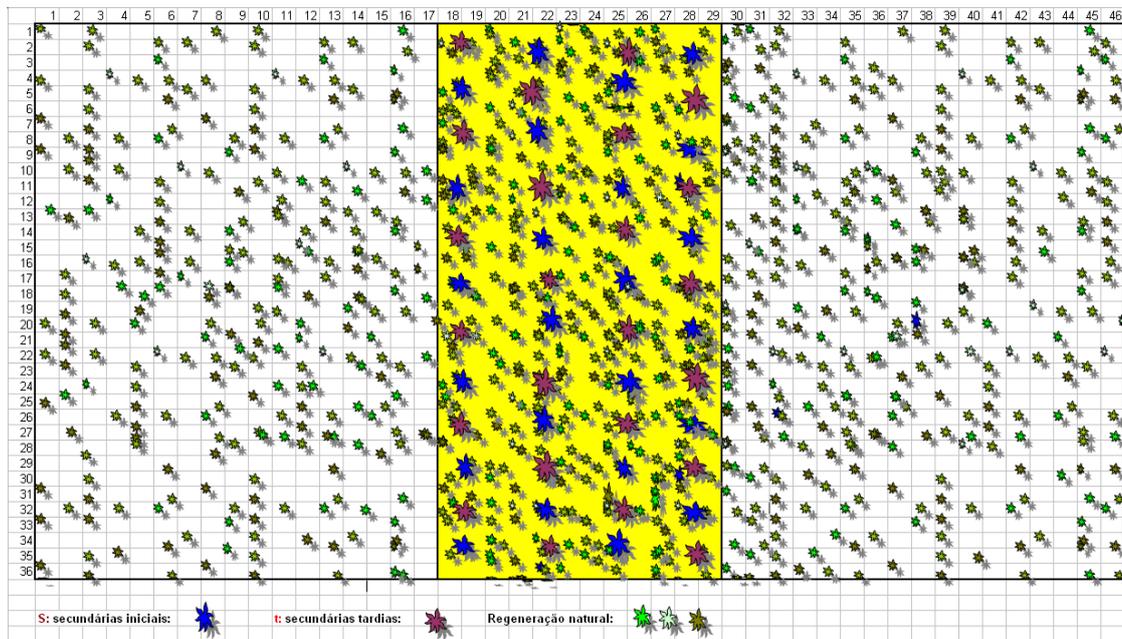
Fig. 9. Detalhe da imagem de satélite Landsat – mosaico Geocover 1990 com zoom das áreas a serem reflorestadas.

Todos os proprietários participantes do projeto possuem título da terra ou título de posse, conforme atestam as Fichas de Cadastro preenchidas por ocasião da adesão ao projeto. A condição do título legal da terra foi especificada como um dos requisitos para participar do projeto. As fichas de cadastramento são da Cooperativa de Produtores de Carbono no Noroeste do Paraná (COPCO), entidade implementadora e responsável pelo projeto e se encontram sob guarda na EMATER-Regional Paranaíba e na SEMA. As áreas de reserva legal coletivas dos assentamentos são demarcadas, oficialmente, pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) quando da decretação das mesmas. As reservas legais coletivas correspondem a 20 % da área total do assentamento, correspondendo ao direito de uso do mesmo percentual ao titular de cada lote. Segundo as fichas de cadastro, o uso atual do solo nas áreas a serem reflorestadas, sejam de produtores independentes ou de assentados da reforma agrária, está em forma de pasto, cultivo agrícola, descanso curto de um ou dois anos, ou de áreas degradadas.

Estipulou-se que os produtores participantes são proprietários das árvores e, conseqüentemente, dos créditos de carbono (CERs) a elas correspondentes. Os próprios produtores deverão monitorar o carbono através da COPCO, e os CERs deverão ser repartidos pró-rata, após certificação e venda. A tecnologia empregada é de um modelo de reflorestamento fundamentado sobre duas premissas: 1) que contribua para a conservação; e 2) que seja economicamente viável, propiciado pela utilização temporária e parcial das espécies exóticas que possam proporcionar ingresso de recursos ao longo de 20 anos, ao mesmo tempo em que estabelece espécies nativas para constituir um banco de germoplasma no final desse período.

