



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

DIEGO CAMPOS ARRUDA RODRIGUES

**CONCEPÇÕES E PRÁTICAS AGROFLORESTAIS NA  
TERRA INDÍGENA KAINGANG APUCARANINHA  
(PARANÁ).**

---

Londrina  
2008

DIEGO CAMPOS ARRUDA RODRIGUES

**CONCEPÇÕES E PRÁTICAS AGROFLORESTAIS NA  
TERRA INDÍGENA KAINGANG APUCARANINHA  
(PARANÁ).**

Dissertação apresentada ao curso de Pós Graduação, Mestrado em Ciências Sociais, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Sociais.

Orientador: Professor Dr. Luiz Antônio Cabello Norder

Londrina  
2008

## Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

R696c Rodrigues, Diego Campos Arruda.  
Concepções e práticas agroflorestais na terra indígena Kaingang  
Apucarantina (Paraná) / Diego Campos Arruda Rodrigues. – Londrina,  
2008.  
126 f. : il.

Orientador: Humberto Tetsuya Yamaki.  
Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de  
Londrina, Centro de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em  
Ciências Sociais, 2008.  
Inclui bibliografia.

1. Sustentabilidade – Teses. 2. Agroecologia – Teses. 3. Sistema  
agroflorestais – Teses. 4. Comunidade indígena – Kaingang – Teses. I.  
Morder, Luiz Antônio Cabello. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de  
Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. III.  
Título.

CDU 631:577

DIEGO CAMPOS ARRUDA RODRIGUES

**CONCEPÇÕES E PRÁTICAS AGROFLORESTAIS NA TERRA  
INDÍGENA KAINGANG APUCARANINHA (PARANÁ).**

Dissertação apresentada ao curso de Pós Graduação, Mestrado em Ciências Sociais, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Sociais.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Luiz Antonio Cabello Norder – UEL –  
Londrina – PR (Orientador)

---

Prof. Dr. Eduardo Ernesto Filippi – UFRGS  
Rio Grande do Sul - RS

---

Prof. Dr. José Marcelo Domingues Torezan  
UEL – Londrina - PR

---

Prof. Dr. Paulo Bassani – UEL – Londrina - PR

Londrina, agosto de 2008.

## **DEDICATÓRIA**

À minha família pelo imensurável apoio e à  
Daiane exímia companheira.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Estadual de Londrina (UEL) e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, pela realização deste curso de Mestrado. Aos Professores do Departamento de Ciências Sociais em especial ao meu orientador Prof. Dr. Luiz Antônio Cabello Norder, por seu empenho, dedicação e, principalmente, sua interlocução que contribuiu para muito além de minha formação acadêmica.

Ao Prof. Dr. André Luís Laforga Vanzela, o Prof. Dr. José Marcelo Torezan e a Alba Lúcia Cavalheiro pelas contribuições à realização deste trabalho.

A comunidade Kaingang da Reserva do Apucarantina, em especial ao Felício, Renato, Gilda e Galdino pelo acompanhamento das atividades, pela troca de experiências e dedicação à causa ambiental. Ao cacique Jucelino e vice-cacique Joãozinho pelo apoio e incentivo ao projeto.

Ao Prof. Airton Nozawa por seu empenho em localizar as fotos aéreas da reserva que permitiu uma análise visual da mesma. A antropóloga Marlene Oliveira por sua solidariedade acadêmica.

Ao Prof. Paulo Bassani, o Prof. Jorge Romanello e à Profa. Marília C. Arruda pelas leituras críticas e sugestões.

Aos funcionários das Bibliotecas da UEL, aos amigos do Centro de Documentação e Pesquisa Histórica, aos secretários (as) do Departamento de Ciências Sociais e Secretaria de Pós Graduação e à equipe da Secretária Geral do CCH pela atenção.

Aos diálogos e amizade com Rafael Inácio e Fernanda, Adir Habonski, Ana Hatanaka, Fábio Fraga, família Lourenço, Carolina Vasconcelos, Rosane Frossard, Zenita e Ricardo, Marcos e Elaine, Paulo e Adriane, Everson e Gislaine, Marli, Mário, João das Águas, Eduardo e Marciano.

Aos meus pais Celso e Marília pela capacidade de transpor a relação pais/filhos e pelos aconchegos nos momentos difíceis. Aos meus irmãos Rodrigo e Stela, pelo zelo a minha vida e pelos momentos gratificantes que já passamos e certamente passaremos juntos. A minha avó Marina e a toda família “ripinica” mesmo distante, sempre tão próximos. À Daiane que vem incentivando e colaborando para a concretização deste trabalho.

E a todos aqueles que contribuíram direta e indiretamente para a construção deste trabalho, meus sinceros agradecimentos.

*“Se eu soubesse que o mundo terminaria  
amanhã, hoje ainda plantaria uma árvore.”*

**Martín Luther King**

RODRIGUES, Diego Campos Arruda. **Concepções e práticas agroflorestais na terra indígena Kaingang – Apucarantina (Paraná)**. 2008. 126f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

## RESUMO

Nos últimos anos, intensificou-se o debate sobre a questão ambiental no Brasil e no mundo. Diversos movimentos ecológicos, políticas públicas e pesquisas científicas questionam as contradições sociais e ambientais do modelo de desenvolvimento agrícola calcado, sobretudo, na incorporação em grande escala de insumos e implementos agroindustriais ou na expansão da pecuária bovina ultra-extensiva, dada a vasta destruição ecológica que levou, por exemplo, à redução em 93% da área original da Mata Atlântica. O trabalho aqui apresentado avalia o conceito de agroecologia, enquanto diretriz de produção agrícola, animal e florestal, em suas dimensões sócio-econômicas, culturais e político-institucionais. Também analisa o processo histórico de desmatamento e, diante disso, as atividades de extensão da Universidade Estadual de Londrina voltadas à constituição de um corredor agroflorestal na Terra Indígena Kaingang Apucarantina, situada em Londrina – PR.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Agroecologia. Sistemas agroflorestais. Comunidade indígena. Kaingang.

RODRIGUES, Diego Campos Arruda. **Conceptions and Practice Agroforestry on land Indigenous Kaingang Apucarantina (Paraná)**. 2008. 126f. Dissertation (Mestrado em Ciências Sociais) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

### **ABSTRACT**

In recent years, stepped up the debate about the environmental question in Brazil and the world. Several ecological movements, public politics and scientific research questioning the social contradictions and environmental model of agricultural development baseing especially in large-scale incorporation of inputs and implements agroindustrialist or expanding livestock bovine ultra-extensive, given the wide ecological destruction that led, for example, the reduction in 93% of the area's original Atlantic forest. The work presented here examines the concept of agroecology, while guideline of agricultural production, livestock and forestry, in its socio-economic dimensions, cultural and political-institutional. It also examines the historical process of deforestation and, before that, the activities of extension of the Londrina State University focused to the constitution of the corridor agroforestry on Land Indigenous Kaingang Apucarantina, located in Londrina - PR.

**Keywords:** Sustainability. Agroecology. Agroforestry. The indigenous community Kaingang

## LISTA DE TABELAS

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabela 1</b> - Tipos de Agricultura Ecológica .....   | 27  |
| <b>Tabela 2</b> - Quadro comparativo sistema natural com agroflorestal.....  | 31  |
| <b>Tabela 3</b> - Diagnóstico de quantidade de frutas .....  | 40  |
| <b>Tabela 4</b> - Lista das Comunidades Indígenas no Paraná .....  | 43  |
| <b>Tabela 5</b> - Classificação das causas dos incêndios florestais ocorridos e registrados em alguns Estados brasileiros no período de 1998 a 2002.....     | 60  |
| <b>Tabela 6</b> - Condições do Crédito Rural do Pronaf .....   | 93  |
| <b>Tabela 7</b> - Classificação das Mudanças Plantadas no Corredor agroflorestal na Terra Indígena Apucarantina, Londrina/PR em fevereiro de 2007 .....      | 102 |
| <b>Tabela 8</b> - Mudanças de Espécies Frutíferas Plantadas no Corredor agroflorestal na Terra Indígena Apucarantina, Londrina/PR em fevereiro de 2007.....  | 103 |
| <b>Tabela 9</b> - Mudanças de Espécies Mediciniais Plantadas no Corredor agroflorestal na Terra Indígena Apucarantina, Londrina/PR em fevereiro de 2007..... | 103 |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |     |
|---|-----|
| <b>Ilustração 1</b> – Exemplos de contribuições de vários campos de ciência à Agroecologia..... | 25  |
| <b>Ilustração 2</b> – Agente Agroflorestal Indígena .....                                       | 39  |
| <b>Ilustração 3</b> – Desenho realizado por estudantes indígenas.....                           | 41  |
| <b>Ilustração 4</b> – Classificação da Cobertura Vegetal Original do Paraná.....                | 46  |
| <b>Ilustração 5</b> – Classificação da Cobertura Vegetal Original do Paraná.....                | 47  |
| <b>Ilustração 6</b> – Imagem Aérea de Parte da Reserva Tirada em 1970 .....                     | 57  |
| <b>Ilustração 7</b> – Imagem Aérea de Parte da Reserva Tirada em 1980 .....                     | 58  |
| <b>Ilustração 8</b> – Registro de incêndio em setembro de 2007 .....                            | 65  |
| <b>Ilustração 9</b> – Registro de incêndio em dezembro de 2007 .....                            | 65  |
| <b>Ilustração 10</b> – Comportamento do Fogo.....   | 73  |
| <b>Ilustração 11</b> – Floresta Antes e Depois do Fogo .....                                    | 73  |
| <b>Ilustração 12</b> – Modelo de Aceiro.....  | 74  |
| <b>Ilustração 13</b> – Característica Vegetal do Paraná.....                                    | 75  |
| <b>Ilustração 14</b> – Localização da Bacia do Tibagi no estado do Paraná .....                 | 76  |
| <b>Ilustração 15</b> – Mapa das Regiões de Maciços de Araucária .....                           | 78  |
| <b>Ilustração 16</b> – Foto Ilustrativa do Quintal Florestal .....                              | 83  |
| <b>Ilustração 17</b> – Situação da área antes do preparo do solo .....                          | 100 |
| <b>Ilustração 18</b> – Situação da área após o preparo do solo .....                            | 101 |
| <b>Ilustração 19</b> – Mutirão para o plantio de mudas - fevereiro de 2007 .....                | 104 |
| <b>Ilustração 20</b> – Irrigação das mudas durante plantio. ....                                | 105 |
| <b>Ilustração 21</b> – Mutirão da Comunidade para Manutenção das Mudanças .....                 | 107 |
| <b>Ilustração 22</b> – Mutirão da Comunidade para Manutenção das Mudanças .....                 | 108 |
| <b>Ilustração 23</b> – Capina Manual das Linhas de Plantio. ....                                | 108 |

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | 12  |
| <b>1 AGROECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE</b> .....                                     | 16  |
| 1.1 AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....                                | 16  |
| 1.2 AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E AGROECOLOGIA.....                                    | 21  |
| 1.3 SISTEMAS AGROFLORESTAIS: PRINCIPAIS CONCEITOS.....                             | 28  |
| 1.4 SISTEMAS AGROFLORESTAIS: IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS.....                        | 34  |
| 1.5 MANEJO AGROFLORESTAL EM TERRAS INDÍGENAS .....                                 | 38  |
| <b>2 CARACTERÍSTICAS SOCIOAMBIENTAIS DOS KAINGANG DO<br/>APUCARANINHA</b> .....    | 42  |
| 2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS POVOS KAINGANG .....  | 42  |
| 2.2 CARACTERIZAÇÃO DA RESERVA DO APUCARANINHA. ....                                | 48  |
| 2.3 DESMATAMENTO: HISTÓRIA, DIMENSÃO E IMPACTOS .....                              | 50  |
| 2.4 SOBRE OS INCÊNDIOS FLORESTAIS .....  | 59  |
| <b>3 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E POLÍTICAS PÚBLICAS<br/>ECOLÓGICAS</b> ..... | 67  |
| 3.1 TECNOLOGIAS DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DEGRADADAS .....                 | 67  |
| 3.2 BIODIVERSIDADE E EROÇÃO GENÉTICA.....  | 75  |
| 3.3 OPÇÕES DE ATIVIDADES ECOLÓGICAS NAS COMUNIDADES INDÍGENAS. ....                | 79  |
| 3.4 AGROECOLOGIA E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL .....                              | 85  |
| 3.4.1 PROGRAMA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL-PNATER...89        |     |
| 3.4.2 LINHAS ECOLÓGICAS DO PRONAF .....  | 91  |
| <b>4 O CORREDOR AGROFLORESTAL NA TERRA INDÍGENA<br/>APUCARANINHA</b> .....         | 95  |
| 4.1 A CONCEPÇÃO DOS CORREDORES AGROFLORESTAIS.....                                 | 95  |
| 4.2 A ORGANIZAÇÃO DO PRIMEIRO PLANTIO .....  | 101 |
| 4.3 A MANUTENÇÃO DAS MUDAS .....   | 106 |
| 4.4 CONTINUIDADE E AMPLIAÇÃO DAS ATIVIDADES .....                                  | 110 |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....  | 113 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....   | 118 |

## INTRODUÇÃO

Afirmar uma crise ambiental global, atualmente, não é nenhuma novidade: há grande mobilização nos meios de comunicação, principalmente, ao enfatizar o aquecimento global como sua principal decorrência. O estudo se insere neste debate ambiental, intensificado no início da década de 1960, com o questionamento dos modelos de desenvolvimento tecnológico, industrial e social adotados na maioria dos países. Período em que a sociedade civil inicia uma série de críticas aos interesses cooperativistas e políticos, com uma lógica em que o fluxo econômico é o principal elemento da cadeia produtiva.

Ações que outrora foram realizadas por pequenos grupos de ecologistas, tomam maiores dimensões, para, hoje, serem consideradas um movimento social. A pauta de debate vai muito além de questões pontuais: emerge a crítica ambiental, econômica e ética que rege as sociedades. Tratada por inúmeros segmentos ecológicos, como uma crise de percepção de como deve ser a relação homem e a natureza, uma vez que esta lógica passa a ser considerada um genocídio ambiental.

Desde então, vários conceitos são construídos e debatidos. Popularizaram-se expressões como sustentabilidade, meio ambiente, ecologicamente correto, aquecimento global, entre outras; entre as quais a agroecologia que teve e tem um papel singular, em razão de englobar diversas vertentes de pensamento nos campos da ecologia e da agricultura. Aqui ela é referida tanto como um enfoque científico, uma vez que busca sistematizar experiências e conhecimentos; como também, enquanto projeto político, na medida em que, hoje, ocorre um movimento agroecológico (1). Neste sentido, alguns conceitos utilizados neste trabalho interagem entre dois campos, o científico e político. Quando utilizado o termo “recuperação de áreas degradadas”, refere-se a um conjunto de práticas, tais como: a reabilitação (retornar a um uso) e a restauração (retornar a uma condição mais próxima da original).

O sistema agroflorestal é um conceito-chave na pesquisa, e dos arranjos alternativos, conceitualmente, é o que mais aproxima o homem dos ciclos

---

1 Aspecto defendido, entre outros, por Enrique Leff no 5º Congresso Brasileiro de Agroecologia, Guarapari, 2007.

de sucessão natural, com intuito de adequar sociedade-natureza, e não a natureza ao homem. É a busca por uma relação conjunta entre princípios sucessoriais com demandas sociais. Embora seja uma prática antiga, sua utilização em áreas degradadas é algo recente. Algumas experiências evidenciam resultados promissores. Como é campo de estudos relativamente novo, há diversos dados a serem comprovados, este trabalho visa contribuir para o entendimento e a problematização deste sistema; ressaltando que a questão ambiental foi abordada tardiamente, quando o mundo já se encontrava em uma grave situação, e que este trabalho destaca o sistema agroflorestal por considerá-lo importante nos atuais debates sobre sustentabilidade.

Neste contexto, a inserção das comunidades indígenas a conjuntos de práticas ecológicas faz-se necessária à medida em que estas vêm, ao longo de suas histórias, sofrendo erosões, tanto em seus territórios, como em suas práticas sócio-culturais. As “influências exógenas” nas comunidades são uma realidade; diferentes práticas adotadas nas reservas tiveram implicações negativas, como exemplo, o desmatamento e a adoção de uma parte dos “pacotes agropecuários”. A contribuição de estratégias de recuperação ambiental segue como um fator importante na preservação e recuperação dos recursos naturais, principalmente em detrimento da cultura ser correlata com o meio ambiente, à medida que há uma relação direta entre quantidade e qualidade das terras indígenas, com a sobrevivência física e cultural.

Segundo Tommasino (2), a realidade das comunidades indígenas, na região sul do Brasil, é marcada por problemas como: fome e subnutrição, alta mortalidade infantil, alcoolismo, prostituição, conflitos sociais internos, degradação ambiental, entre outros.

Além da redução física soma-se a devastação ambiental que ocorreu em todas as TIs, por várias ações combinadas: das serrarias implantadas pelo próprio órgão indigenista; pelos arrendatários brancos que até o final da década de 1980 exploravam as melhores terras dos Postos, dos posseiros ilegais que só foram retirados entre 1980 e 1990 e pelas próprias famílias indígenas que, por não terem terras suficientes, passaram a derrubar as matas de morros e áreas de preservação para ampliar as roças de subsistência. Compreende-se, assim, porque chegamos a essa situação de insustentabilidade em todas as TIs no Paraná. (3)

---

2 Em seminário proferido na Universidade Estadual de Londrina em março de 2008.

3 Texto base do seminário proferido na Universidade Estadual de Londrina em março de 2008.

Este estudo tem como enfoque o projeto de implantação de um sistema agroflorestal na reserva Apucarantina, território Kaingang, proposta sugerida pela comunidade a um grupo de professores e alunos da Universidade Estadual de Londrina. De uma demanda concreta da comunidade, quanto à recuperação das áreas de araucária, surgiu o projeto que culminou em um arranjo agroflorestal. O trabalho é um difícil exercício acadêmico, pois segue como ponto de partida uma demanda apresentada por uma comunidade. A pesquisa foi desenvolvida conjuntamente com o processo de construção de respostas a esta demanda; que não se restringe a um único campo de conhecimento mas envolve diferentes campos e fontes de conhecimento. A interação dos campos de conhecimento, aqui, certamente possui limites, mas é direcionada a responder as questões colocadas na vivência desta experiência.

Para efetivação do estudo, alguns recursos metodológicos foram fundamentais, entre esses: leitura e fichamento de bibliografia geral e específica, como também de outras fontes (jornais, revistas especializadas, boletins, informativos, documentos etc.); pesquisa participante e observações com registro em cadernos de campo que permitiram captar percepções da própria comunidade. A diversidade de fontes permitiu que dados quantitativos fossem complementados e acrescidos de elementos etnográficos possibilitando que as informações resultantes fossem cruzadas, de modo a aprofundar e ampliar a compreensão da temática.

O trabalho está organizado em quatro partes articuladas. A primeira constitui em uma sistematização de debates sobre sustentabilidade; apresenta os conceitos de agroecologia e agrofloresta, esboça um panorama histórico da questão ambiental desde os primeiros debates sobre sustentabilidade até os inúmeros projetos de sistemas agroflorestais. O primeiro capítulo está organizado em cinco partes: aborda o desenvolvimento sustentável em uma perspectiva histórico institucional e visa demonstrar a historicidade do debate, bem como a amplitude do tema e sua importância.

O debate sobre a sustentabilidade, embora disseminado, é ainda pouco aprofundado. Cabe salientar um amplo conjunto de aspectos para a compreensão da crise ambiental. Dentre as vertentes da sustentabilidade, destacam-se os impactos dos modelos agropecuários ao meio ambiente, para delinear uma contrapartida que é a agroecologia; presente como um modelo alternativo regenerativo que segue parâmetros opostos aos adotados nos sistemas

agrícolas fomentados pela Revolução Verde. E que envolve uma variedade de autores e enfoques dos sistemas ecológicos de agricultura, dentre as quais estão os sistemas agroflorestais, enquanto um modelo alternativo, com características de recuperação florestal associado a uma agricultura com possível potencial na geração de emprego e renda, inclusive em comunidades indígenas.

O segundo capítulo, também sistematizados em quatro subtópicos, tem como eixo central as características da reserva do Apucarantina. No primeiro momento, caracteriza as populações Kaingang em seus aspectos socioculturais e os processos de mudança, para situar os aspectos territoriais e geográficos, apresentando a história que culminou na degradação da reserva e na ênfase a um grande problema ambiental: os incêndios florestais – aspecto que requer uma análise das razões de incidência bem como as consequências tanto para a manutenção dos recursos já existentes, como para salvaguardar os projetos de recuperação ali desenvolvidos.

No terceiro capítulo analisa o perfil de diversas tecnologias de recuperação florestal de áreas degradadas, indica opções de atividades ecológicas para a revalorização de recursos florestais em comunidades indígenas e salienta a relevância das iniciativas de recuperação da diversidade genética de espécies arbóreas da Mata Atlântica; há também considerações sobre as políticas públicas para a promoção da agroecologia, com destaque para a inclusão recente de comunidades tradicionais como camponeses, quilombos, ribeirinhos, cablocos, sertanejos, seringueiros, pantaneiros e indígenas entre seus possíveis beneficiários.

No quarto capítulo descreve e analisa a experiência de construção de um corredor agroflorestal de três hectares na Terra Indígena Apucarantina, notadamente no que se refere à interação universidade-comunidade durante organização de atividades visando a recuperação de recursos florestais e a revalorização de saberes ecológicos tradicionais.

## 1 AGROECOLOGIA E SUSTENTABILIDADE

O objetivo deste capítulo é esboçar um panorama histórico da questão ambiental desde os primeiros debates sobre sustentabilidade até à proposta agroflorestal, período que ocorrem importantes transformações nos modos de produção agrícola, econômica, política, social e ambiental. O texto está organizado em cinco seções, a primeira aborda o desenvolvimento sustentável em uma perspectiva institucional, entretanto, não deixa de enfatizar que há inúmeros atores tão ou mais importantes na mobilização e atuação nas causas sócio-ambientais; a segunda referencia os modelos alternativos de produção agrícola; o terceiro conceitua o seguimento agroecológico que desenvolve sistemas agroflorestais; o quarto explicita os impactos sócio-ambientais dos sistemas agroflorestais e o quinto delinea o caso do projeto de *Implantação de Tecnologias de Manejo Agroflorestal em Terras Indígenas do Acre*. Cabe ressaltar que a questão ambiental foi abordada tardiamente quando o mundo já se encontrava em situação gravíssima e que o trabalho destaca o sistema agroflorestal por considerá-lo importante nos atuais debates sobre sustentabilidade.

### 1.1 AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Embora há décadas estudos que abordem o tema ambiental, acentuou-se nos últimos cinquenta anos um aspecto: os sinais de crise por uso indevido dos recursos naturais em detrimento do modelo econômico vigente, que centraliza a noção de desenvolvimento na industrialização e no crescimento econômico. Paralelamente, ouve a inclusão deste modelo na atividade agrícola, amplamente debatido por inúmeros estudiosos, apontando para uma questão importante que baliza o entendimento atual. A modernização agrícola teve uma intensa difusão e foi extremamente eficiente em seus propósitos. O cerne do debate é a racionalidade e a ideologia que impulsionaram e legitimaram tal desenvolvimento. Um dos pontos críticos de tal paradigma é a questão ambiental. O que fomenta a demanda de reorientar o processo civilizatório, uma vez que os

patamares de degradação chegaram ao ponto de obrigar uma reavaliação do modelo de desenvolvimento.

O enfoque ambiental se desenvolveu de maneira gradual. Barbieri (1997), estabelece três etapas: a primeira baseada numa perspectiva local justificada em razão da ignorância, negligência ou indiferença de pessoas, agentes produtores e consumidores de bens e serviços. A resposta a tais práticas tem como princípio a correção e repressão por meio de multas e proibições. Numa segunda, a degradação ambiental é percebida de maneira generalizada, entretanto, restrita aos limites geopolíticos. Exemplificado enquanto má gestão dos recursos, aspecto que integra as características da primeira etapa e tem no enfoque corretivo-repressivo o estímulo à substituição de processos produtivos poluidores ou consumidores de insumos escassos por outros mais eficientes e limpos, como também, zoneamento industrial, através de estudos prévios de impacto ambiental. Já na terceira etapa, o problema ambiental é percebido a partir de uma questão planetária, decorrente do modelo de desenvolvimento praticado pelos países.

Nesta perspectiva, a manipulação dos diversos sistemas naturais, na lógica desenvolvimentista, vem alterando e redesenhando o meio ambiente, numa dimensão em que os recursos naturais não podem ser consumidos por mais um século. Exemplos disso são percebidos na perda de biodiversidade, com o agravamento da erosão genética, a emissão de gases que agravam a situação do efeito estufa, a perda de solos por meio de erosão (hídrica, eólica, laminar, em sulcos e em voçorocas), a diminuição dos mananciais de água doce, a desertificação, a perda de fertilidade do solo, a contaminação química da atmosfera, dos solos e dos recursos hídricos, como também, plantas exóticas invasoras e a disposição de resíduos tóxicos e radiativos.

A busca por uma transição do modelo de desenvolvimento se inicia quando uma série de incidentes ambientais ocorreram em decorrência de despejo aleatório sem qualquer tipo de tratamento de resíduos excedentes da produção, a exemplo da: tragédia que assolou Londres, em 1952, causada pelo efeito “smog”, com a morte de aproximadamente 4.000 pessoas em questão de dias, devido à elevada concentração de poluentes de origem industrial, principalmente o dióxido de enxofre. Do mesmo modo, quando a intoxicação por mercúrio de uma fábrica de fertilizantes, na Baía de Minamata, no Japão, milhares de pessoas sofreram

disfunções neurológicas, muitos incuráveis e inúmeros recém nascidos tinham mutações genéticas e centenas chegaram a óbito.

Episódios como esse fizeram com que houvesse receptividade às propostas de reflexão sobre os rumos que as atividades econômicas seguiam. Surgiu, assim, a proposta de impor limites ao desenvolvimento, uma vez que os recursos naturais são finitos e apresentam sinais de degradação. A procura por meios de intervir planetariamente na questão ambiental, com a finalidade de evitar que o crescimento cause danos irreparáveis, tem como referência o trabalho de Rachel Carson *“Primavera Silenciosa”* (1962), que denunciava os efeitos do uso de pesticidas organoclorados e questionava as premissas da sociedade industrial. Outros importantes marcos são os relatórios produzidos pelo Clube de Roma, elaborados por uma equipe de cientistas, economistas e representantes governamentais. O primeiro, denominado *“Os Limites do Crescimento”* (1972), se opunha ao otimismo dos países industrializados que viam como promissor o crescimento econômico baseado no consumo ilimitado de recursos não-renováveis. Um dos coordenadores do relatório, Donella Meadows, evidenciava os limites biofísicos do ecossistema mundial, fomentando a preocupação com os recursos ambientais, mais especialmente, com as nações industrializadas.

Diante da proposta do governo sueco, a Organização das Nações Unidas organiza uma conferência internacional para abordar os sinais de desgaste ecológicos já eminentes. Teve sua concretização em 1972, quando realizada a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo, com a participação de 113 países. Segundo o então secretário-geral, Maurice Strong, o evento lançava *“um movimento de libertação, para livrar o homem da ameaça de sua escravidão diante dos perigos que ele próprio criou para o meio ambiente”*. A Conferência foi um marco significativo à formulação e integração de conceitos e estratégias, englobando o desenvolvimento com o meio ambiente. Como observa Jiménez Herrero:

O meio ambiente não devia ser concebido sob um sentido estritamente 'físico-natural', mas que, sendo uma realidade sistêmica que nasce da interação entre o sistema natural e o sistema social, ademais do meio físico, tem que contar com o meio construído e o meio sociocultural onde os homens desenvolvem sua existência (JIMÉNEZ HERRERO, 1996 apud CAPORAL; COSTABEBER, 2004, p. 14).

Na conferência em Estocolmo, pôde-se perceber o conflito ideológico entre países desenvolvidos e não-desenvolvidos, bem como uma oposição ao relatório do Clube de Roma, que possuía uma visão neo-malthusiana e propunha o “crescimento zero”, conflitando com os países em desenvolvimento que clamavam o direito ao crescimento. Como via alternativa se desenvolve a tese do *Ecodesenvolvimento*. A premissa é sustentada pela interdependência entre o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. As agências internacionais preocupadas com a urgência de criar novos instrumentos para tratar as questões ecológicas na ordem mundial, criaram o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Já a Primeira Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, realizada em Tbilisi, Geórgia, União Soviética, pela UNESCO, em 1977, trouxe o embasamento da questão ambiental enquanto ciência e a sistematização das questões ambientais, por parte das organizações internacionais – reflexo de diversas manifestações de atores locais, de movimentos ecológicos já presentes e que clamavam mudanças substanciais. Forma-se, assim, uma rede de atores com uma nova abordagem que vai além das dimensões locais para um foco mundial. Desse modo, leva a educação ambiental a novas perspectivas, orientando e reorientando a produção de conhecimento sob a ótica da interdisciplinaridade. O resultado deste evento é um documento com uma série de recomendações aos problemas gerados pela atuação do homem ao meio ambiente, considerando a importância da educação para compreensão e atuação frente a tais problemas.

Apesar das divergências e da complexidade das questões em debate, a Conferência de Estocolmo de 1972 representou um avanço nas negociações entre países e pode-se dizer que ela constitui o marco fundamental na evolução da percepção dos problemas relacionados com o binômio desenvolvimento-meio ambiente. Seu lema, *Uma Terra só*, enfatiza urgente necessidade de se criarem novos instrumentos para tratar de problemas de caráter planetário (BARBIERI, 1997, p. 21).

A conferência de Estocolmo foi um referencial para o Relatório Brundtland (Nosso Futuro Comum), estudo de grande importância, que sintetiza a situação ambiental no mundo e presidida pela então Primeira-Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. O documento foi analisado por mais de 100 chefes de Estado em que cada qual adotou as recomendações mediante suas especificidades e propôs um programa de ação mundial. O relatório reforça a crítica ao modelo de

desenvolvimento adotado pelos países industrializados e países em desenvolvimento. Destaca o padrão de produção e consumo como incompatível à capacidade dos ecossistemas. Coloca, definitivamente, em pauta a idéia de que o desenvolvimento econômico não pode ser compreendido sem que esteja correlacionado à ecologia e à equidade social. Do mesmo modo conceitua desenvolvimento sustentável enquanto um modelo que "*atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades*". O material tornou-se referência para elaboração de estratégias políticas e de desenvolvimento, ao sistematizar os esforços dos movimentos ecológicos para alicerçar efetivas implicações econômicas e políticas na escala mundial.

O relatório foi utilizado para mobilizar a convocação de todos os chefes de Estado para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em 1992, com participação de representantes de 175 países. Embora as dificuldades para equacionar a diversidade de problemas ambientais, a Conferência do Rio, ao contrário de Estocolmo, conseguiu estabelecer uma cooperação com eixo central no debate sobre os interesses globais. A cúpula do Rio firmou compromissos ambientais, entre eles, as convenções: Mudança do Clima e Biodiversidade e a Declaração sobre Florestas. E redigiu documentos como a Carta a Terra e a Agenda 21 – programa de ação para estabelecer o desenvolvimento sustentável global para o século XXI – requer mudanças, para que haja equilíbrio ambiental e justiça social, como também, baseia-se na ruptura do modelo produtivo vigente, mantendo o direito ao desenvolvimento, desde que resguarde o direito ao usufruto do meio ambiente às futuras gerações.

A qualidade de vida emerge como o supremo valor moral de nosso tempo – o que implica em que nenhuma das atividades e motivações do homem tentar-se-á sujeitar aos mecanismos da uniformidade, da repetição ou da necessidade lógica, nem os imperativos da produção e do rendimento, a singularidade própria e incomparável dos seres vivos, sua iniciativa e sua espontaneidade criadora. Talvez o valor qualidade de vida possa hoje ser aceito, pela primeira vez na história, como caráter eficazmente universal, e não como uma vaga expiração humanitária, pois pela primeira vez o homem acedeu a uma tomada de consciência global da espécie humana, podendo desta forma sentir-se responsável diante dela e propor-se objetivos concretos e práticos que afetam toda a humanidade. Graças às conquistas da técnica, e de modo especial aos avanços dos meios de comunicação, este reconhecimento é

hoje muito mais real do que nunca, mas também, muito mais dramático, menos idealista, pois nos defronta com a triste constatação de que a humanidade, em seu conjunto, está mal organizada, está desperdiçando suas potencialidades e degradando as condições de sua existência e [...] alterando os equilíbrios mais elementares de sua sobrevivência. (BLANCH, 1981 apud LEFF, 2003, p. 91).

Como já mencionado, a história ambiental vai muito além de uma visão institucional. Muitos atores anônimos foram percussores na defesa do meio ambiente e os grandes responsáveis de trazer a público a questão ambiental. Para sistematizar a pluralidade característica destes, pode ser compreendido enquanto movimento social com caráter inovador que pleiteia uma significativa mudança político-cultural. O auge do movimento ecológico ocorre nas décadas de 60 e 70, com força capaz de fomentar um posicionamento de organizações e instituições internacionais, como também, no desencadeamento de várias transformações em escalas locais, regionais, estaduais e nacionais.

Os debates que marcaram o final do século XX enfocaram uma nova ética, que possibilitou alcançar uma nova dimensão da relação homem/natureza, da qual cabem duas questões fundamentais “*os ciclos da natureza serão capazes de sobreviver e recompor o seu curso natural mediante a ação humana? A ação humana compreenderá a necessidade de uma mudança de comportamento e de formas dialógicas de respeitabilidade perante a natureza?*” (BASSANI; CARVALHO, 2004, p. 71). Cabe ao homem incluir-se nesta relação, deixando de ser um agente de destruição para administrar, em benefício próprio, a magnitude de um ecossistema equilibrado. Possibilita-se a emergência de sociedades alternativas sustentáveis – com potencial transformador – que seguem a lógica dos ciclos ecológicos, abrangendo o solo, a água, o ar, a vegetação e os animais.

## 1.2 AGRICULTURA SUSTENTÁVEL E AGROECOLOGIA

A humanidade, ao longo de sua história, teve que responder a suas necessidades alimentares, criando, a cada especificidade, soluções dentre essas, sistemas e técnicas para organização de agricultura. A geração e transmissão do

conhecimento estavam intimamente relacionadas à relação do homem ao meio em que vivia. As inovações eram resultados da experimentação, muitas vezes impostas por intempéries. Embora não se possam associar os manejos anteriores à modernização agrícola a expressão *sustentável*, muitos pautavam-se de práticas com elevado impacto ecológico, mas é com a intensificação e com o avanço da modernização que se tornavam cada vez mais perceptíveis a degradação ambiental, em razão deste ter como característica a simplificação dos ecossistemas, substituindo a diversidade biológica por insumos petroquímicos, de tal modo, que os princípios ecológicos – extremamente ignorados. É uma agricultura que caminha contrariamente à heterogeneidade própria das especificidades dos ecossistemas.

a heterogeneidade é de importância estratégica para qualquer análise voltada para o desenvolvimento rural e agrário nos países do Terceiro Mundo. O mesmo pode ser dito para uma adequada compreensão das conexões micro-macro. A heterogeneidade está fundamentada na construção e reprodução de um conjunto altamente diferenciado de conexões micro-macro, entre outras coisas.... “Temos também mostrado que algumas regularidades (ou ‘leis de ferro’) que emergem no nível macro (aggregate level) podem muito bem ser desconstruídas ao se passar do nível macro para o nível micro, onde tendências contrastantes podem ser encontradas” (HEBINCK; PLOEG, 1997, p. 223).

A agroecologia surge em meio a esse embate e vem representando uma ruptura com práticas e concepções até então estabelecidas. Muita confusão se faz na definição do que é agroecologia. Ela é usada para descrever manejos agrícolas alternativos e tipos de agricultura. Aqui, será abordada enquanto um enfoque científico que integra todas as demais definições. Confronta e toma espaço à medida que acentua a crise do modelo positivista de ciência, que de maneira geral é utilitarista, tecnicista, mecânico e homogeneizante. A agroecologia parte da diversidade ecológica e sociocultural e para tanto, tem uma posição crítica e auto-reflexiva, delineando uma relativização da ciência convencional, ao promover no âmbito científico uma abertura político-epistemológica para as etnociências e para os conhecimentos “tradicionais” ou locais (FEHLAUER; AYALA, 2005, p. 2).

Várias explicações consideraram pobre a transferência de tecnologia, incluindo a idéia de que os produtores eram ignorantes e necessitavam ser ensinados a produzir. Outra linha de explicações responsabilizou o baixo nível rural, tal como a falta de crédito, pela limitação da viabilidade dos produtores em adotar as tecnologias. No

primeiro caso, o produtor é visto basicamente como um equivocados. No segundo, questões infra-estruturais de vários tipos são consideradas as culpadas. Nunca a tecnologia, por si mesma, foi criticada (HECHT, 1989, p. 40-41).

A agroecologia não se restringe a uma análise puramente técnica, vai muito além, trata na sua complexidade, os diversos tipos de conhecimento – as ciências, as técnicas e os ecossistemas – num espaço que articula natureza, cultura e técnica. Segundo Leff (2003), a complexidade ambiental é o campo no qual se gestam novos atores sociais que se mobilizam para a apropriação da natureza. Nesta, os camponeses têm maior identidade com a agroecologia, por mais que tenha ocorrido uma erosão do conhecimento local, devido às paulatinas imposições econômicas, políticas e ideológicas da modernização. Todavia, a assimilação das práticas de modernização agrícola não ocorreu na sua totalidade. Nas localidades há adaptação destas à sua própria realidade, que, por vezes, não implementava o modelo por falta de recursos. Por um lado uma imposição homogeneizadora; por outro, uma resistência local, caracterizada pela pluralidade de mecanismos de resistência, conservando as especificidades locais, os conhecimentos tradicionais e as relações com o próprio meio ambiente.

o processo de produção é voltado para a criação de mercadorias, e, portanto, para o mercado. A reprodução, no entanto, ocorre fora do mercado, pois não depende da compra de trabalho, objetos e meios de trabalho necessários. Os meios de produção são produzidos de forma relativamente autônoma. Eles não aparecem como mercadorias no processo de produção, mas como valores-de-uso. Portanto, a produção depende não do mercado, mas de uma reprodução relativamente autônoma e historicamente garantida (PLOEG, 2006, p. 14).