O modelo possui basicamente dois delineamentos para a disposição das espécies nativas: um em bloco e outro em faixa, conforme as Fig. 10 (A e B) e Fig. 11 (A e B), com o objetivo de determinar o mais adequado para a região. A escolha será orientada pelos técnicos da Emater regional em função das condições do lote bem como da preferência do produtor. Os delineamentos propostos podem apresentar graus diferenciados de dificuldade no momento da colheita dos eucaliptos, considerando-se que deverão ser tomadas medidas para não danificar as espécies nativas remanescentes.





**Fig. 10B.** Representação esquemática do modelo de reflorestamento com delineamento das espécies nativas em faixa no final do projeto, ano 20.



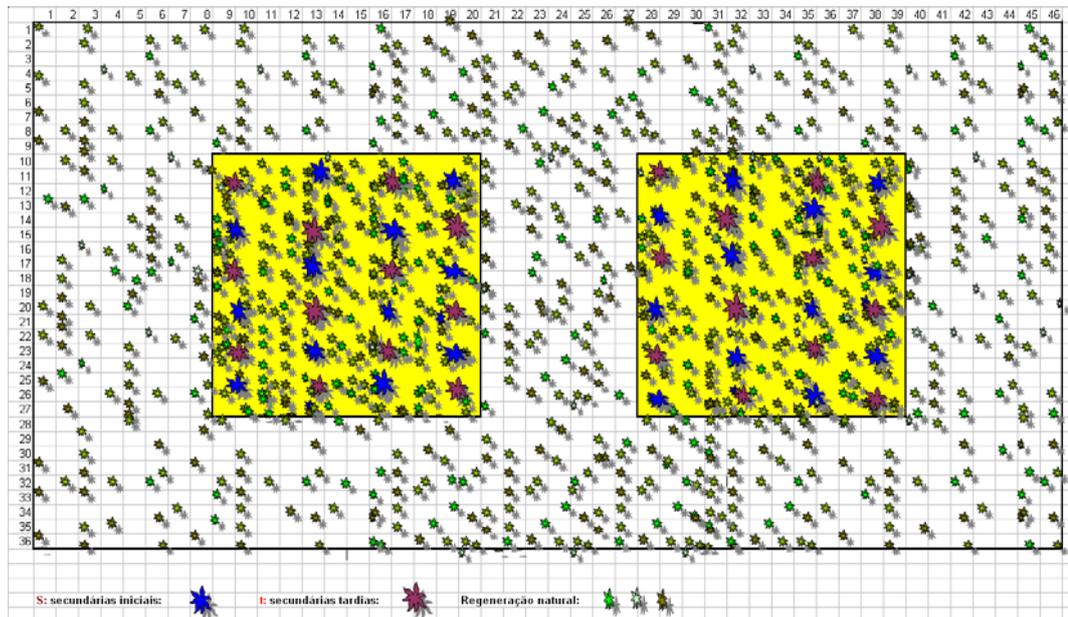


Fig. 11B. Representação esquemática do modelo de reflorestamento com delineamento das espécies nativas em bloco no final do projeto, ano 20.

## Manejo florestal

Os regimes de manejo dos reflorestamentos são semelhantes para ambos os delineamentos. A produção cumulativa de madeira, prevista ao longo de 20 anos, é de 478 m<sup>3</sup> em ambos os delineamentos. São previstos três desbastes, (aos 5, 10 e 15 anos). No vigésimo ano, será feito o corte total dos eucaliptos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Manejo florestal e simulação da produção de madeira de eucaliptos nos modelos de reflorestamento propostos.

Ano	Desbastes nº árvores colhidas	Toras			remanescentes + regeneração natural sub-bosque	
		> 25 cm	< 25 cm	total		
Ano 0	-				1261 eucaliptos	405 nativas (P)
Ano 5	613 eucaliptos	0	99	99	500 eucaliptos	Nativas (P + R) *
Ano 10	198 eucaliptos	24,7	64,2	88,9	300 eucaliptos	Nativas (P + R)
Ano 15	99 eucaliptos	43,4	19,2	62,6	200 eucaliptos	Nativas (P + R)
Ano 20	200 eucaliptos	219	8,7	228	0 eucaliptos	Nativas (P + R)
Total (m <sup>3</sup> /ha)		287	191	478		

\*P: Plantadas; R: Regeneradas. Por ser um processo de regeneração natural, associado à morte ou desbaste das nativas plantadas, a quantidade final dessas espécies é imprevisível.