É neste sentido que a autonomia dos sistemas de arranjo local constitui um modelo de desenvolvimento estratégico e de resistência à “modernização agropecuária”. Torna-se um elemento central ao integrar a agroecologia como a restauração da lógica endógena das comunidades locais e associá-la aos movimentos ecológicos e formas de manejo ecológico. A construção deste saber interage conhecimentos locais com métodos analíticos do campo científico. É modelo com caráter participativo e vêm cumprindo a lógica de um desenvolvimento ecologicamente correto e, principalmente, autônomo – uma vez

que não necessitam de um forte ingresso de insumos nem de aparatos tecnológicos – a agroecologia está interligada à resistência local e ao desenvolvimento endógeno.

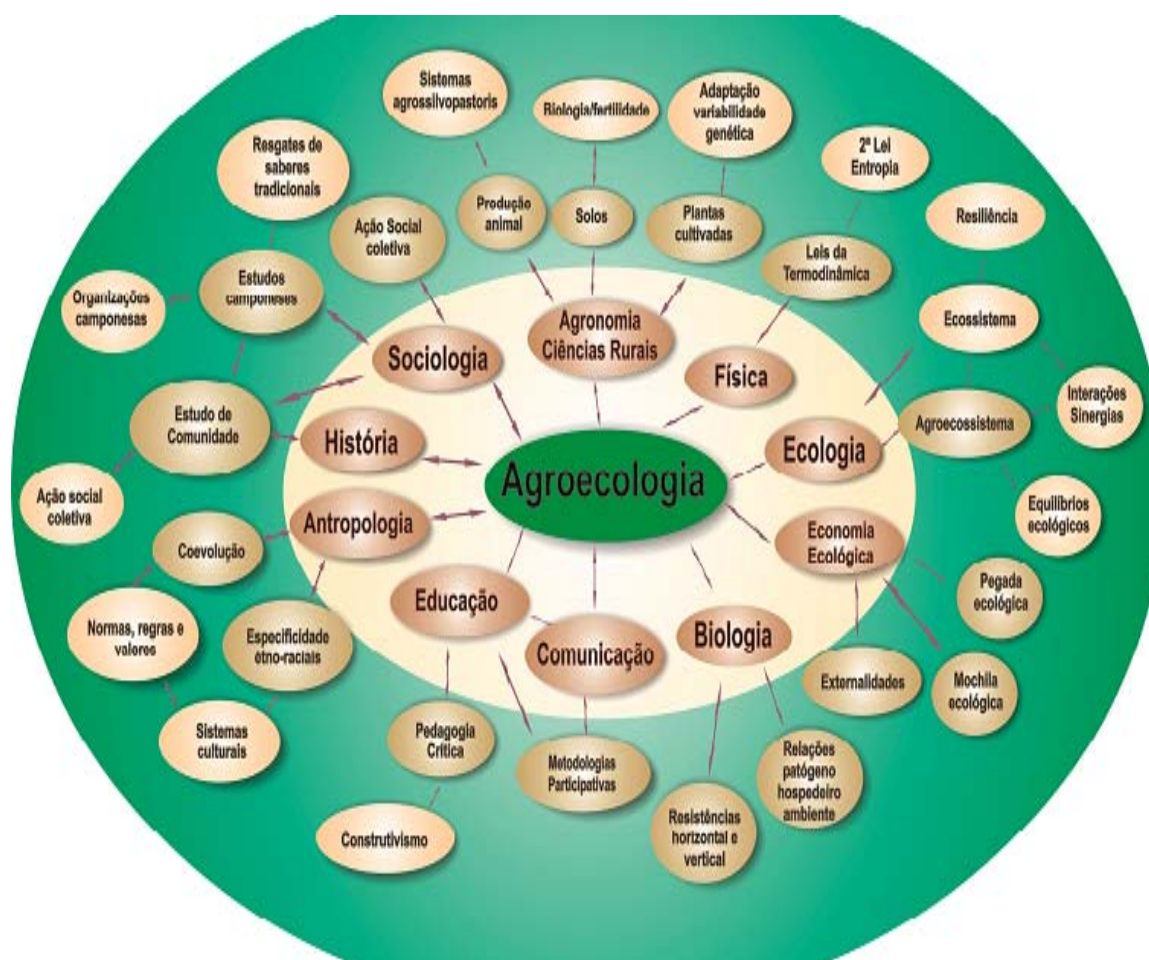
Segundo Guzman (2001), a ferramenta central a ser analisada é a agricultura participativa, que gera elementos para a estruturação de métodos de desenvolvimento endógeno, contextualizando os princípios agroecológicos. Acredita-se que por meio da agricultura participativa, pode-se chegar ao desenvolvimento participativo de tecnologias agrícolas, como fortalecimento da capacidade local de experimentação e inovação com recursos naturais e específicos do agroecossistema em que se vive. A criação e avaliação de tecnologias locais, articuladas com tecnologias externas, podem ser incorporadas ao saberes e ao sistema de valores próprios da localidade. De acordo com esse autor a

Agroecologia constitui o campo dos conhecimentos que promove o 'manejo ecológico dos recursos naturais', através de formas de ação social coletiva que apresentam alternativas à atual crise de Modernidade, mediante propostas de desenvolvimento participativo desde os âmbitos da produção e da circulação alternativa de seus produtos, pretendendo estabelecer formas de produção e de consumo que contribuam para encarar a crise ecológica e social e, deste modo, restaurar o curso alterado da coevolução social e ecológica (GUZMAN, 2001, p. 42).

Portanto, constitui uma estratégia de natureza sistêmica, que considera a propriedade, a organização comunitária e demais redes locais, como sistemas de conhecimento de elevado potencial endógeno e sociocultural. Considera a diversidade como ponto de partida das agriculturas alternativas. Já no entendimento de Caporal e Costabeber (2002), a agroecologia se reafirma como uma ciência ou disciplina científica, mais especificamente, como um campo de conhecimento multidisciplinar, baseado em princípios, conceitos e metodologias que permitem compreender a dinâmica dos agroecossistemas.

A agroecologia se diferencia da agricultura sustentável ao partir de algo concreto, da necessidade de compreender a lógica camponesa para então desenvolver, conjuntamente, sistemas ecologicamente adaptados às demandas das localidades, enquanto a outra apóia-se em respostas sub-paradigmáticas, fundamentadas em discursos ecotecnocráticos. O princípio da agroecologia é a otimização do próprio equilíbrio do agroecossistema, com ênfase no conhecimento e na análise da complexa relação entre os componentes deste – o solo, água, cultivos,

animais e os homens. Não se pode esquecer que a agroecologia não é uma “coisa em si”, nem um conjunto de técnicas agrícolas, mas um enfoque dinâmico, com elevado poder de (re) construção social. Não se constitui um enfoque pronto, está em contínuo processo de construção, o que lhe permite especificidades e abordagens diferenciadas. Desde a aproximação da agronomia com a ecologia, bases da agroecologia (GLIESSMAN, 2000; HECHT, 1989), era percebida, no debate, a necessidade de um enfoque mais amplo, como a incorporação de variáveis sociais e contribuições de mais disciplinas. Atualmente, a agroecologia é resultado da ampliação do enfoque para muito além das relações ecológicas dos agroecossistemas. De tal forma, muitos campos científicos contribuem com esse processo de construção e reconstrução, como podemos ver no quadro abaixo:



**Ilustração 1-** Exemplos de contribuições de vários campos de ciência à Agroecologia  
**Fonte:** Caporal; Costabeber; Paulus. 2006.

Com a ilustração, os pesquisadores exemplificam a necessidade de integração e a articulação de conhecimentos e saberes. Dentre estes estão: Físico, Econômico, Ecológico, Político, Agrônomo, Biológico, Educacional, Histórico, Antropológico, Sociológico e outros tantos saberes que aqui poderiam ser referenciados. Guzmán et al. (2000), afirmam que é preciso coordenar as várias linhas científicas para não ficar restrito a um reducionismo e nem procurar por uma unificação utópica, e sim, aceitar o pluralismo metodológico. É a busca por uma nova forma de compreender as questões ambientais que unifica os tipos de saberes.

A noção de sustentabilidade, na perspectiva multidimensional e na visão de autores como Guzmán et al. (2000), pode ser agrupada em três dimensões que interagem: ecológica e técnico-agrônoma; socioeconômica, cultural e sócio-política. Para compreender esta dinâmica é preciso uma abordagem inter, multi e transdisciplinar. Por tal motivo, é preciso valer-se dos vários campos de conhecimento tais como: o local e os das mais diversas áreas científicas. É a arte de “pensar complexo” (MORIN, 1999) Portanto a:

[...] agroecologia não se enquadra no paradigma convencional, cartesiano e reducionista, conhecido como o paradigma da simplificação (disjunção ou redução), pois, como ensina o mesmo autor, esse não consegue reconhecer a existência do problema da complexidade. E é disto que se trata, reconhecer que, nas relações do homem com outros homens e destes com os outros seres vivos e com o meio ambiente, estamos tratando de algo que requer um novo enfoque paradigmático, capaz de unir os saberes populares com os conhecimentos criados por diferentes disciplinas científicas, de modo a dar conta da totalidade dos problemas e não do tratamento isolado de suas partes (CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2006, p. 6).

A agroecologia ou a agricultura alternativa se inscreve, dentre outros fatores, num movimento de busca por autonomia e sustentabilidade produtiva. Sua ação pressupõe frear o processo de marginalização progressiva do campesinato. Dentro das possibilidades de arranjos agroecológicos há um conjunto de princípios e técnicas focados na preservação do meio ambiente e na sustentabilidade da agricultura. As tendências e modelos podem ser exemplificados, como a agricultura biológica, biodinâmica, orgânica, permacultura e agrofloresta. Embora sejam diferenciadas nos tipos de manejo, têm em comum o enfoque ambiental.

Tabela 1- Tipos de Agricultura Ecológica

|                                | <b>Principais protagonistas e seguidores</b>  | <b>Princípios básicos e alcance</b>  |
|--------------------------------|---|--|
| <b>Agricultura Orgânica</b>    | Albert Howard: desenvolve pesquisas na Índia (anos vinte); publica <i>An agricultural testament</i> na Inglaterra (1940). Técnicas aprimoradas por L.E. Balfour (Método Howard-Balfour). Introduzida nos EUA por J.I. Rodale (anos trinta). Outros: N. Lampkin (1990).  | Princípios: uso de composto, plantas de raízes profundas, atuação de micorrizas na saúde dos cultivos. Difundida em vários continentes. O IFOAN atua na harmonização de normas técnicas, certificação de produtos e intercâmbio de informações e experiências.   |
| <b>Agricultura Biodinâmica</b> | Rudolf Steiner desenvolve uma série de conferências para agricultores na Alemanha (anos vinte) e estabelece os fundamentos básicos da <i>biodinâmica</i> . Pesquisas práticas realizadas nos EUA, Alemanha e Suíça (p.e. Pfeiffer, 1938; Koepf, Shaumann & Petterson, 1974).  | Princípios: Antroposofia (ciência espiritual), preparados biodinâmicos, calendário astrológico; possui marcas registradas (Demeter y Biodyn). Muito difundida na Europa. Presente no Brasil: Instituto Biodinâmico de Desenvolvimento Rural, Estância Demétria e Instituto Verde Vida.                               |
| <b>Agricultura Natural</b>     | Mokiti Okada: funda a Igreja Messiânica e estabelece as bases da agricultura natural; M. Fukuoka: método semelhante, porém afastado do caráter religioso (Japão-anos trinta). As idéias de Fukuoka se difundiram na Austrália como <i>Permacultura</i> através de B. Mollison (1978).                                     | Princípios: composto com vegetais (inoculados com 'microorganismos eficientes'), valores religiosos e filosófico-éticos. Movimento organizado pela MOA-International e WSAA (EUA). Shiro Miyasaka dirige a atuação da MOA no Brasil.   |
| <b>Agricultura Biológica</b>   | Inicia com o método de Lemaire-Boucher (França - anos sessenta). Grupo dissidente funda a 'Nature et Progrès'. Grande influência do investigador francês Claude Aubert, que critica o modelo convencional e apresenta os fundamentos básicos de <i>L'agriculture biologique</i> (1974).                                   | Princípios: a saúde dos cultivos e alimentos depende da saúde dos solos; ênfase no manejo de solos e na rotação de cultivos. Influenciada pelas idéias de A. Voisin e pela <i>Teoria da Trofobiose</i> (Chaboussou, 1980). Difundida na França, Suíça, Bélgica e Itália.   |
| <b>Agricultura Ecológica</b>   | Surge nos EUA (anos setenta), estimulada pelo movimento ecológico e influenciada por trabalhos de Rachel Carson, W.A. Albrecht, S.B. Hill, E.F. Schumacher. Na Alemanha recebeu importante contribuição teórico-filosófica e prática do professor H. Vogtmann (Universidade de Kassel): <i>Ökologsche Landbau</i> (1992). | Princípios: conceito de agroecossistema, métodos ecológicos de análise de sistemas; tecnologias suaves, fontes alternativas de energia. Está difundida em vários países. Sua introdução no Brasil está ligada a J.A. Lutzenberger, L.C. Pinheiro Machado, A.M. Primavesi, A.D. Paschoal e S. Pinheiro, entre outros. |

Fonte: Caporal e Costabeber (2004)

As experiências e possibilidades de sistemas agroecológicos, tais como os acima referenciados, dependem de bases epistemológicas e metodológicas, mas é justamente nas bases tecnológicas que a comunidade focaliza suas maiores expectativas no estágio inicial, pois parte de pequenas mudanças que não têm como meta uma ruptura brusca com as atividades ali desenvolvidas. É um processo de adaptação de revalorização, de aprimoramento qualitativamente sustentável. Portanto, a transição de um modelo a outro, tende, inicialmente, ser um complemento na renda, uma alternativa a mais no sistema produtivo para passar a ganhar espaços e importância.

### 1.3 SISTEMAS AGROFLORESTAIS: PRINCIPAIS CONCEITOS

A teoria de Gaia pode ser associada como base filosófica do sistema agroflorestal (LOVELOCK, 1991). Apresentada no início dos anos 70, o autor afirma que a Terra se constitui como um grande organismo vivo e que, sendo assim, há uma auto-regulação em relação às mudanças. Na perspectiva do autor, a situação que se encontra o planeta é crítica e é preciso um grande esforço político para adaptar-se às atuais demandas ambientais. A auto-regulação é a expressão fundamental para entender que:

há um estreito entrosamento entre as partes vivas do planeta – plantas, microorganismos e animais – e suas partes não vivas – rochas, oceanos e a atmosfera. Enunciada de maneira simples, a hipótese de Gaia afirma que a superfície da Terra, que sempre temos considerado o meio ambiente da vida, é na verdade parte da vida (CAPRA, 1996).

Esta concepção – da Terra enquanto um sistema complexo – vem, paulatinamente, definindo-se nos mais variados setores sociais. É uma visão que leva à compreensão cíclica dos mais diversos elementos que, interligados, a compõem. Diferindo do sistema cartesiano que ignora a harmonia necessária entre as partes que formam este sistema, gera impactos amplamente degenerativos e imprevisíveis. Na perspectiva convencional, a Terra é compreendida como um conjunto de rochas, oceanos e atmosferas, ou seja, é considerada inanimada. Já na

concepção desenvolvida por Lovelock, ela passa a ser concebida como um sistema que abrange todo tipo de vida. O meio ambiente está estritamente conectado, constituído de uma lógica auto-reguladora. Logo, ao tomar o meio ambiente e manipulá-lo, é preciso ter em mente que ocorre uma interação e adaptação do homem ao ecossistema, de forma cíclica, e não-linear.

De acordo com Sahtouris (1991),<sup>4</sup> a Teoria de Gaia ressalta que “*se tenha uma visão planetária. Esta teoria entende a evolução do ambiente físico e dos organismos como um todo, fortemente unido, em um processo ou campo de ação única e indivisível*”. Tal concepção passa a ser compreendida como uma sucessão natural de um todo indivisível, conceito estritamente próximo aos princípios do sistema agroflorestal – modelo alternativo de agricultura que se enquadra em um arranjo, dentre tantos, baseado nos princípios agroelógicos.

Embora sejam uma técnica milenar, as ciências, recentemente, voltaram sua atenção a ela, mais especificamente em 1977, com a criação do International Centre for Research in Agroforestry, ICRAF, sediado em Nairobi, Quênia, e posteriormente, em 1982, com o início da publicação da revista *Agroforestry Systems*. No Brasil dois importantes referenciais agroflorestais ocorrem: as atividades desenvolvidas pelos pesquisadores e agricultor Ernst Gotsch, suíço, em meados de 1983 e consolidação da Rede Brasileira Agroflorestal (Rebraf) que promove há dez anos a difusão desses sistemas. Portanto, é recente a inclusão desta área de conhecimento por parte das ciências, que tem-se debruçado, desde então, a uma nova forma de compreender a relação homem/natureza, de forma a contribuir com a agricultura, e principalmente, com as populações tradicionais – tais como os camponeses, os quilombos, indígenas, ribeirinhos, cablocos, sertanejos, seringueiros, pantaneiros entre outros.

O interesse está no potencial que este sistema possui para incrementar a produtividade e rentabilidade em bases sustentáveis. Há duas ramificações da agrofloresta: sua base científica e suas bases práticas. A primeira constitui na sistematização das experiências e na transformação de conceitos e metodologias. A segunda serve de base para a primeira, e nem sempre parte do campo conceitual. São experiências construídas com base na observação e no conhecimento das populações tradicionais. Entretanto, o enfoque científico vem se

---

4 apud Peneireiro (1999).

intensificando, nos últimos anos, à procura de sistematizações para melhor compreender as especificidades locais, a fim de classificá-las e melhorar os sistemas agroflorestais.

Agroecossistemas que sejam parecidos ao sistema natural e original do lugar na estrutura (ou forma de funcionar) e na dinâmica. Deixar como resultado das intervenções (operações), um resultado positivo no balanço de vida e de energia complexificada em carbono, tanto no subsistema de uma intervenção quanto no macroorganismo Planeta Terra. Ou, em outras palavras, para cada passo que ando e para tudo que intervenho, previamente me pergunto: o que posso fazer para que, como resultado da minha presença e das minhas intervenções nasça e se desenvolva um sistema mais próspero, com mais vida, com toda abundância e complexidade em todos os seus aspectos no Planeta Terra, do qual somos parte, e não mais importantes do que todas as outras espécies (GÖTSCH, 1995 apud POUBEL, 2006, p. 49).

O sistema agroflorestal se evidencia enquanto uma eminente prática agroecológica. O manejo deste em áreas outrora ocupadas pelo sistema convencional, podem ser recuperados mediante a recomposição biológica no processo produtivo. É uma seqüência gradual no qual o reflorestamento potencializa a produção de alimentos de qualidade, a retomada do ciclo sucessional com progressiva autonomia do sistema de produção e, desse modo, conseqüente estabilidade na renda. Fabiana Peneireiro (1999), ao abordar o poder de regeneração do sistema agroflorestal, conclui que este é um meio de produção que, comprovadamente, recupera as áreas degradadas. É um processo que correlaciona produção, conservação, recuperação e manutenção das mesmas.

**Tabela 2 - Quadro comparativo sistema natural com agroflorestal**

| COMO É NA NATUREZA  | ANALOGIA COM A AGROFLORESTA  |
|---|--|
| <p>1. <b>a teimosia da vida em predominar</b> - numa área desmatada, a tendência é sempre a ocupação com mais e mais vida, de diferentes forniais (plantas e animais), com grande variedade de espécies;</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que nossas intervenções sejam no sentido de sempre aumentar a vida no local (em quantidade e qualidade)</li> </ul>  |
| <p>2. <b>adaptação das espécies ao local</b> - as espécies recrutadas numa determinada área são função das condições principalmente de substrato. Se se trata de um solo pobre em matéria orgânica e nutrientes, as espécies a se estabelecerem serão mais rústicas, menos exigentes.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• devemos escolher as espécies de acordo com as condições do local (solo, clima). Para isso, é importante conhecer as espécies da região e observar as plantas indicadoras;</li> <li>• o lugar (clima e relevo) e condições de solo (em solos degradados, com pouca matéria orgânica, utilizar plantas menos exigentes; em ambientes onde já houve bastante concentração, como as baixadas, por exemplo, as plantas mais exigentes se desenvolverão bem. Além disso, é importante observar se o solo encharca ou não, para que as espécies sejam escolhidas também em função da tolerância ao encharcamento);</li> </ul>                    |
| <p>3. <b>sistema completo desde o início</b> - as espécies de futuro (aquelas de vida mais longa) já estão presentes desde o início, junto com aquelas que não vão durar tanto quanto elas mas que são importantíssimas para prepararem as condições para as de futuro se desenvolverem (melhorando a terra e criando um ambiente de sombra satisfatório):</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- devemos semear todas as espécies (de vida curta, média e longa) de uma só vez.</li> </ul>   |
| <p>4. <b>simultaneidade e adensamento dos consórcios</b> - podemos observar diferentes combinações de espécies que dominam o sistema numa determinada fase. Esses consórcios, cujos componentes apresentam ciclo de vida semelhante, vão se sucedendo uns aos outros. Cada consórcio, caracterizado pelo tempo de vida, ou período no qual chega a dominar no sistema, é composto por diferentes espécies, que ocupam diferentes estratos. Cada espécie do consórcio aparece em alta densidade no estado juvenil, mesmo quando observamos que nem todos os indivíduos chegam a se estabelecer e frutificar quando adultos, pois vão sendo</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- devemos semear todas as espécies em alta densidade e, depois, ir selecionando aquelas mais vigorosas.</li> <li>- as espécies deverão ter ciclos de vida curto, médio e longo. As de ciclo curto vão criar condições para as de ciclo médio e longo e as de ciclo médio para as suas sucessoras.</li> <li>- o espaço deve ser aproveitado da melhor maneira possível. Assim, além do plantio adensado, como foi explicado anteriormente, todos os estratos (alturas diferentes) devem ser ocupados. Assim, para as plantas de vida curta, podemos escolher as de porte alto médio e baixo, da mesma forma para as de vida média</li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| <p>selecionadas e aquelas mais adaptadas ao micro-lugar. Porém, a ocupação do espaço por muitos indivíduos é imprescindível para que alguns indivíduos adultos possam chegar vigorosos à idade madura, e a presença de todos os indivíduos de todas as espécies de todos os consórcios é fundamental para o desenvolvimento de todo o sistema.</p>   | <p>e longa. Dessa maneira o espaço vertical, tanto para aproveitamento da luz, quando da terra, pelas raízes de diferentes tamanhos e formas, é bem aproveitado.</p>   |
| <p>5. <b>dinâmica</b> - Constantemente no ecossistema natural podemos observar os agentes que dinamizam o sistema, como o vento, as pragas (formigas cortadeiras, lagartas, etc.), que transformam a matéria orgânica e rejuvenesce o sistema, melhorando o solo, criando condições de luz para o crescimento das outras plantas e revitalizando as plantas naturalmente "podadas". Numa floresta, as pragas e doenças existem, mas de forma equilibrada, sem causar danos severos, pois sua função é importante como dinamizadora do sistema.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• devemos fazer papel do vento e das pragas, manejando o sistema através da capina seletiva e da poda.</li> <li>• as pragas e doenças deverão ser vistas como nossos professores, que nos mostram os pontos frágeis do sistema. A biodiversidade é um fator importante para manter esse equilíbrio, assim como a interação entre as espécies (que geram condições de iluminação, solo, etc). Se esses pontos forem observados, notaremos que não teremos danos severos nos sistemas agroflorestais sucessionais.</li> </ul> |
| <p>6, <b>cooperação x competição</b> - as plantas da floresta vivem muito bem, umas bem próximas às outras, mostrando que, desde que a combinação das plantas esteja adequada, não há problema com competição.</p>   | <p>escolher as espécies para comporem os consórcios, é importante considerar a estratificação e o ciclo de vida e, desde que não pertençam ao mesmo grupo, de mesmas características, pode-se efetuar o plantio como se fossem monocultivos sobrepostos, obedecendo aos espaçamentos convencionais (no caso das plantas de ciclo curto). No caso das árvores frutíferas, elas devem ser plantadas por sementes, em alta densidade, para depois, então, serem selecionadas</p>  |

**Fonte:** Peneireiro (2003)

O conceito de agrofloresta é amplo, abrange diversas formas de manejos e de consórcios. Farrel e Altieri (2002 apud ROCHA, 2006, p. 10), afirmam que, "*é consenso que o sistema agroflorestal representa um conceito de uso integrado da terra, particularmente adequado a áreas marginais e a sistemas de baixo uso de insumos*". E Leakey (1999), citado por Rocha (2006), enfoca as tecnologias auto-sustentáveis como os aspectos de maior relevância deste sistema,

uma vez que o uso da terra envolve as árvores os cultivos e/ou a criação de animais de modo simultâneo ou seqüencial.

De acordo com Peneireiro (2003) – na Apostila do Educador Agroflorestal – existem outras definições sobre os sistemas agroflorestais, sendo de modo geral compreendido como:

Os SAF's são formas de uso e manejo dos recursos naturais nas quais as espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em seqüência temporal;

Os SAF's se definem como uma série de sistemas e tecnologia de uso da terra onde se combinam árvores com cultivos agrícolas e/ou pastos em função do tempo e espaço para incrementar e otimizar a produção de forma sustentada;

Entende-se por agrossilvicultura o conjunto de técnicas de uso da terra que implique na combinação de árvores florestais com cultivos, com pecuária ou com ambos. A combinação pode ser simultânea e ou seqüencial em termos de tempo e espaço. Tem por objetivo otimizar a produção total por unidade de superfície, respeitando o princípio de rendimento sustentado;

Agrossilvicultura consiste em um sistema sustentado de manejo da terra, combinando a produção florestal com culturas agrícolas e/ou animais em formas simultânea ou seqüencialmente na mesma unidade de terreno, onde se aplicam práticas de manejo compatíveis com as técnicas culturais tradicionais da população rural.

O uso das mais diferentes espécies de plantas otimiza a absorção de água e nutrientes, pois as raízes ocupam as mais diversas camadas do solo. Assim, promovem uma eficiente ciclagem de nutrientes e garantem ao sistema uma capacidade produtiva de longa duração. Privilegia na dimensão econômica uma regularidade e diversidade de produtos que geram renda constantemente, não havendo um período de entre safra, e sim, uma contínua produção. Por se tratar de um sistema altamente diversificado, há intensificação do trabalho o que possibilita a manutenção das comunidades tradicionais no campo com maior qualidade de vida.

#### 1.4 SISTEMAS AGROFLORESTAIS: IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS

Diante das definições já referenciadas é possível observar alguns dos principais arranjos dos Sistemas Agroflorestais e exemplificar nas diferentes formas de uso e manejo da terra – o que possibilita combinar espécies arbóreas (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em fases preestabelecidas num movimento de criação e promoção de benefícios econômicos e ecológicos. A princípio, temos os modelos mais usuais de sistemas agroflorestais:

- Sistema agrossilvicultural – consórcio de árvores com cultivos agrícolas anuais;
- Sistema agrossilvipastoril - consórcio de árvores com cultivos agrícolas e animais;
- Sistema silvipastoril – consórcio de árvores e pastagens (animais);
- Sistema de enriquecimento de capoeira com espécies de importância econômica.

Em qualquer que seja o modelo, a associação da agricultura com a pecuária e com árvores se vale de técnicas voltadas à produção e conservação dos recursos naturais. Dentro desta lógica, contempla as necessidades socioeconômicas dos produtores rurais, por otimizar a diversidade, diversificar as possibilidades de geração de renda, seja pela obtenção de alimento, pela extração de madeira, pelo cultivo de plantas medicinais e outros arranjos que podem ser implementados diante das especificidades locais. A diversidade é termo-chave para compreender a dinâmica e o potencial do sistema, pois começa com uma diversificação biológica, produtiva, alimentar que garantem uma produção estável e contínua de produtos ao longo do ano. Desse modo, os sistemas agroflorestais vão muito além de uma regeneração e conservação dos solos, pois possibilitam um equilíbrio na relação homem - natureza.

Em uma síntese das principais vantagens apresentadas por este sistema, porém ainda não confirmadas, pode-se destacar:

- Processos baseados em práticas endógenas, que reduzem o custo de implementação e manutenção;
- A diversidade biológica produtiva garante uma alimentação mais saudável e geração de renda contínua;
- Eleva consideravelmente a fertilidade do solo;
- Redução substancial de erosão, muito presente nos sistemas convencionais;
- Recuperação de áreas degradadas;
- A harmonização das dinâmicas sociais, econômicas e ecológicas.

Alguns pontos acima referenciados geram dúvidas, uma é a redução de custos, ao contrapor com o modelo convencional de agricultura em que os custos foram reduzidos com a eliminação de mão de obra. Neste modelo, a utilização de muita mão de obra deve gerar um custo maior e pelo fato de ser uma atividade familiar, não pode desconsiderar uma remuneração adequada. Outro aspecto se refere à contínua geração de renda, aspecto amplamente discutível, uma vez que cada sistema possui características próprias e nem todas teriam condições de contemplar este aspecto.

A produção agroflorestal parte do princípio da conservação que gera uma série de impactos positivos. Ao basear-se na lógica da natureza, ocorre um acentuado ganho ecológico. A reconstituição das características intrínsecas do ecossistema, ao combinar os mais variados tipos de espécies e ao ocupar as mais variadas camadas e estratos do solo com os mais diferenciados arbustos e espécies de árvores de grande e pequeno porte, fazem com que o modelo não seja igual ao sistema florestal original. Entretanto, assemelha-se enquanto dinâmica de ciclagem de nutrientes, de reordenamento no ciclo hídrico, nas sucessões, entre outras.

Ao avaliar o modelo de modernização agrícola, a simplificação é pressuposto fundamental – ao centralizar a produção em monoculturas de ciclos anuais cujos prejuízos sociais e ambientais passam a ser generalizados. A monocultura tecnificada e mecanizada está intimamente correlacionada ao esvaziamento ocorrido no campo, nas décadas de 60 em diante, com uma diminuição na década de 90. É um sistema que leva a uma erosão dos conhecimentos tradicionais, no empobrecimento das comunidades rurais e dos municípios rurais, como também, na ampla dependência do setor agrário ao

mercado internacional, no alto custo produtivo e no elevado risco, uma vez que há acentuada instabilidade climática. Através desta, há ocorrência de escassez ou de excesso de chuvas, quando havia certa previsão climática em que a produção era previamente planejada. Para focar na questão ambiental, tem-se perda de biodiversidade, com conseqüente degradação dos solos, como também, perda nos recursos hídricos, além das contaminações por insumos químicos; fatores que devem ser levados em conta no processo de conscientização social do problema ambiental.

Nos últimos anos, vêm sendo registrados casos de significativa perda nos cultivos de grãos em decorrência de instabilidades ambientais (Ministério Desenvolvimento Agrário, 2007). Cabe ressaltar que o modelo agroflorestal não pode ser considerado como a única estratégia para solucionar e conservar a biodiversidade. Com este modelo há ganho significativo, uma vez que não se faz uso do fogo nem de todo aparato petroquímico. Mas a questão da degradação ambiental passa por questões mais amplas, havendo necessidade, por exemplo, de projetos que integrem as ilhas de biodiversidade – Reservas Florestais, Parques, Reservas Biológicas, Áreas de Preservação Permanente.

Segundo Götsch (apud PENEIREIRO 1999), os princípios para elaboração e condução de um sistema agroflorestal implicam na compreensão do funcionamento do ecossistema original, de modo a favorecer uma qualidade de vida em harmonia com as condições ambientais. O consórcio deve se basear na sucessão natural. As espécies de interesses devem ter, como lógica, o respeito às condições ambientais originais, os tipos de consórcios que geralmente acompanham a espécie, as necessidades ecofisiológicas, entre tantas. O autor afirma que áreas degradadas, por ação antrópica ou natural, tendem a iniciar, automaticamente, um processo de regeneração natural, em que a cobertura vegetal é restabelecida em quantidade e qualidade. É sabido que os processos de regeneração ambiental ocorrem de forma gradual e lenta; os estágios de restabelecimento da cobertura vegetal levam anos, seguindo uma série de sucessões. A abreviação deste processo passa a ser um dos elementos fundamentais do manejo agroflorestal.

Para tanto, o conhecimento é elemento fundamental para dinamizar as sucessões. É preciso uma ampla bagagem de conhecimento, que vai do bioma que está sofrendo intervenção, como plantas que podem ser cultivadas na área, respeitando os nichos, com suas interações e a correlação desta com as espécies

selecionadas. Tal conhecimento é importante para otimizar ou não o processo. É este que viabiliza, ou não, o sistema agroflorestal. Como aponta Götsch (apud PENEIREIRO 1999), a produção depende de alguns passos:

- identificar as espécies adequadas, os consórcios de espécies e a sucessão de consórcios que ocorrem na região, em solos ou climas similares;
- buscar maior biodiversidade ao otimizar os processos biológicos;
- identificar o momento mais apropriado para o início de cada ciclo, isto é, do plantio ou manejo de um consórcio mais avançado, de modo que cada espécie encontre as melhores condições para se estabelecer e crescer;
- acelerar a taxa de crescimento e evolução sucessional do sistema, empregando o instrumentário de poda e remoção de plantas.

O consórcio no sistema agroflorestal tende valorizar o manejo de espécies autóctones (naturais), com potencial econômico, quando não, utilizá-las como parceiras das espécies alóctones (espécies de fora do ecossistema local). É um sistema que pode ser extremamente positivo quando bem manejado, o que significa estimular o crescimento das plantas cultivadas e afastar “pragas” e doenças, valendo-se dos conhecimentos biológicos para contribuir e proteger o solo – este tenha plena condição de fornecer matéria orgânica para dinamizar a ciclagem de nutrientes – conseqüentemente, recuperar a biodiversidade do solo e melhorar a qualidade do ecossistema.

As espécies devem ser inseridas no sistema de acordo com suas características ecofisiológicas, respeitando as composições vegetais locais. Devem-se estabelecer funções específicas que cada planta desempenhará no conjunto, minimizando a competição entre as espécies ali estabelecidas e maximizando a complementaridade entre elas (GOTSCH, 1995 apud PENEIREIRO, 1999). Atualmente, com as sistematizações de experiências, há uma melhor compreensão dos arranjos agroflorestais, atingindo-se modelos com melhores desempenhos. Alguns aspectos sócio-ambientais vêm sendo preponderantemente analisados e partem da concepção de que a agrofloresta se enquadra dentro de uma lógica de agricultura alternativa agroecológica, que tem papel ecológico, político, econômico, social, educacional e cultural de enfrentamento a uma lógica predominante. Dentro

deste, alguns aspectos já são comprovados cientificamente: há diminuição no uso de fertilizantes, herbicidas e pesticidas; ocorre recuperação e conservação dos solos e dos recursos hídricos; é adequado à pequena produção e às populações tradicionais, há mais renda por unidade de área, mais geração de oportunidades de trabalho, como também, fornecem alimentos de melhor qualidade.

### 1.5 MANEJO AGROFLORESTAL EM TERRAS INDÍGENAS

No Brasil, experiências baseadas nos princípios até então explicitados, podem ser observadas nos sistemas produtivos indígenas, em que ocorre um enriquecimento área florestal com plantio de alimentos típicos. Numa agricultura, especialmente itinerante, vale-se da coivara, nome caboclo que constitui no manejo que inclui derrubada de uma pequena área da floresta e a queima da lenha para com as cinzas adubar a área de plantio. Ultimamente, os experimentos se difundiram, podendo ser observadas experiências de consórcios de espécies, por parte de produtores e pesquisadores, de todas as regiões do país que, baseados em um sistema de observação do ecossistema, desenvolvem estratégias para projetar sistemas harmônicos que integrem os aspectos econômicos, ecológicos e sociais. Dentre esses há o projeto “*Implantação de Tecnologias de Manejo Agroflorestal em Terras Indígenas do Acre*”, projeto, iniciado em 1996, objetivando formar 15 agentes agroflorestais indígenas em três Terras Indígenas. A iniciativa partiu da Comissão Pró-Índio do Acre, Ong fundada em 1979, que visa à defesa dos direitos e interesses das comunidades indígenas.