O SisEucalipto fornece uma estimativa da mortalidade natural na plantação de eucalipto. Assim, a soma do número de árvores remanescentes com o de árvores desbastadas, após cada operação, é inferior ao número de árvores estabelecido no início ou na idade do desbaste anterior.

Ao longo dos 20 anos, se processará uma dinâmica com relação às espécies nativas, em que a maioria das pioneiras plantadas deverá ter completado o seu ciclo, podendo ser utilizadas como lenha. A regeneração natural de espécies nativas surgirá no sub-bosque, desenvolvendo-se na medida em que mais espaços sejam disponibilizados com os desbastes dos eucaliptos. O número de espécies nativas que, efetivamente, permanecerão no modelo é de difícil precisão por depender de muitas variáveis não controláveis no momento.

Cada modelo contempla um total inicial de 1.666 covas, no espaçamento de 3 m x 2 m. Desses, 1.234 (74 %) são eucaliptos e 432 (26 %) nativas dispostas em uma faixa ou em blocos centrais com as secundárias tardias e as clímax em meio às pioneiras e secundárias iniciais para reduzir o efeito de borda.

As mudas de eucalipto serão obtidas no mercado regional, respeitando os critérios de qualidade. As espécies nativas, para a formação do banco de germoplasma, serão procedentes de matrizes identificadas e marcadas na região e as mudas produzidas pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), em seus viveiros regionais, a partir de sementes coletadas sob a orientação da *Embrapa Florestas*.

O projeto de reflorestamento teve início, em pequena escala, em 2006. A justificativa para o período de duração de 20 anos do projeto se deve ao modelo de reflorestamento proposto que não conta com a repetição de ciclos. Esse período é o tempo considerado necessário à maturação e colheita de toras de eucalipto para desdobro e a consolidação do banco de germoplasma de espécies nativas.

Para os produtores familiares de pequena escala, as leis nacionais e estaduais facultam o plantio de espécies exóticas e nativas mescladas como no sistema multiestrata. Esse tratamento diferenciado, em princípio, lhes permitiria a implantação de pequenos reflorestamentos como atividade de renda no longo prazo. Porém, para que os pequenos produtores possam atuar na silvicultura, há, ainda, a barreira do acesso ao financiamento de longo prazo.

### **Rentabilidade econômica com a venda da madeira de eucalipto**

Para uma análise da perspectiva que o produtor pode ter em relação à produção madeireira, é importante a leitura do texto, extraído na íntegra, da página da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná (SEAB), em setembro de 2007 (<http://www.seab.pr.gov.br>):

A madeira representa o segundo produto de exportação no Agronegócio do Estado do Paraná (23 % em 2005). Embora tenha área, tecnologia e clima extremamente favoráveis para a produção florestal, estudos apontam para a necessidade de plantio anual de aproximadamente 54.000 hectares de florestas para atender à demanda existente no Estado, além do que já vem sendo plantado, sem considerar o índice de crescimento anual médio do setor na ordem de 7,7 %. Sua participação com 9,3 % do valor bruto da produção do Estado tem gerado aproximadamente 300 mil postos de trabalho na cadeia produtiva, baseados numa área florestal plantada estimada em 820 mil hectares e um consumo anual de 34 milhões de metros cúbicos de madeira, em mais de 1.300 empresas.

### **Perspectivas**

Como perspectiva, de acordo com a SEAB (2007), mesmo com a criação de mecanismos que propiciem o incremento da área florestal plantada, o equilíbrio entre a oferta e a demanda somente poderá ser restabelecido em 2021. Entretanto, se tais mecanismos não ocorrerem haverá impactos sócio-econômicos e ambientais, tais como:

- Diminuição da produção industrial;
- Encerramento de atividades em empresas;
- Desemprego (perda de aproximadamente 40 mil postos de trabalho até 2012);
- Pressões sobre os remanescentes florestais nativos;
- Queda das exportações;
- Diminuição do Valor Bruto da Produção (VBP) estadual;
- Não suprimento de cadeias produtivas integradas (avicultura, produção de grãos, cerâmicas, cal, etc.);

- Aumento nas importações de madeira; dentre outras de menor impacto.