**Ilustração 2** - Agente Agroflorestal Indígena  
**Fonte:** Gavazzi, Vivan e Monte (2002).

A Rede Brasileira Agroflorestal (Rebraf), ao criar o setor de Agricultura e Meio Ambiente, objetivou formar agentes indígenas capacitados em gestão ambiental e territorial para trabalhar nos ecossistemas que se encontravam degradados diante da pressão demográfica e do uso inadequado do solo. De acordo com os dados gerados pela rede, a maioria dos territórios apresentava sinais de exploração dos recursos naturais. Frente a este quadro, o projeto configura não apenas a recuperação ambiental, mas um suporte de proteção aos territórios indígenas. Conta com apoio do *Subprograma dos Projetos Demonstrativos (PDA)*, que é parte do *Programa Piloto de Proteção das Florestas Tropicais do Brasil* ambos do Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Fontes (2007) demonstram que ocorreu um acréscimo de instituições apoiando esta iniciativa, entre 1999 e 2003, dentre as quais a Secretaria de Extensão e Assistência Técnica e o governo do Estado, que contribui com recursos para financiar as atividades dos agentes e possibilitar que o projeto tenha,

além do objetivo de proteger e conservar os territórios indígenas, favorecer e melhorar a dieta alimentar – através da implementação de estratégias agroecológicas. Destaca-se o manejo agroflorestal e a “*elaboração e implementação de planos de uso dos recursos naturais, manejo florestal de produtos não-madeireiros, coleta e destinação de lixo, recuperação de áreas degradadas, enriquecimento de capoeira, manejo da caça, etc.*” (REBRAF, 2007). 5

**Tabela 3 -** Quadro comparativo sistema natural com agroflorestal

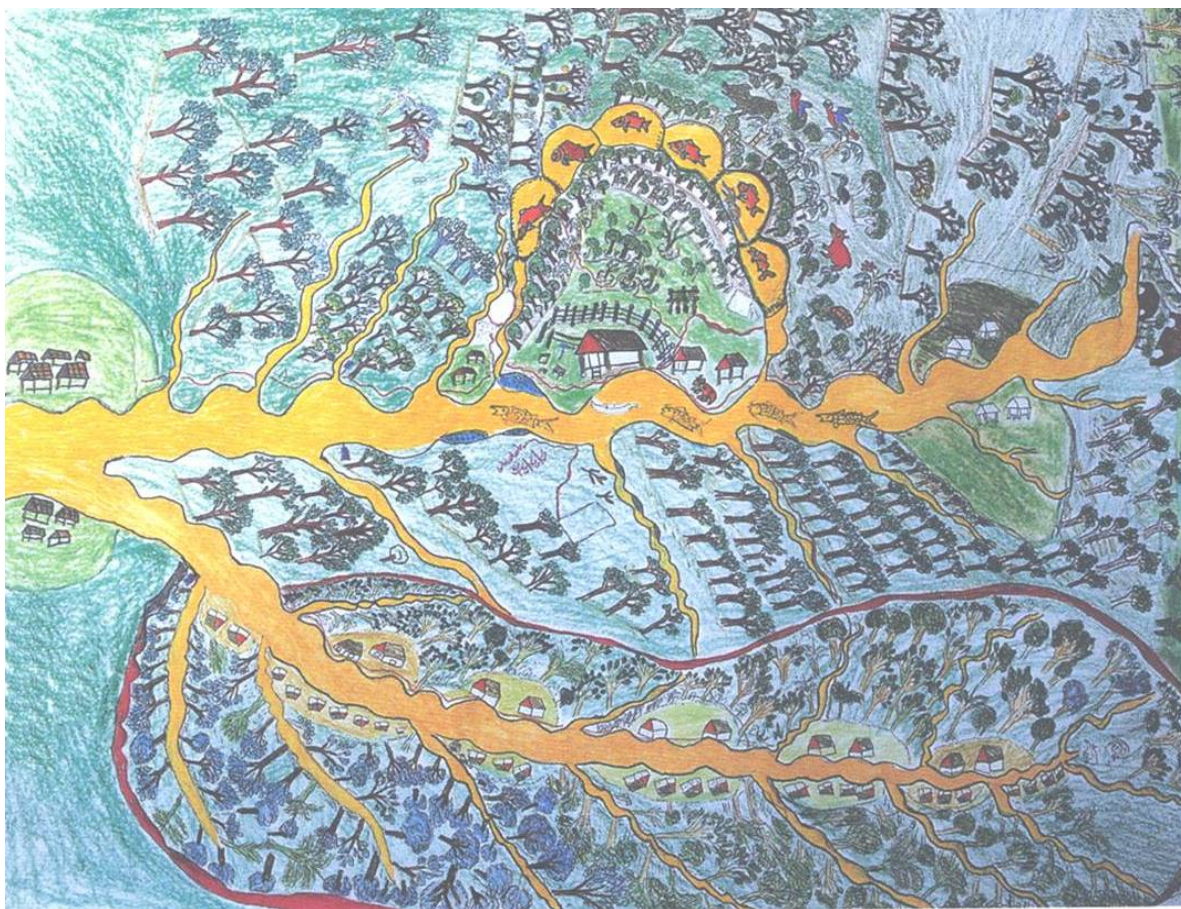
| No | Nombre en Kaxinawá | Nombre en Portugués | Cómo se agarra           | Situación en la TI |
|----|--------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| 1  | Pesa               | Pitomba             | derriba junto al pié     | Hay poco           |
| 2  | Pamarã             | Pama                | derriba junto al pié     | Hay poco           |
| 3  | Biush              | Jenipapinho         | Sube                     | Hay poco           |
| 4  | Itxibi             | Sapota              | derriba junto al pié     | Hay poco           |
| 5  | Shena              | Ingá                | Sube                     | Hay poco           |
| 6  | Panã isã           | Açaí                | Sube                     | Hay poco           |
| 7  | Isã                | Patoá               | Sube                     | Hay poco           |
| 8  | Hikumã             | Jatobá              | Junta del pié            | Hay poco           |
| 9  | Yae                | Biorana             | Junta del pié            | Hay poco           |
| 10 | Nubi               | Cacauí              | Sube                     | Hay poco           |
| 11 | Sheshu             | Cajá                | Junta del pié            | Hay poco           |
| 12 | Nesã paubi         | Cacau de jabuti     | Saca del pié             | Hay poco           |
| 13 | Hepe               | Jarina              | Saca del pié             | Hay poco           |
| 14 | Peri isã           | Bacaba              | Sube                     | Hay poco           |
| 15 | Txashu deshã       | Cacau               | Sube                     | Hay poco           |
| 16 | Xini               | Marajá              | Cae directamente         | Hay poco           |
| 17 | Xekex              | Bacuri              | Derriba y sube en el pié | Hay poco           |
| 18 | Shebu              | Uricuri             | Junta del jau            | Hay poco           |
| 19 | Pani               | Murmuru             | Sube                     | Hay poco           |
| 20 | Nutxutu            | Jatai               | Saca del pié             | Hay poco           |

**Fonte:** Gavazzi, Vivan e Monte (2002).

Desenvolveu-se no projeto um levantamento das demandas por espécies de importância sócio-cultural e chegou a uma lista que contém espécies frutíferas como: cupuaçu, manga, laranja, pupunha e açaí; espécies de uso medicinal e de madeiras usadas nas construções de casas e, como objetivo secundário, a geração de excedentes para comercialização. Segundo Fontes (2007), o projeto, neste último ano, conta com 85 agentes de quinze Terras indígenas, das etnias Ashaninka, Manchineri, Jaminawá, Kaxinawá, Katukina, Shawadawá (Arara),

5 Disponível no site [www.rebraf.org.br](http://www.rebraf.org.br); acessado em junho de 2007.

Apurinã e Yawanawá e pleiteia o reconhecimento oficial da profissão de Agente Agroflorestal Indígena.



**Ilustração 3-** Desenho realizado por estudantes indígenas  
**Fonte:** Gavazzi, Vivan e Monte (2002).

As atividades são desenvolvidas por meio de processos participativos e educacionais que incluem “ *cursos, assessorias técnicas, oficinas itinerantes e intercâmbios, para a identificação, sistematização, valorização e uso de saberes tradicionais e tecnologias relativas ao uso sustentável de seus territórios*” (FONTES, 2007). Essa experiência demonstra, justamente, a interação dos aspectos sociais, econômicos e ecológicos, focada na educação e na disseminação de informações. É certamente uma sistematização de conhecimentos, de saberes ecológicos e culturais sustentáveis, com capacidade de inspirar outras experiências.

## 2 CARACTERÍSTICAS SOCIOAMBIENTAIS DOS KAINGANG DO APUCARANINHA

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DOS POVOS KAINGANG

As populações indígenas tiveram intensas transformações socio-culturais ao longo do processo de colonização; os registros históricos explicitam a resistência e extermínio. Existem inúmeras estimativas de população indígena no Brasil, cujos resultados são dispares, devido a dificuldades no levantamento dos dados como também pela diversidade de instituições e métodos que cada uma aplica (IBGE, FUNAI / FUNASA, Igreja Católica - CIMI e ISA). Para efeito ilustrativo, aqui será apresentado dados sistematizado pela Rede Sócio Ambiental, em março de 2007. Os números oscilam entre 350.000 a 700 mil e estão subdivididos em 230 etnias, classificadas, em sua maioria, em dois grandes troncos lingüísticos: o macro Jê e Tupi.

O processo de “redução populacional” não será aqui resgatado. Cabe ressaltar as estimativas de que a população indígena pré-colombiana era de aproximadamente cinco milhões de indivíduos. O genocídio perdurou até meados de 1960. A partir de então, ocorreu o início de uma recuperação demográfica. Essa população é caracterizada por uma expressiva diversidade cultural. Do ponto de vista lingüístico, há aproximadamente 170 línguas distintas, além das já extintas. A maior parcela da população indígena encontra-se na região da Amazônia Legal. No entanto, há registro de presença de grupos indígenas em todos os Estados – exceto no Rio Grande do Norte, Piauí e Distrito Federal.

Um fator importante para as sociedades indígenas foi a Constituição de 1988, que alterou a diretriz política centrada na de incorporação dos índios à sociedade nacional, presente nas Constituições anteriores (1934, 1946, 1967 e 1969). Com isso houve um reconhecimento das especificidades sócio-culturais dos povos indígenas, suas formas de organização social, costumes, línguas, crenças e tradições e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam.

As questões indígenas ganham força e apoio institucional na luta pelos direitos humanos, principalmente após a criação da Organização das Nações

Unidas (1945) e com a Declaração Universal dos Direitos Humanos, em dezembro de 1948. No ano de 1993, ficou estabelecido como o Internacional das Populações Indígenas, e em 1995, como a Década Internacional das Populações Indígenas. Medidas que objetivam a proteção das populações indígenas e o estabelecimento de um Fórum permanente sobre questões indígenas. Outras mobilizações institucionais surgiram com o mesmo intuito, entre elas: a Comissão Pró-Yanomami (CCPY), a Organização dos Estados Americanos (OEA), o Conselho Indígena Missionário (CIMI); e diversas Organizações Não-Governamentais (ONG's),

Este aparato institucional reflete as dificuldades das populações indígenas frente ao processo de colonização. As causas indígenas não tem sido prioridade nas políticas governamentais o que reflete em questões reais como: limitações territoriais, terras ambientalmente degradadas, desrespeito étnico, entre outros tantos fatores que aqui poderiam ser destacados e que são limitantes no desenvolvimento de suas práticas socioculturais tradicionais. É notório o enfrentamento destas populações, que embora tenham sido extremamente reduzidas, conseguiu contornar a política de extermínio físico e cultural efetuado pelo não índio. No Estado do Paraná, há aproximadamente 9.000 índios em diversas terras indígenas que somam 85.264,30 hectares. As principais etnias são: Kaingang, Guarani e remanescentes de Xetá. (TOMMASINO, 2002)

**Tabela 4 – Lista das Comunidades Indígenas no Paraná 2005/2006**

| <b>Terras Indígenas / Etnias</b>       | <b>Município(s)</b>    | <b>Área(Ha)<br/>(Funai/DAF)</b> | <b>População<br/>2005 (Funasa)</b> |
|--|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Apucarana<br>Kaingang               | Tamarana               | 5.574                           | 1.323                              |
| 2. Barão de Antonina<br>Kaingang       | São Jerônimo da Serra  | 3.750                           | 376                                |
| São Jerônimo Kaingang/Guarani<br>/Xetá | São Jerônimo da Serra  | 1.339                           | 562                                |
| 3. Queimadas<br>Kaingang               | Ortigueira             | 3.077                           | 453                                |
| 4. Mococa<br>Kaingang                  | Ortigueira             | 859                             | 114                                |
| 5. Faxinal<br>Kaingang                 | Cândido de Abreu       | 2.043                           | 420                                |
| 6. Ivai<br>Kaingang                    | Manoel Ribas e Pitanga | 7.306                           | 1.155                              |
| 7. Marrecas<br>Kaingang                | Turvo e Guarapuava     | 16.839                          | 505                                |

|   |  |        |       |
|---|--|--------|-------|
| 8. Mangueirinha<br>Kaingang/Guarani           | Mangueirinha,<br>Chopinzinho e Coronel<br>Vivida     | 16.375 | 1.848 |
| 9. Rio das Cobras<br>Kaingang/Guarani         | Nova Laranjeiras e<br>Espigão Alto do Iguaçu         | 18.691 | 2.796 |
| 10. Palmas<br>Kaingang                        | Palmas (PR) e Abelardo<br>Luz (SC)                   | 3.770  | 743   |
| 11. Boa Vista*<br>Kaingang                    | Laranjeiras do Sul                                   | 7.344  |       |
| 12. Laranjinha<br>Guarani-Nhandéva/Kaiowá     | Santa Amélia   | 284    | 259   |
| 13. Pinhalzinho<br>Guarani-Nhandéva           | Tomazina   | 593    | 139   |
| 14. Rio Areia<br>Guarani-Nhandéva             | Inácio Martins                                       | 1.352  | 141   |
| 15. Cotinga<br>Guarani-Mbyá                   | Paranaguá  | 1.701  | 72    |
| 16. Ocoí<br>Guarani-Nhandéva                  | São Miguel do Iguaçu                                 | 232    | 572   |
| 17. Tekohá Añetete<br>Guarani-Nhandéva        | Diamante D'Oeste                                     | 1.745  | 287   |
| 18. Yvy Porã Laranjinha**<br>Guarani-Nhandéva | Abatiá, Cornélio<br>Procópio e Ribeirão do<br>Pinhal | 1.238  |       |

\* Situação jurídica em dez. de 2005: delimitada, contraditório.

\*\* Situação jurídica em dez. 2005: delimitada, contraditório.

**Fonte:** Texto base do seminário proferido na Universidade Estadual de Londrina em março de 2008.

Os Kaingang formam um dos maiores grupos e na região meridional representam a maior expressão demográfica. São localizados nos Estados do Paraná, de São Paulo, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul. Eles se denominam “gente da floresta”, sua construção cultural está intimamente relacionada aos recursos florestais, mais especificamente às florestas subtropicais do sul do país. A identificação com a floresta é um forte referencial nas atividades das quais geravam os meios de vida, tais como: caça coleta, cultivo e pesca – atividades baseadas em um calendário natural e correlacionadas a toda atividade sócio-cultural. Colonizados e pacificados entre 1770 e 1930, os Kaingang foram expropriados através do violento contato estabelecido com os colonizadores o que acarretou na perda de autonomia ao serem controlados por missionários e administradores.

Uma vez limitadas à caça e a pesca como base alimentar, foram obrigados a adaptar a uma realidade que se foi afastando de sua característica

tradicional – nômade com uma agricultura incipiente, baseada em pequenas roças - denominada roça de "toco" ou roça de "coivara" – tamanho pequeno chega a 0,25 x 2,42 hectares. Cada família e/ou indivíduo cultiva o que deseja e o tanto que consegue cuidar. Geralmente são observadas nas proximidades das casas, nas encostas de morros e até mesmo dispersas ao longo da aldeia. A coivara exige uma flexibilidade da tribo, pois é um modelo agrícola itinerante – uma vez cultivada, a área só poderá ser retornada após alguns anos, respeitando um tempo de descanso da terra.

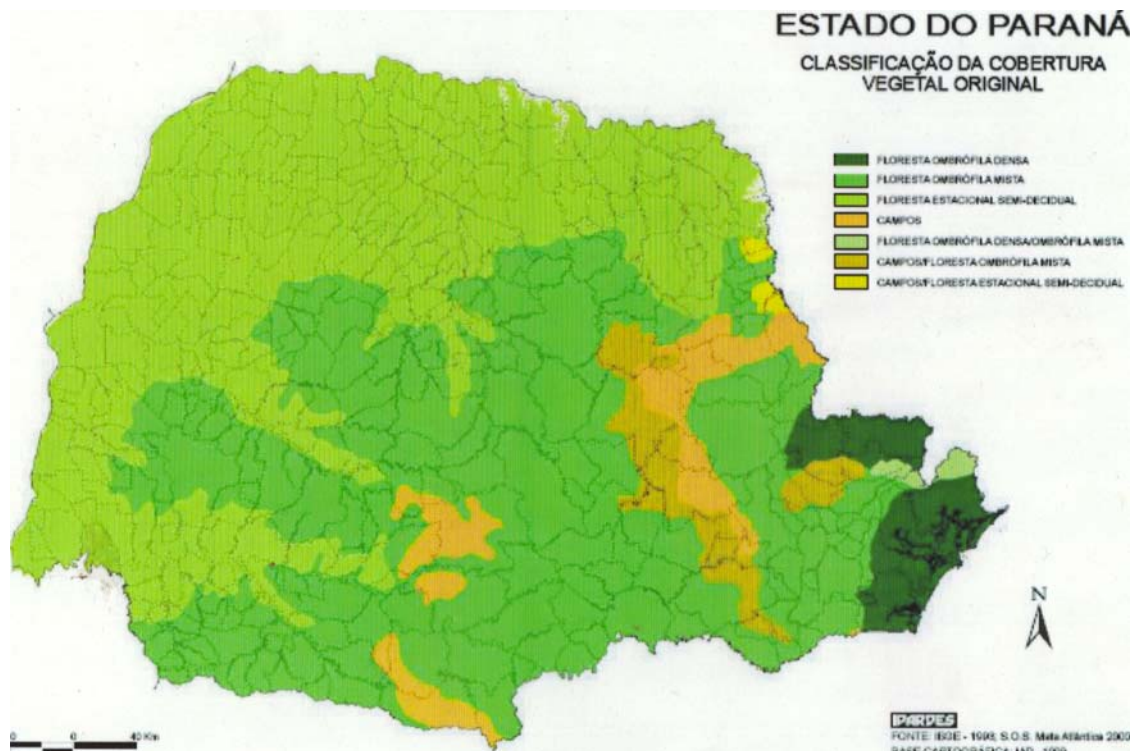
Contudo, com o aumento populacional – de 700 indivíduos em 1993 para 1.300 em 2005 – a necessidade de plantar fez com que o tempo de espera fosse reduzido. Atualmente podem-se encontrar roças tanto de coivara quanto mecanizadas, em sistemas individuais ou familiares, com a venda de um eventual excedente.

O artesanato, que sempre esteve presente, passa a ser um importante meio de vida. Boa parte das famílias produz algum tipo de cestaria para o mercado informal e a ida a Londrina, para comercialização do produto, constitui uma inclusão econômica a parte da qual obtém mercadorias como sal, sabão, café, banha, roupa, sapatos e outros produtos. Os plantios são em geral para sobrevivência – milho, feijão, e mandioca – e diante das péssimas condições do solo, há grande dificuldade, acarretando em rendimentos bastante limitados. (OLIVEIRA, 1996)

Tradicionalmente, as comunidades indígenas conseguiam equilibrar a reprodução social com a sustentabilidade ecológica. Tais práticas foram sendo extintas na medida em que os colonizadores desestabilizaram o ecossistema. Hoje as reservas se encontram com graves problemas ambientais, tais como o fogo, aspectos que serão abordados mais adiante, a perda de biodiversidade, matas ciliares comprometidas, falha na cobertura florestal e com presença de espécies exóticas invasoras. Desta forma o uso do solo torna-se reduzido e ciclos florestais são modificados.

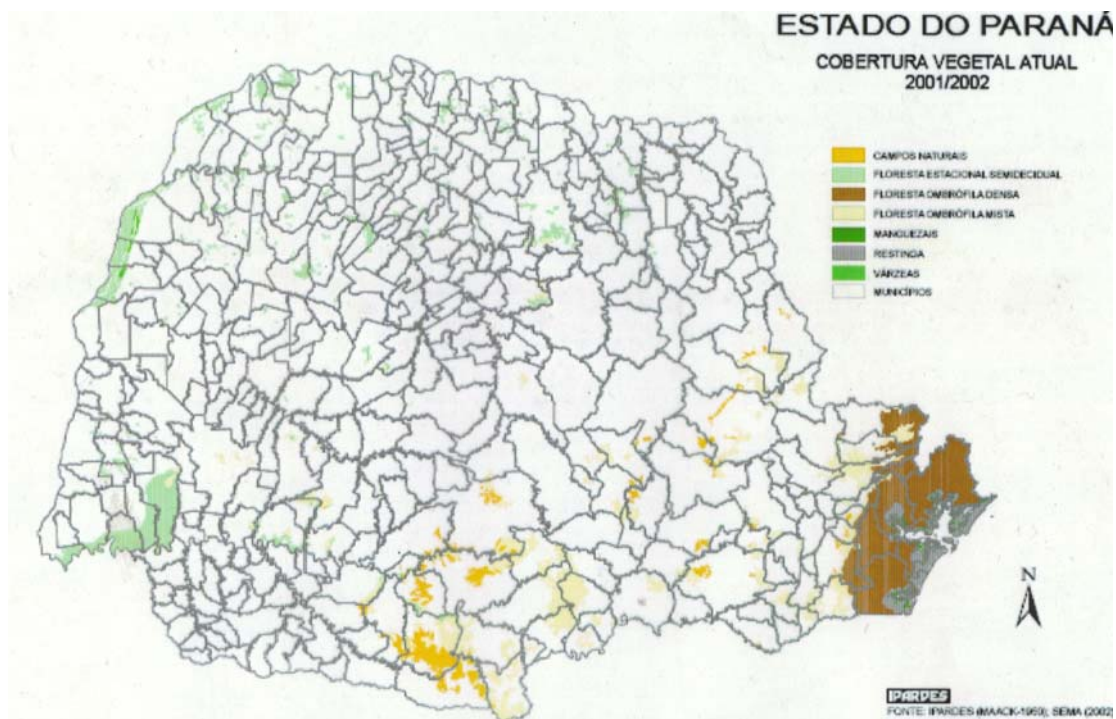
O modelo de colonização teve grande impacto ambiental. No Paraná, o remanescente florestal se limita a não mais que 8% da cobertura original e as reservas indígenas mantêm importantes fragmentos florestais. No entanto, devido a seu isolamento, tais fragmentos tendem a um empobrecimento genético, como ocorre, especificamente, com a *Araucária angustifolia*, a principal representante da

Floresta Ombrófila Mista - tipo de vegetação que ocupava originalmente aproximadamente 200.000 Km<sup>2</sup>; destes, 40% eram no território paranaense. Segundo dados do Grupo Pró-Araucária, os remanescentes de Floresta Ombrófila Mista não chegam a 3% da área original e destes, menos de 0,7% é considerada como áreas primitivas.



**Ilustração 4** – Classificação da Cobertura Vegetal Original do Paraná

Fonte: SOS Mata Atlântica



**Ilustração 5** – Classificação da Cobertura Vegetal Original do Paraná

**Fonte:** SOS Mata Atlântica

Os Kaingang do Tibagi estavam inseridos na mesma trajetória de redução florestal; a partir de interesses nas madeiras de elevado valor comercial presente nas reservas, como é o caso da Terra Indígena Apucarantina, onde instalada uma serraria no interior da própria reserva e utilizada inclusive mão de obra indígena na derrubada de árvores. De acordo com Oliveira (1996), o fato ocorre em razão de venda de falsas promessas e suborno, práticas corriqueiras utilizadas por madeireiros na região. Chegar a um equilíbrio entre a questão ambiental – colonizador – índio é um aspecto amplamente debatido e de suma importância, uma vez que este jogo de interesses sempre tendeu ao lado do não índio e trouxe impactos alarmantes às populações indígenas e à cobertura florestal.

Os povos indígenas, entre eles os Kaingang, não têm condições de subsistir tal como viviam, pois não há mais recursos para que possam manter uma relação de equilíbrio com meio ambiente. Eles desenvolveram estratégias diferenciadas para sua sobrevivência. Cabe destacar que o movimento indigenista conseguiu disseminar a proposta de consciência ecológica no cenário nacional, mas cabe à sociedade como um todo, compreender o conjunto de fatores que permeiam a realidade indígena e estrategicamente desenvolver medidas em todas as esferas

do poder público a fim de efetivamente contribuir para essas causas. A questão ecológica é aqui destacada em detrimento de a sociabilidade indígena estar correlacionada ao meio ambiente, seja nos rituais, na alimentação e na utilização de plantas medicinais. De modo que, não basta manter o pouco que resta: é preciso preservar, mas diante do cenário atual, necessita-se recuperar flora e fauna.

## 2.2 CARACTERIZAÇÃO DA RESERVA DO APUCARANINHA.

O território Kaingang do Apucarantina situa-se a sudoeste do município de Londrina; tem como limites ao norte o Rio Apucarantina, ao sul o Rio Apucarana, a leste o Rio Tibagi e a oeste os pequenos rios, represas e algumas estradas. Mais especificamente, entre as latitudes 23° 44' e 23° 52' e longitude 50° 52' e 50° 59', numa área de transição entre o terceiro e segundo planaltos paranaense. A reserva foi delimitada pelo decreto n.º 06 de 05 de julho de 1.900 e homologada por Francisco Xavier da Silva, então governador. Recebeu o nome do mesmo, alterado posteriormente para Reserva do Apucarantina. No primeiro momento, o território contemplava uma área de 54.000 hectares. Porém, devido a pressões políticas e conflitos, em 1.949, através de um “acordo” firmado entre o governo federal e o estadual, representado pelo governador Moysés Lupion, por meio do decreto no. 13.722 de 12/05/1949, o território Kaingang foi remarcado e reduzido a 6.300 hectares. Em novas medições constataram-se apenas 5.700 hectares, em virtude de invasões efetuadas por fazendeiros cujas terras situam-se nos limites do território indígena ao leste. (PREFEITURA DE LONDRINA, 2007)

Na organização social da comunidade encontram-se duas aldeias: Barreiro e Sede, esta última a 80 km de distância da cidade de Londrina e local do projeto agroflorestal. Em 1946, o decreto federal nº 20.418, autorizou a exploração hidrelétrica do Salto do Rio Apucarantina, com 126 m de altura, localizado no interior da TI. A hidrelétrica iniciou suas atividades em 1949, sob administração da empresa *Elétrica de Londrina S.A.*, incorporada pela COPEL - Companhia Paranaense de Energia Elétrica, única fornecedora de energia no Estado do Paraná. A usina possui especificidades, entre elas a de seu maior reservatório encontrar-se, aproximadamente, 5 km de distância da usina e outro, menor, ao lado dela. As duas

encontram-se próximas à sede da aldeia – que contempla o maior núcleo populacional. (TOMMASINO, 1995)

Há um contrato firmado que garante à comunidade uma renda, por arrendamento, no valor de \$ 59.000,00 anuais, com desconto de \$ 30.000,00, correspondente ao fornecimento de energia elétrica. Em 1999, intensificou a reivindicação, por parte da comunidade, de uma indenização pelos danos decorrentes da instalação da usina. As manifestações incluíram ocupações e bloqueio da hidrelétrica. A partir de 2001, inicia-se uma negociação sobre valor que minimiza as perdas; mas com o insucesso nas negociações fez com que os Kaingang bloqueassem novamente a usina. A fim de resolver o conflito formou-se um grupo de trabalho com funcionários da Copel e da FUNAI para analisar os danos causados e compensações devidas à comunidade. (MINISTÉRIO PÚBLICO, 2004)

O Ministério Público Federal, juntamente com a FUNAI, formou um grupo de trabalho com o objetivo de mensurar os impactos sócio-ambientais e estabelecer valores correspondentes aos mesmos; e era constituído por profissionais de diversas áreas e supervisionados por técnicos da FUNAI, no período de 2002-2005. Como resultado, surgiu Termos de Ajustamento de Conduta, que definia uma compensação financeira, em função da construção da usina, a ser pago anualmente (atualmente o valor é de R\$ 102.665,21) e enquanto a mesma existir; e outro em dezembro de 2006 que regulará o pagamento da indenização, pela COPEL, no total de R\$14.000.000,00 (MINISTÉRIO PÚBLICO, 2004).

Do montante, 20% foram repassados às famílias da TI através da associação indígena e os 80% restantes, corrigidos pelo IPCA/FGV, serão repassados em cinco parcelas anuais pagas no mês de dezembro de cada ano. Estes recursos serão destinados a um fundo voltado à implementação de um programa gerador de projetos de sustentabilidade socioeconômica e ambiental da comunidade indígena Apucarantina visando ao bem estar das presentes e futuras gerações indígenas e à sustentabilidade socioeconômica e ambiental da área. (MINISTÉRIO PÚBLICO, 2004, p. 57).

O recurso está vinculado ao ministério público, encarregado de gerir-lo. Atualmente, encontra-se em fase de licitação e seleção a fim de desenvolver um diagnóstico sócio-ambiental e trazer a tona às principais demandas, como também, selecionar projetos a serem realizados no interior da TI. Com pode-se perceber nas breves apresentações da relação dos Kaingang com o processo de colonização, os

impactos os fizeram reelaborar aspectos sócio-culturais para garantir sua sobrevivência. Atualmente, sua subsistência se baseia na pequena agricultura, no assalariamento temporário, no comércio de artesanato (cestas e balaios) e em políticas sociais.

Com uma população de aproximadamente 1.300 pessoas, a reserva do Apucarantina possui atualmente cerca de 350 famílias. A valorização da cultura é percebida, entre outros aspectos, pela comunicação em língua materna – crianças até 7 anos são monolíngües – e entre jovens e adultos há preferência pela língua materna, embora dominem o português.

Com esta apresentação é possível perceber que a lógica Kaingang é correlacionada aos recursos florestais, como a cultura de um povo não é estática, as alterações na cobertura florestal, decorrentes do processo histórico, vêm constantemente modificando as práticas da comunidade. Não cabe a este estudo avaliar as conseqüências deste fato, no próximo item será destacada uma dessas: o aspecto ambiental.

### 2.3 DESMATAMENTO: HISTÓRIA, DIMENSÃO E IMPACTOS

Como já foi evidenciado anteriormente, houve uma grande modificação na cobertura vegetal na TI Apucarantina, ao ponto de, praticamente, desaparecerem os recursos florestais originais - árvores de grande porte, como pinheiro, embuia, cedro, cerejeira entre outros. O processo de degradação intensificou a partir de meados da década de 40 e se prolongou nos 40 anos seguintes. No primeiro momento a motivação era a expansão urbana, após, os interesses agrícolas e madeireiros e por último em detrimento de políticas públicas voltadas às aldeias que desenvolveram projetos de mecanização agrícola e formação de pastagens. Atualmente, a reserva contempla fragmentos de vegetação secundária envolto a áreas de solo pobre e ácido com *Brachiaria* e samambaia; e às margens do rio Tibagi uma vegetação primária que devido à declividade do terreno foi naturalmente conservada. (PREFEITURA DE LONDRINA, 2007)

As práticas de convencimento de mudanças nos padrões agrícolas e culturais eram feitas, segundo Tommasino (1995), através do ato de presentear os

índios nos primeiros contatos, principalmente com vestimentas e outros ornamentos. Ao ganhar a confiança dos indígenas, os "pacificadores" aldeavam e traziam os mesmos para junto dos núcleos populacionais, elegendo um representante dos índios – normalmente o próprio cacique – com o objetivo de através deste - convencer outros índios a se adequarem ao novo modelo. Quando não era atingido o objetivo com tais medidas, chegava-se a aprisioná-los.

Na Bacia do Tibagi,... “os Kaingang estavam presentes em todas as regiões de serras com florestas, onde a expansão da sociedade nacional se fez pela implantação de pequenos enclaves habitados pelo militares e trabalhadores escravos e livres dentro do território Kaingang”. As expansões desses constituíram as vilas e cidades livres os quais foram um a um, aldeados em espaços físicos delimitados pelo branco. (TOMMASINO, 1995, p. 111).

Segundo Mota (1994), nesta dinâmica de pacificação/integração a resistência indígena sempre esteve presente e era combatida com a contratação de pessoas que eliminassem os indígenas a mando dos fazendeiros e da própria companhia responsável pela construção de uma ferrovia que interligava Bauru a São Paulo. Para Tommasino (1995), as Terras Indígenas do Apucarantina, Queimadas, Ivaí, Faxinal, Rio das Cobras e Mangueirinha sofreram redução territorial de até mais de 80% das áreas originais. Neste sentido, os Kaingang que possuíam um vasto território e sobreviviam do mesmo, hoje, reduzidos em área e com um crescimento populacional eminente, foram obrigados a mudar práticas convencionais tais como: caça e coleta para um modelo de agricultura do qual não são qualificados tecnicamente. Como consequência, a produção não é suficiente, pois diante de problemas técnicos tais como: correção de solo, manejo adequado, tipos de sementes, espécies invasoras no meio do plantio, associados a questões sociais como a dificuldade em conseguir fazer os "pustirões" para limpar as roças.

Diversos estudos realizados entre os Kaingang demonstram a importância de espécies medicinais. Pesquisas sobre plantas medicinais efetuadas por Nacir Marquesini (1995), Moacir Haverroth (1997) e as de Maria Conceição de Oliveira (1996) apresentam ricos dados tais como um levantamento de 251 plantas indicadas como medicinais pelos Kaingang na bacia do Tibagi e a importância de diversos produtos utilizados como matéria-prima, com múltiplas finalidades. No

sistema de classificação das plantas percebe-se que algumas tem a finalidade de curas rituais outras físicas e ainda espécies que não possuem utilidade prática, mas mesmo assim são denominadas em uma clara demonstração de que todos os elementos da natureza são importantes para a cultura Kaingang independente de sua finalidade. Neste sentido a fala de um Kaingang evidencia o significado da perda de território. *"não há dinheiro que pague pelas matas, corredeiras e tudo que temos aqui embaixo. É como se fosse um pedaço de nós que fosse arrancado de nós. Porque essa é a nossa cultura"* (TOMMASINO, 1995, p. 191).

Na região do rio Tibagi que contempla o território Kaingang do Apucarantina havia muitas trilhas percorridas ao longo dos ciclos naturais. De acordo com as práticas tradicionais, circular o território constituía um princípio com lógica nos ciclos ecológicos e possibilitava a subsistência. Para tanto, eram construídas rústicas habitações que os atendiam nas demandas mais básicas. Seguiam a prática de coivara, que consiste na abertura de clareiras e a queima da mata, limpando a área de forma que possibilitasse a construção de abrigos e o plantio de alguns alimentos. Ao limitar os recursos de sobrevivência em tais áreas abandonavam-nas e migravam para outras regiões. De tal modo, a percepção de território para os Kaingang não se limita a um único espaço físico que supra suas necessidades, e sim, a uma ampla concepção das quais contemple sua característica itinerante e que englobe outras variáveis culturais fundamentais na reprodução social destes.

Neste sentido, a perda da autonomia pela redução territorial, levou os índios, cada vez mais, a ocuparem terras com acesso difícil à presença de estranhos, forçados, também, pela imposição de invasões territoriais no processo de colonização que desejavam áreas mais planas para produção agrícola mecanizada. A lógica colonialista foi sucessivamente expropriando o território indígena, os restringindo às regiões mais acidentadas, no caso mais serranas, e devido ao acentuado grau de degradação ambiental, sofreram danos na sua característica de caçadores e coletores.

Como os Guarani tinham sido pacificados pelos jesuítas espanhóis nos séculos XVI e XVII, os contatos entre as frentes de expansão nacional com as populações guarani não se revestiram do caráter de guerra que ocorreu quando enfrentaram os Kaingang que viviam livremente nas florestas do interior do Estado até 1930. O Estado e suas instituições pensavam em aplicar aos índios arredios

(Kaingang e Xokleng) programas civilizatórios para que no futuro pudessem ir se integrando na sociedade nacional até que não necessitassem mais de terras próprias. Esse era o pensamento dos agentes do SPI cujo projeto era transformar todos os índios em “trabalhadores nacionais” e, dentro dessa visão de povos transitórios, os Guarani já teriam concluído a transição. (TOMMASINO, 2006).

As mudanças chegaram ao ponto de transformá-los em camponeses. As políticas indigenistas de integração e transformação do índio em campones, justificariam as reduções de áreas indígenas, uma vez que a produtividade da agricultura mecanizada potencializaria o plantio, de modo a reduzir a necessidade de grandes territórios que suprissem suas necessidades; tais medidas não respeitavam suas características, pois quando avaliadas segundo as explicações míticas de origem (ver trabalhos de TOMMASINO; OLIVEIRA; MOTA), demonstram que mesmo impedidos pelos não índios de manifestarem todo seu processo cultural, fazem-no através “de espaços de memórias dos saberes e fazeres de seus ancestrais” (TOMMASINO, 2002 p.164). Os estudos de Tommasino explicitam que os kaingang vivem entre dois espaços-tempo: *wãxi* (tempo passado) e o *uri* (tempo atual). O tempo passado é herança cultural de seus ancestrais, revivida em atividades de caça, coleta e pesca nos ecossistemas ainda preservados; já no *uri* é viver em um mundo desencantado, em detrimento das intervenções dos não índios.

Uma vez os Kaingang disseram que, quando estão no mato, sentem-se como “índios”, num sentido muito profundo, além do fato de “estar lá” e mais no sentido de “ser em essência”. Por isso, quando estão nas matas, nos rios, caçando, pescando ou fazendo seus rituais, os Kaingang reatam os laços com o natural e o sobrenatural, com o universo encantado que receberam de seus ancestrais; e quando retornam para os espaços dominados na aldeia e têm de seguir as regras definidas pelo branco, passam para o mundo desencantado imposto pelos fóg, ou seja, os brancos (TOMMASINO, 1995, p.165).

O desflorestamento é característico no estado do Paraná. Atualmente há somente 9% das florestas originais e deste total 3,8 % na bacia do Tibagi, e em áreas protegidas pelo poder público tais como: o Parque Estadual Mata dos Godoy, o Parque Estadual de Vila Velha e algumas reservas em propriedades particulares (SOARES e MEDRI, 2002). As modificações do meio físico restringem

que os Kaingang mantenham suas práticas tradicionais, sua economia, seus rituais, espaços simbólicos perdidos pelo contato com o não índio e pelo descalabro ambiental.

Com a técnica tradicional – a coivara – o milho é um dos principais produtos plantados, uma vez que este tem fundamental representação simbólica e é intensamente utilizado nos rituais. A pesca é outro importante aspecto cultural que associada à caça e à coleta consistia no sistema alimentar Kaingang. Diversos estudos Tommasino (1997), Mota (1994) demonstram que a memória Kaingang é extremamente relacionada aos rios, florestas e serras, em uma relação direta entre cultura e natureza, de forma que a sociabilidade é estabelecida diante do princípio da reciprocidade, na qual a alimentação é um dos elos fundamentais.