Isto indica que a produção de madeira é uma atividade das mais seguras para os produtores, em termos de perspectivas econômicas em médio e longo prazos. Destaca-se, ainda, como fator favorável aos reflorestamentos, a maior tolerância das árvores às adversidades climáticas e às pragas do que as culturas agrícolas.

A análise da rentabilidade econômica, considerando-se o desconto de R\$ 1.500,00 dos custos de implantação e manutenção dos reflorestamentos indica que os produtores podem ter um retorno médio anual por hectare de R\$ 1.197,00, em qualquer dos delineamentos utilizados. Isto sem considerar as taxas de atratividade e as projeções de aumento no preço de madeira ao longo do tempo e, com base nos dois primeiros, em valores apresentados pela SEAB para toras de eucalipto (10 cm a 20 cm: R\$ 39,89; 20 cm a 30 cm: R\$ 63,19; 30 cm a 40 cm: R\$ 77,94; > 45 cm: R\$ 96,58). Estes valores são maiores que os obtidos com agricultura e pecuária nessas propriedades.

### **Carbono seqüestrado nos reflorestamentos**

O seqüestro de carbono com eucalipto, que constitui 75 % das mudas plantadas, foi estimado utilizando-se o programa Carboplan, que é um sistema desenvolvido pela *Embrapa Florestas*. O carbono seqüestrado pelas espécies nativas plantadas e as regeneradas naturalmente ao longo do projeto será utilizado para descontar o estoque inicial de carbono da linha de base como áreas de pastagens ou qualquer vegetação eventual não florestal presente (capoeirinhas e capoeiras). A estimativa do carbono seqüestrado ao longo de 20 anos é de 102 mil tCO<sub>2</sub>Eq., com média de 5,1 tCO<sub>2</sub> por ano (Tabela 4 e Fig. 12).

**Tabela 4.** Estimativa de carbono seqüestrado e CO<sub>2</sub> Equivalente no projeto ao longo de 20 anos.

Anos	Estimativa do carbono seqüestrado em 1 ha (toneladas)	Estimativa do CO <sub>2</sub> Eq. seqüestrado em 1 ha (toneladas)	Estimativa do CO <sub>2</sub> Eq. seqüestrado em 379 ha do projeto (toneladas)
Ano 1 - 2006	0,48	1,76	667,65
Ano 2 - 2007	8,21	30,13	11.419,54
Ano 3 - 2008	23,07	84,67	32.088,76
Ano 4 - 2009	39,74	145,85	55.275,56
Ano 5 - 2010	56,81	208,49	79.018,73
Ano 6 - 2011	36,96	135,64	51.408,77
Ano 7 - 2012	46,02	168,89	64.010,60
Ano 8 - 2013	54,83	201,23	76.264,69
Ano 9 - 2014	62,88	230,77	87.461,68
Ano 10 - 2015	70,93	260,31	98.658,66
Ano 11 - 2016	53,11	194,91	73.872,29
Ano 12 - 2017	58,68	215,36	81.619,77
Ano 13 - 2018	63,47	232,93	88.282,33
Ano 14 - 2019	67,78	248,75	94.277,24
Ano 15 - 2020	72,03	264,35	100.188,69
Ano 16 - 2021	61,14	224,38	85.041,46
Ano 17 - 2022	64,82	237,89	90.160,08
Ano 18 - 2023	67,61	248,13	94.040,78
Ano 19 - 2024	70,46	258,59	98.004,93
Ano 20 - 2025	73,40	269,38	102.094,26
Número total de anos	20	20	20
Média anual de Carbono	3,67	13,47	5.104