Segundo Nimuendajú (1993) os Kaingang, em 1930, já não eram totalmente índios em seu contato com eles, mas ainda mantinham intactos alguns elementos inerentes a sua tribo, mesmo com a brutal imposição da civilização dos colonizadores. Os índios costumam ser considerados como primitivos e parte integrante da natureza, desse modo tem-se um contra-censo pela desumanização em forçá-los a uma inversão comportamental. Pensar nos índios como homens "naturais", são o mesmo que vê-los, também, como extensão e extinção do meio ambiente em um reducionismo exacerbado. É uma visão, tipicamente ocidental, concebe a natureza enquanto elemento intocável e alheio à ação humana. Nas diferentes etnias indígenas a natureza é compreendida de diversas maneiras, mas tem como elemento comum o fato desta estar sempre em interação as suas ações, sejam elas simbólicas ou concretas. O processo de resistência a este tipo de intervenção constitui a luta pelo direito de autodeterminação dos Kaingang.

A preservação, ainda que mínima, dos seus recursos naturais, permitiu aos Kaingang manter as bases materiais que possibilitaram a reprodução de um patrimônio cultural que os diferencia dos demais grupos étnicos. (TOMMASINO, 2002, p.167)

Embora os índios não sejam ecologistas natos, possuem consciência de sua dependência física e cosmológica em relação ao meio ambiente. Desta forma suas práticas e sistemas de manejo dos recursos naturais representam um importante elemento na preservação da biodiversidade florestal. É perceptível este contraste ao vislumbrar o entorno de diversas reservas indígenas cujo

desmatamento é marcante. De acordo com dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), os territórios indígenas são como oásis florestais.

Entretanto, há vários problemas ambientais na maioria das reservas, tais como a invasão de espécies exóticas - que têm grande potencial em alterar os sistemas naturais sendo considerada como a segunda maior ameaça à biodiversidade. A primeira corresponde à intervenção humana na destruição de habitats. Ambas alteram de forma significativa os ecossistemas, modificando os ciclos naturais e conseqüentemente perde biodiversidade, modifica a paisagem, empobrece os recursos minerais do solo e gera impactos na economia.

A invasão de espécies exóticas, também conhecida como contaminação biológica, tem sido tratada por organismos internacionais tais como a ONU e a FAO - Programas para Alimentação e Agricultura. Em 1997, criou-se o Programa Global de Espécies Invasoras (GISP) com objetivo de desenvolver planos de ação e elaboração de diretrizes que combata tal problema. Para tanto, conta com apoio de vários países parceiros da ONU amplamente atingidos por este tipo de contaminação. As estratégias passam por diferentes escalas territoriais e políticas de forma a capacitar agentes de combate e erradicação de espécies invasoras; bem como, programar um sistema de comunicação acessível a todos interessados na questão.

Mundialmente são dois os principais fatores na proliferação de espécies invasoras: o primeiro devido a necessidades agrícolas como espécies de maior resistência a pragas, clima e tipo de solo, como também, em razão da produtividade. O segundo refere-se ao comércio de plantas ornamentais. Historicamente Darwin foi um dos precursores quanto à preocupação com esta questão, ao observar o problema nos pampas da Argentina e do Chile com uma arbustiva espinhenta (*Cynara cardunculus*) vinda de Marrocos. (ZILLER, 2007)

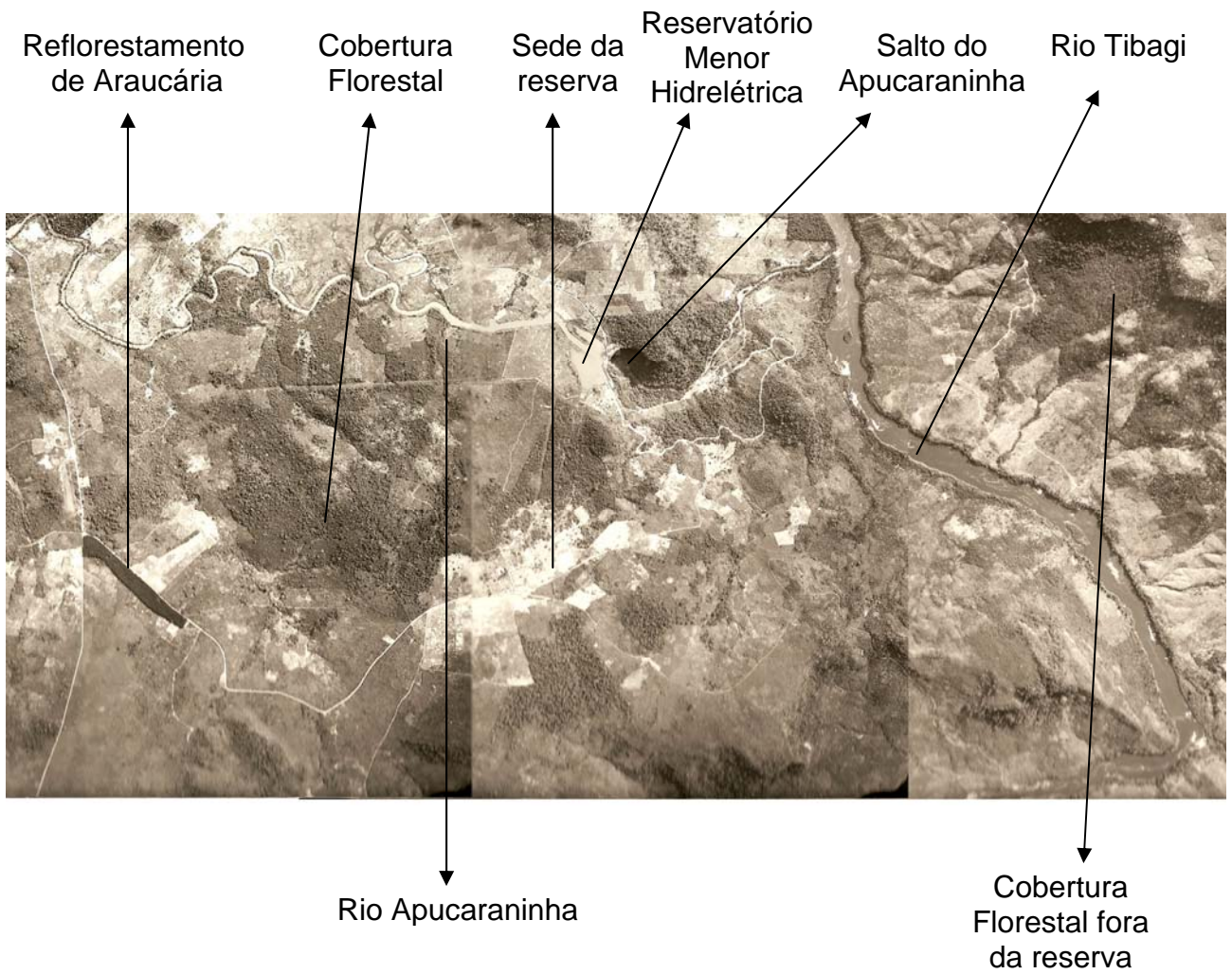
No Brasil não foi diferente, encontraram espaço e proliferaram com rapidez, de tal modo, que são vistas, por muitos, como parte integrante da paisagem nacional. Entre tantas temos: o pinus, o dendezeiro, as acácias, a mamona, a espinhadeira, a amarelinha, a brachiaria, a abelha-africana, o pardal, o barbeiro, a carpa, o búfalo, o javali, como também, bactérias e vírus. Atualmente, há um grande debate sobre a elaboração de uma lista de espécies invasoras no Brasil, cogita-se existam aproximadamente 550 espécies. (ESCOBAR, 2006)

Em virtude destas não serem nativas, não há predadores naturais para coibir o excesso das mesmas, assim, expandem-se, tornando-se predominantes em locais antes ocupados por espécies silvestres. Muitas destas não chegaram ao país por mero acaso. Finalidades comerciais, econômicas e políticas abriram espaços para que ocupassem grandes áreas nacionais sem se avaliar as possíveis implicações; agricultores, agentes de saúde e órgãos governamentais ao se darem conta das conseqüências, o ecossistema já estava, como continua, afetado significativamente.

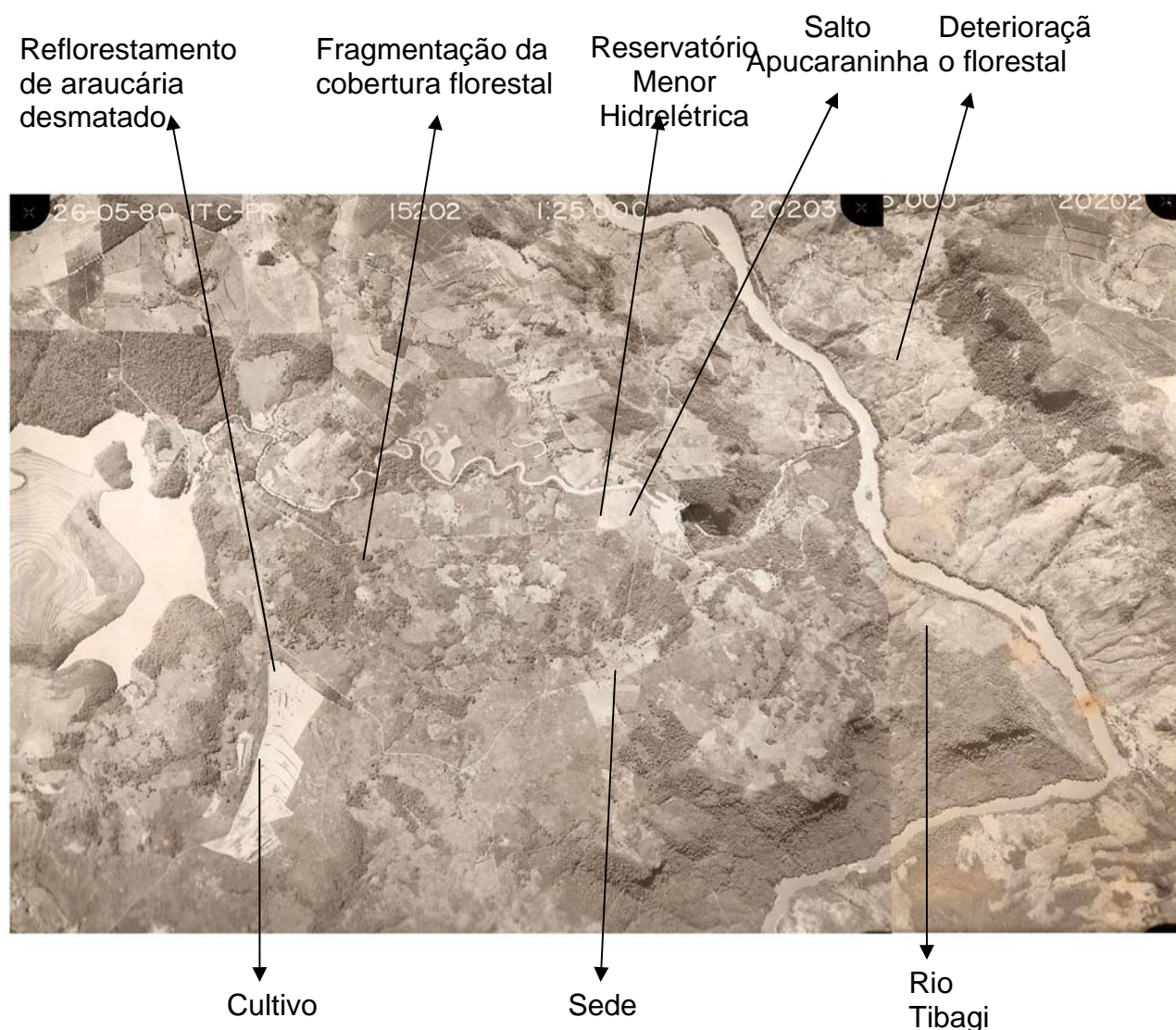
Com os dados já apresentados, é possível demonstrar a especificidade ocorrida no interior da reserva Apucarantina e destacar como característica sócio-ambiental os seguintes aspectos:

- Intensa extração madeireira, sobretudo nas décadas de 50 e 60 que eliminou, em grande medida, as araucárias.
- Substituição da coivara pela mecanização agrícola;
- Proibição, a partir da década de 80, de arrendamento de glebas a pequenos e médios produtores;
- Conversão de áreas agrícolas em áreas de pastagens seguidas por uma redução na pecuária;
- Propagação da *brachiaria decumbens* e/ou samambaia, espécies com elevada inflamabilidade;
- Surgimento de inúmeros focos de incêndio em grande parte do Território Indígena.

Alguns destes dados são possíveis de serem observados nas imagens áreas da reserva Apucarantina, tiradas na década de 70 e 80, abaixo expostas: dá-se destaque a uma área que havia um plantio de araucária na década de 70, já formado com seu desmatamento na década seguinte, bem como delimitação do reservatório maior e menor da hidrelétrica ali instalada, localização da sede e rios circunvizinhos, quadro comparativo de fragmento florestal em processo de deterioração e área de cultivo.



**Ilustração 6** – Imagem Aérea de Parte da Reserva Tirada em 1970



**Ilustração 7** – Imagem Aérea de Parte da Reserva Tirada em 1980

É possível destacar um aspecto com amplo impacto ambiental na reserva devido à elevação da inflamabilidade recorrente ao processo histórico marcado por políticas de degradação ambiental, observado como uma realidade generalizada no Estado, e de certa forma, estimulado através do Serviço de Proteção ao Índio, que fomentava o desmatado com objetivo de substituição da cobertura florestal por pastagem. Em detrimento disto, o plantio do capim brachiaria decumbes, foi amplamente difundido, em razão da adaptabilidade deste à região que possui como característica a contenção do crescimento de espécies autóctones.

## 2.4 SOBRE OS INCÊNDIOS FLORESTAIS

O incêndio é considerado um dos maiores problemas ambientais; ainda mais na atual conjuntura em que a sustentabilidade é pauta das principais agendas de pesquisa. Os impactos e dimensões dos incêndios são avaliados como os principais responsáveis por problemas ambientais e econômicos. Os prejuízos seguem desde a perda de biodiversidade, destruição de habitats, danos à fauna e flora, às comunidades, inclusive com perdas de vidas, resultando em graves consequências econômicas.

Os fundamentais fatores que desencadeiam a maior parte dos incêndios são oriundos das ações humanas, e deste, a maior parte é intencional, que associadas a fatores, tais como, a seca, o vento, o relevo e o acúmulo de material combustível interferem na propagação do fogo. A queimada é compreendida enquanto a queima de mato seco. Há significativas diferenças entre queimada a campo aberto das de forno familiar e fornalhas industriais. Nestes, há uma utilização “racional” da energia na utilização e produção de bens e alimentos. Em campo aberto ocorre desperdício energético uma vez que, servem apenas para o extermínio de folhas, galhos secos, troncos de árvores entre outros. Tal prática ainda pode ser justificada devido à necessidade de pequenos agricultores, que precisam de uma área agricultável para subsistência.

No Brasil, as queimadas são sazonais intensificando a ocorrência no período de seca, pois a vegetação, com a falta de chuvas, perde a umidade natural e torna-se altamente inflamável, fugindo do controle e atingindo grandes áreas quando não planejadas. Uma queimada, quando extrapola a área planejada, é denominada incêndio. As comunidades indígenas de modo geral, sempre fizeram uso da queimada através da prática da coivara. Nos dias atuais, com o elevado grau de degradação em que se encontram as reservas, tais mecanismos têm uma nova dimensão. Um fogo no sistema de coivara, dentro de uma mata primária – com elevada biodiversidade e umidade – contém o fogo em um determinado espaço territorial, já em ambientes degradados e com espécies de cobertura vegetal de elevada inflamabilidade, a extensão que o fogo se propaga torna-se um grande problema socio-ambiental.

A utilização da queimada faz parte do cotidiano tanto de agricultores quanto de indígenas e o descontrole desta interfere na qualidade de vida de toda uma região, pois altera o ar respirado e modifica o ciclo do carbono, elevando as concentrações de CO e o O<sub>3</sub> (monóxido de carbono e ozônio) na troposfera (6). Com os elevados focos de incêndio, este passa a ser um problema que ultrapassa a escala local e contempla outras.

No Brasil, em 2006, foi observado por Soares (2007) oito principais causas ou grupos de causas de incêndios – raios, queimas para limpeza, operações florestais, fogos campestres, fumantes, incendiários, estradas de ferro e diversos.

Devido o país possuir uma grande extensão territorial, as causas variam de região a região. Os trabalhos de investigação, tais como de Soares (2007), possibilitam a geração de dados estatísticos confiáveis, e, neste estudo, exemplifica as causas de incêndios em uma região não determinada:

**Tabela 5 - Classificação das causas dos incêndios florestais ocorridos e registrados em alguns Estados brasileiros no período de 1998 a 2002.**

| Causas               | Incêndios |        | Área Queimada |        |
|----------------------|-----------|--------|---------------|--------|
|                      | n°        | %      | ha            | %      |
| Raios                | 103       | 1,56   | 70,47         | 0,38   |
| Queimas para limpeza | 870       | 13,14  | 4434,33       | 23,67  |
| Fumantes             | 109       | 1,65   | 218,48        | 1,17   |
| Incendiários         | 4579      | 69,15  | 12240,45      | 65,34  |
| Estradas de ferro    | 7         | 0,11   | 13,79         | 0,07   |
| Fogos de recreação   | 19        | 0,29   | 14,56         | 0,08   |
| Operações florestais | 205       | 3,10   | 148,49        | 0,70   |
| Diversos             | 730       | 11,02  | 1594,09       | 8,51   |
| Total                | 6622      | 100,00 | 18734,66      | 100,00 |

**Fonte:** Soares (2007)

6 Um dos principais impactos é a elevação da concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera – de acordo com recentes estudos o aumento da concentração em 35% desde 2000 - o que é considerado uma elevação sem precedentes. Há pelo menos duas linhas de pesquisa sobre o efeito estufa: uma aponta para o aquecimento global como um fenômeno natural; outra indica que a ação humana influencia, diretamente, na dinâmica que eleva o efeito. O aumento de gases na atmosfera potencializa o agravamento do efeito estufa. O gás carbônico é um dos principais emitidos, e de tal forma, os estudos atuais recaem nos ciclos do carbono no planeta, a partir de estudos dos ecossistemas.

Os incêndios florestais estão, de modo geral, interligados ao desmatamento com objetivo de expansão agrícola. Atualmente os dados relacionados a isso são concentrados na região amazônica, até porque, a maioria dos estados da federação encontram-se em elevado grau de degradação florestal (tal como observado nas ilustrações 6 e 7 ). Dados do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – confirmam que após o período de decréscimos, de 1978/88 a 1990/91, as taxas de desflorestamento em porcentagem (área desflorestada por área total), por ano, decresceram de 0.54 a 0.3; entretanto aumentaram, novamente, de 1991/92 (0.37) e para 0.40 % por ano, no período 1992/94. De fato, houve um máximo em 1995, aparentemente em correlação com o impulso econômico criado pelo plano real, cujo resultado foi observado pelo Governo Federal que adotou medidas para deter esta nova tendência (relatório interno INPE/MCT, 1992, 1996; Desflorestamento 1995 -1997, MCT/IBAMA, 1998).