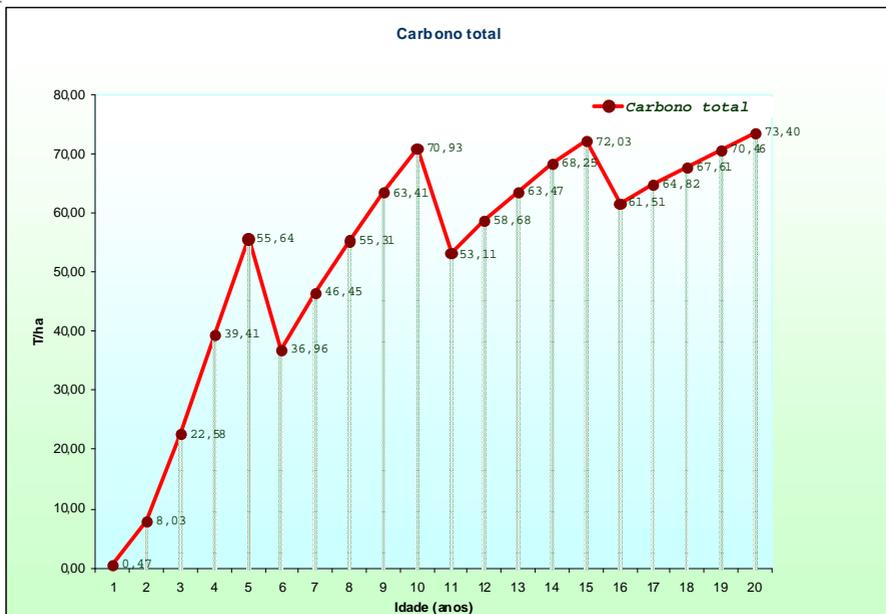


Fig. 12. Carbono total seqüestrado em 1 ha de eucaliptos no modelo de reflorestamento com delineamento das nativas EM FAIXA em 20 anos.

## Resultados Esperados

Esperam-se, deste projeto, os seguintes resultados diretos:

- Reflorestamentos implantados em 187 propriedades familiares, envolvendo uma mistura de espécies exóticas e nativas ameaçadas;
- Cadastramento, no SISLEG, das 187 propriedades participantes, com registro no Instituto Ambiental do Paraná (IAP);
- Reservas legais de todas as propriedades averbadas em cartório;
- Implantação e consolidação de 187 bancos de germoplasma de espécies nativas ameaçadas de extinção;
- Reconstituição das florestas nativas com base nos princípios da sucessão fitossociológica natural;

- Aumento da biodiversidade, favorecimento do ciclo hidrológico e do microclima regional;
- Fixação de 102 mil tCO<sub>2</sub>Eq, em 20 anos, em 379 ha reflorestados;
- Contribuição para o seqüestro de carbono como uma das medidas para a mitigação do aquecimento global;
- Reconstituição de reservas legais com espécies nativas, contribuindo para a constituição do Programa Estadual de Reflorestamento de reservas legais com espécies nativas no longo prazo;
- Melhoria da qualidade de vida dos produtores com a geração de renda através de:
  1. venda de madeira dos desbastes e colheita final;
  2. venda de sementes de espécies nativas coletadas nos bancos de germoplasma;
  3. pagamento do crédito de carbono, caso se efetive a provável venda do projeto.
- Contribuição para a permanência dos agricultores participantes no campo. A atividade de reflorestamento, por criar um patrimônio fixo, tende a induzir a permanência dos pequenos produtores de baixa renda na propriedade, em particular os assentados da reforma agrária, reduzindo-lhes a rotatividade;
- Geração de receita com a produção da madeira de eucalipto e o pagamento dos créditos de carbono ao longo do ciclo do projeto;
- Geração de receita com a coleta de sementes e o manejo sustentável das espécies nativas do banco de germoplasma após o término do projeto;

- Retorno médio estimado de R\$1.197,00/ha.ano com venda de madeira de eucalipto;

- Apoio com 50 % do investimento de implantação das áreas reflorestadas do projeto piloto pelo Paraná Biodiversidade - os 50 % restantes ficam a cargo dos participantes do projeto, em forma de mão de obra, a título de contrapartida. Esse apoio corresponde ao valor de antecipação de parte dos créditos de carbono ora proposto para futuros projetos;

- Perspectiva de forte estímulo à atividade madeireira, em particular, à indústria de processamento de madeira, com agregação de valor à produção regional, conciliando a conservação com a produção, mediante replicação, em grande escala, do modelo proposto.

O início dos resultados pode ser visto na propriedade do Sr. Manuel Lourenço dos Santos, no Município de Porto Rico. Como participante do projeto, ele implantou um hectare do modelo numa área de pastagem degradada, contígua à mata ciliar, em setembro de 2007 (Fig. 13).



Fig. 13. Área do projeto na propriedade do Sr. Manuel Lourenço dos Santos, no Município de Porto Rico, em setembro de 2007 (acima) e abril de 2008 (abaixo). Fotos: Luiz Marcos Feitosa dos Santos.

A venda de carbono pela Cooperativa de Carbono pode ser efetivada tanto pelo mercado do Kyoto, quanto pelo mercado voluntário. Em função da maior complexidade e morosidade para a venda através do Protocolo de Kyoto, a Cooperativa já iniciou a venda no mercado voluntário para neutralização de carbono, atendendo a demanda de empresas, eventos ou entidades interessadas em neutralizar o carbono emitido em suas atividades (Fig. 14).



Fig. 14. Modelo de certificado de neutralização de carbono da CooperCarbono.

Continuidade, aplicação do projeto e outras contribuições:

- Aporte de recursos pelo Programa Paraná Biodiversidade para viabilizar o Projeto. Trata-se de um investimento “semente” para alavancar a sinergia entre a missão do Programa e as oportunidades de MDL de pequena escala. Existe possibilidade de uso de modelo semelhante por mais de 300 mil produtores, apenas no Estado do Paraná;

- Contribuição do Paraná Biodiversidade para a gestão do Projeto de Carbono, bem como para a articulação da interação e compromisso das instituições e entidades parceiras. Esse assessoramento deve continuar até a conclusão da primeira certificação do carbono, prevista para o final do terceiro ano do projeto;
- Formação da Cooperativa de Produtores de Carbono no Noroeste do Estado – COPCO, após a implantação do projeto de carbono. Esta Cooperativa constituirá o gestor legítimo e responderá como autônoma e juridicamente pelo projeto. Haverá um processo de capacitação dos participantes diretos para que se familiarizem com os procedimentos do ciclo completo do MDL e tenham compreensão da inserção do projeto no mercado de carbono;
- A racionalidade do modelo de reflorestamento das reservas legais, proposto neste projeto, prevê a antecipação de recursos (no caso do projeto piloto, com recursos do Estado e, em caso de replicação, com recursos dos créditos de carbono) que constitui uma ponte para a viabilização dos reflorestamentos em pequena escala, com inclusão social e melhoria do ambiente local. Nesse sentido, a atividade do projeto contribui para o cumprimento da exigência legal do estabelecimento da Reserva Legal em pequenas propriedades;
- A consolidação do presente projeto servirá de subsídio para uma política pública estadual para a replicação do modelo em grande escala, guardadas as devidas adaptações necessárias segundo o bioma, de modo que a antecipação de parte do valor do serviço do carbono venha a viabilizar um modelo florestal ecologicamente sustentável e socialmente justo;
- O programa poderá servir de modelo para outros Estados que estejam em situações semelhantes às do Paraná;
- A inclusão de pequenos produtores no mercado de carbono requer atenção especial por parte das instituições que priorizem os aspectos sociais e ecológicos. Quando um projeto de carbono incorpora uma agenda

social e ambiental já existente, há maior perspectiva de que este contribua para o desenvolvimento sustentável da região, facilitando sua venda. Com a sua efetivação, haverá geração de recursos para os produtores e para a replicação do projeto em outras regiões.

## Referências

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Leituras regionais : Mesorregião Geográfica Noroeste Paranaense/** Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. – Curitiba : IPARDES : BRDE, 2004. 141 p.

MAPA fitogeográfico do Estado do Paraná. [Curitiba]: Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio: Instituto Nacional do Pinho, 1950. 1 mapa, color., 85 x 120,3 cm. Escala 1:750.000. IDEN: SG.22-V.

OLIVEIRA , E. B.; BERNETT, L. G.; MACHADO, S. A.; GRAÇA, L. R. SISEUCALIPTO - simulador para manejo de *Eucalyptus grandis*. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos técnicos**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 369-371.

OLIVEIRA, E. B., SOUZA, L.P., FROUFE,L.C.M., AGUIAR, A.V., LEMBERGER, E., SANTOS, L.M.F., FREITAS, J.C.F., GOBOR,D., SCHAITZ, E.G.,MAXIMIANO,G.A., CHANG, M. **Avaliação de uma floresta de espécies nativas formada em sub-bosque de plantação de eucalipto, no noroeste do Estado do Paraná**. In: I Seminário Nacional sobre Dinâmica de Florestas 2008, Curitiba, PR, 2008.



Florestas



Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral



Apoio



The World Bank



Prêmios Recebidos



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