Entre 2005 e 2006 festejava-se a diminuição do desmatamento em 30%, mérito à ação de treze ministérios governamentais, que de acordo com Henrique Cortez (2007), foram determinantes:

- Com o assassinato da missionária Dorothy Stang o Estado manteve-se atento e atuante quanto à presença de fiscais do IBAMA e controle efetivo a conflitos agrários;
- As operações Curupira e Ouro Verde através do MP, da PF e do IBAMA prenderam vários madeireiros ilegais;
- A ocupação da Amazônia pelo ciclo desmatamento-queimadas alternados;
- Com a baixa de preço das commodities, perda de safra em razão de estiagem e redução de crédito houve diminuição no avanço da fronteira agrícola;
- Com receio de serem detectados via satélite os madeireiros ilegais, grandes exploradores de madeiras nobres, optaram pelo corte seletivo.

O desmatamento é muito mais influenciado pelo preço do commodities – da soja e do gado – conseqüentemente está interligado ao mercado da agricultura e medidas governamentais pontuais têm pouco impacto.

Ao divulgar dados do ritmo acelerado do desmatamento nos últimos cinco meses do ano, a ministra havia apontado a pressão de produtores de soja e gado como uma das possíveis causas do problema. "Vamos sobrevoar as áreas e qualificar in loco as razões do desmatamento, queremos trabalhar com dados da realidade e os três Estados que mais desmataram [Mato Grosso, Pará e Rondônia] têm grande atividade agropecuária", disse Marina Silva, mantendo a hipótese contestada, no caso da soja, pelo colega da Agricultura. (SALOMON. 2008, p.45)

Em razão do novo cenário, desencadeado pelas taxas de desflorestamento, as consequências implicaram em mudanças no uso da terra, justificadas pela influência da hidrologia, clima e ciclos biogeo-químicos e passaram a ser foco de preocupação de cientistas, como também de instituições no sentido da abrangência dos aspectos ecológicos e em toda a baixa atmosfera. Cria-se, assim, em virtude de maior incidência de monóxido de carbono (CO) na atmosfera, a produção de ozônio (O<sub>3</sub>) altamente tóxicos, quando a concentração fica acima dos limites permitidos por lei - 160 micro gramas por metro cúbico em uma hora.

Por um lado a utilização do fogo como auxiliar de manejo agrícola é prática antiga e há intensificação de incidência de incêndios nas últimas décadas, em decorrência de vários elementos, entre eles, o desmatamento florestal, a mecanização, as áreas de pastagens e a instabilidade climática. Por outro lado o fogo não pode ser compreendido apenas como um aspecto totalmente negativo, pois, ao longo da história, teve um importante papel na diversificação florestal, como um dos responsáveis pelo mosaico de ecossistemas presentes em uma floresta. Através dos estudos de Myers (2006, apud SOARES 2007), têm-se as possibilidades de respostas da vegetação ao fogo, que correspondem a: ecossistemas independentes, os dependentes, os sensíveis e os influenciados pelo fogo.

Algumas vegetações necessitam do elemento fogo para se desenvolverem e respondem de modo adequado ao mesmo, como também, sofrem adaptações bastante produtivas, pois o fogo elimina as espécies concorrentes, facilitando, assim, a propagação das espécies resilientes. Tem-se o que o autor denomina de ecossistemas dependentes.

Nota-se que essas espécies são mais infláveis e resistentes ao fogo. Essa característica permite a ocorrência de incêndios regulares, mas moderados; estes eliminam espécies menos resistentes, perpetuando as resilientes.

No território brasileiro, essa característica está presente no cerrado, denominado como “clímax de fogo” há mais de 1600 anos. O fogo nessas áreas, sendo de pequena proporção e controlado, certamente favorecerá as espécies resistentes às queimadas. Segundo Mutch (1970, p.119):

espécies que têm sobrevivido a incêndios por milhares de anos podem não só ter desenvolvido mecanismos de resistência ao fogo, como também, propriedades que contribuem para a perpetuação das comunidades dependentes do fogo. Estas, compostas por espécies pioneiras ou séries, sobrevivem aos incêndios e impedem que a sucessão avance até o estágio de clímax.

Atualmente, o fogo constitui um grande problema para áreas florestais e principalmente às áreas em regeneração. Muito foi aprendido sobre o manejo do fogo, mas devido ao efeito devastador que possui, tende a evitar e/ou manter sobre controle. Os incêndios variam de acordo com as variáveis da área, tais como tipo de solo, topografia, clima, materiais combustíveis e umidade dos mesmos e tipos de florestas.

Embora a expressão incêndio florestal seja bastante utilizada, este termo não é o mais adequado. A combustão é definida a partir de cada estrato florestal, ou seja, do solo até a copa das árvores. Assim, deve-se classificá-los em: subterrâneos, superficiais e de copa. A propagação dos incêndios subterrâneos ocorre em razão de camadas de húmus ou turfa sobre o solo mineral, abaixo do piso da floresta, como também em locais alagadiços – brejos e pântanos em período de seca. O fogo, oriundo deste modelo, é lento, sem chamas e não provocam muita fumaça, motivos que dificultam sua localização e conseqüentemente sua extinção. Os danos por este tipo de incêndio são vultosos, pois matam as raízes das árvores, prejudicando a microbiologia, a fertilidade do solo e causando erosão.

Os incêndios, denominados superficiais, prevalecem na superfície do piso da floresta, com a queima de galhos, folhas, gramíneas e arbustos de até 1,8 m de altura. A propagação destes é rápida, principalmente na época de seca, atingindo altas chamas e temperatura. São bastante comuns e em ambientes favoráveis podem desencadear tanto incêndio subterrâneo quanto de copa. Geralmente acontecem em decorrência de pequenos focos, como fósforo aceso, teco de cigarro, pequenas fagulhas e fogueiras intencionais ou não, de modo,

inicialmente circular, pois o vento é um elemento que permitira transformá-los, como também a topografia da área atingida.

São denominados incêndios de copa aqueles que atingem altura superior a 1,8 m, tendo como fator de ocorrência o incêndio superficial ou os provocados pela incidência de raios. Com o vento são propagados rapidamente, de copa em copa, desde que as folhas destas árvores pertençam ao grupo latifoliadas, com folhagem inflamável. Liberam excessivo calor e combatê-los é muito difícil, pois desencadeiam, pela queda de material aceso, a queima do piso florestal.

De acordo com as condições climáticas, os incêndios ocorrem, ao longo do ano, de várias maneiras e com frequências diferenciadas. As variações vão de acordo com a região, os meses do ano, a diversidade climática, os tipos de ocupação do solo, a densidade florestal. No estado do Paraná, os registros de incêndios florestais atendidos pelo Corpo de Bombeiros (VOSGERAU et al., 2006), apontam que a maior ocorrência destes (53%), sucede nos meses de inverno e início da primavera, ou seja, de julho a setembro.

Tal como observado, a ocorrência de incêndios florestais pode ser considerada um dos principais fatores de ameaça à conservação da biodiversidade e manutenção de processos ecológicos. No caso da Terra Indígena Apucarantina, a gravidade se eleva devido à composição de fragmentos isolados e capoeiras em formação, que caracterizam um ecossistema mais suscetível ao fogo, pelo fato de seu entorno ser composto por áreas de monocultivo, pastagens de brachiaria e samambáia, estas de elevada inflamabilidade. Nas últimas décadas, em detrimento das variáveis das quais se destacam a instabilidade climática, a inflamabilidade da área e aspectos culturais, o fogo tem sido um grande problema ambiental na TI.

Como o território passou por uma devastadora extração madeireira entre as décadas de 50 e 80, desde então, boa parte das áreas até então ocupadas, sobretudo por arrendatários foram abandonadas e, com a propagação de espécies com elevada inflamabilidade, houve uma limitação na regeneração florestal, gerando impactos negativos na qualidade de vida e na cultura indígena.

Os povos Kaingang ocupam a região Sul do Brasil há mais de quatro mil anos, com base em uma cultura, um modo de vida e hábitos alimentares diretamente relacionados aos fartos recursos florestais da região (caça, pesca e coleta). Todavia, ao longo do processo de colonização para a produção cafeeira, estabeleceu-se no Paraná, durante várias décadas, uma verdadeira guerra entre

Kaingang e colonizadores, que se desdobrou no reconhecimento e oficialização de territórios delimitados. Esse é o caso da Terra Indígena Apucarantina, cuja área foi, logo em seguida, a partir dos anos 50, submetida a uma intensa e devastadora extração madeireira, fomentada, inclusive, por agências governamentais já citadas.



**Ilustração 8** – Registro de incêndio em setembro de 2007

**Fonte:** Diego Campos Arruda Rodrigues



**Ilustração 9** – Registro de incêndio em dezembro de 2007

**Fonte:** Diego Campos Arruda Rodrigues

A partir dos anos 80, o solo já estava em fase de saturação e, além disso, os arrendamentos começaram a ser questionados e rejeitados pela comunidade. Desde então, tais áreas foram abandonadas e, devido à grande propagação de espécies de *samambaia* e *brachiaria*, ficaram sujeitas a incêndios constantes e de grandes proporções. Há uma estimativa de que somente em 2006 as áreas incendiadas tenham alcançado dois mil dos 6.300 hectares das terras indígenas Kaingang em Londrina. Isso tem acentuado a degradação na qualidade do solo e impedido a regeneração de fragmentos florestais, com fortes impactos na qualidade de vida e na cultura indígena (NORDER; RODRIGUES, 2007).

Fato noticiado pela Gazeta do Povo em 27 de agosto de 2006. O texto relata que o incêndio começou na quinta-feira (24) em uma área da Reserva Apucarantina, que já correspondia a dez quilômetros quadrados de floresta nativa. E que de acordo com o Corpo de Bombeiros, segundo reportagem do Paraná TV, só foram informados da ocorrência no dia 25 quando adotaram as medidas cabíveis e ressalta que mais uma vez não há conhecimento da causa que iniciou o incêndio.

### 3 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E POLÍTICAS PÚBLICAS ECOLÓGICAS

#### 3.1 TECNOLOGIAS DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL DE ÁREAS DEGRADADAS

Há muitos caminhos para atingir tecnologias que automatizem os processos de recuperação de ecossistemas florestais, para isso faz-se necessário ter ciência do conjunto dos fenômenos que ocorrem nas florestas, como também, meios de mantê-los no tempo. O planejamento adequado requer alguns princípios básicos para efetivar, com sucesso e baixos recursos, o almejado. É preciso saber quais as espécies a serem plantadas, em que tempo específico, assim como, de que forma recobrir o solo no menor tempo possível como garantia de menor custo.

O primeiro passo se faz através de um levantamento e reconhecimento da área a ser recuperada, pela observação do remanescente próximo, desde que esteja em condições topográficas e climáticas àquela a ser tratada. Não basta saber o que plantar, mas também o quanto de cada espécie será o suficiente a área, visando a comunidades animais afins, dentro de parâmetros que envolvam dominância e importância ao local (CRESTANA, 1993).

Uma das formas de objetivar, com eficácia, a metodologia na recuperação de ecossistemas é partir de um modelo de floresta quando esta em estágio equilibrado – floresta clímax – para não utilizar o modelo de capoeira. Em clareiras, é preciso usar recursos de recuperação progressiva para que se estabeleçam e haja substituição até restituir, integralmente, a área. É um processo que requer longo tempo, exigindo condições ambientais adequadas para as plantas como: escolha da espécie, época e cuidados no plantio, no transporte, retirada dos sacos plásticos, controle de erosão na área, cobertura do solo, regeneração natural, fisionomia, diversidade com a finalidade de atrair elementos da fauna, como facilitadores no processo de sucessão. Outro fator a ser considerado é quem fará o monitoramento da área a ser reconstruída, pois de nada vale o levantamento inicial se não adequá-lo às capacitações humanas e equipamentos disponíveis dos mesmos, além de critérios culturais que reforçam o empenho neste tipo de

empreitada, pois se pode associar a este projeto o cultivo de praticas agroflorestais (REIS, 2003).

A resiliência de ecossistemas se faz através da biodiversidade e significa a capacidade de restituição depois que florestas, por degradação natural ou intencional, foram banidas. Para melhor compreender tal questão cabe aqui discorrer sobre as características de um ecossistema. Ele é formado por elementos bióticos e abióticos que se complementam e produzem uma circulação de energia e de matéria. Quando há interferência neste ciclo ocorre, pode ocasionar um desequilíbrio, pois gera desordem nos fatores bióticos e abióticos alterando a qualidade e quantidade do mesmo (NEPSTAD, 1991).

Aspectos como a cobertura vegetal, ciclos de sucessão e construção de aceiros são alguns parâmetros determinantes e fundamentais na potencialização da resiliência aos ecossistemas na pesquisa que originou este trabalho. Diante de uma problemática especifica a regeneração florestal no interior da reserva indígena, tais aspectos tornam-se fundamentais de serem mais bem avaliados, uma vez que são essenciais nos processos de regeneração de áreas degradadas, mais objetivamente, em uma área de transição entre o terceiro e segundo planalto com elevada altitude e de mata atlântica.

Há estereótipos quanto à expressão “esta área está degradada”, pois se associa a ela apenas uma terra improdutiva, sem belezas naturais, com capim e ervas daninhas. Contudo, a terra perderá sua produtividade quando, por exemplo, no caso de pastagens, uma área cheia de ervas daninhas ou uma floresta, tenha sido exaurida em sua capacidade reprodutiva, como também, quando atinge a biodiversidade e o ecossistema da mesma, pela exploração humana, alcançando patamares que desequilibrem a possibilidade regenerativa destas.

O desequilíbrio abrange grandes proporções, e interfere na perda da integridade estrutural e funcional, ao modificar os fluxos de energia, água, carbono e nutrientes do ecossistema, que é muito mais nocivo que o desequilíbrio da biodiversidade, em razão de alterar florestas, atmosfera e os ecossistemas tanto aquáticos quanto terrestres.

Contudo este cenário pode ser alterado, desde que haja interesse ao considerar aspectos ambientais, econômicos e sociais, a partir do que se pretenda destinar à área, para restituir, assim, toda complexidade que foi perdida. Há tecnologias disponíveis como: preparo de área sem queima; enriquecimento de

capoeira para produção de biomassa; sistema Bragantino para produção de alimentos; pastejo rotacionado; integração lavoura-pecuária e sistemas agroflorestais, entre outras.

Para compreender estes aspectos, algumas experiências já vivenciadas ajudam a demonstrar o conjunto formado por diversas técnicas, até porque é um processo de construção e reconstrução social em que o ambiental e o social devem seguir em co-evolução, de modo que a cultura e meio ambiente sejam integrados e não mais como partes de um todo. Nesse contexto, experiências demonstram a diversidade de formas, manifestações, técnicas, redes de solidariedade e os alcances e limites dos processos de transformação socioambiental, fato este que interage teoria e prática em “mão dupla”, pois configura a construção do saber de modo participativo.

Nesta lógica, o projeto – do grupo do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ)- desenvolvido junto a assentamentos rurais do MST no Pontal do Paranapanema, é um exemplo concreto de transformação ambiental que vai além de práticas e técnicas agrícolas. A região conta com um modelo predatório de ocupação, baseado em fazendas monocultoras, que gerou uma expressiva redução na cobertura florestal do local. Segundo o instituto, restam, atualmente, apenas 1,85% da mata atlântica original. A maior parte preservada hoje se concentra no Parque Estadual Morro do Diabo que abrange uma área de 37 mil hectares, o restante são fragmentos isolados localizados em diversas propriedades privadas.

A região constitui um espaço de conflito agrário e diversos assentamentos rurais modificando a paisagem rural. Os fragmentos florestais remanescentes nas áreas de assentamentos são protegidos e devido à mobilização local, buscam um modelo de desenvolvimento que associe produção agrícola com conservação ambiental. Neste sentido o IPÊ (7) é parceiro na promoção do ecodesenvolvimento dos assentamentos, projeto construído conjuntamente com a comunidade envolvida, dispondo de referências técnicas e metodológicas e viabilizando uma alternativa socioambiental e econômica.

O projeto tem como base científica / ideológica o projeto agroflorestal, já debatido no capítulo anterior, para tanto, foram traçadas estratégias

---

7 Instituto de Pesquisas Ecológicas

técnicas para uma transição agrícola/cultural. De acordo com Cullen Jr. (2006) são quatro as frentes de ação deste projeto:

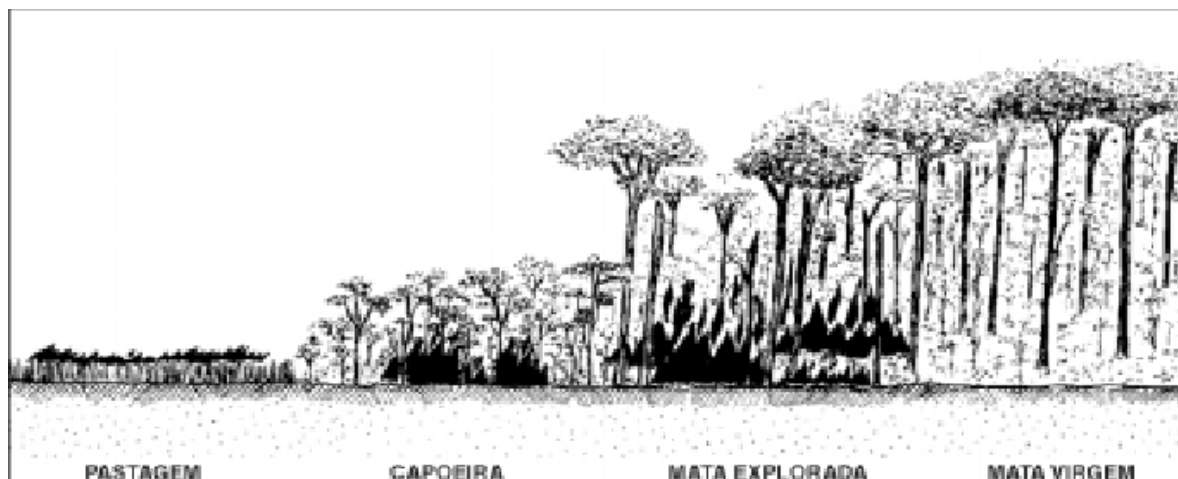
- Ilhas de agrobiodiversidade são um conjunto de medidas que visa introduzir corredores entre as áreas de florestas primárias através das ilhas – estas são compostas por cafezais agro-florestais. A estratégia objetiva interligar um fragmento a outro, acarretando em trocas genéticas e assim um maior enriquecimento biológico e uma maior adaptabilidade e densidade das espécies, especialmente as mais suscetíveis aos efeitos da fragmentação florestal. Ao longo de oito anos, o projeto implantou 60 ilhas de um hectare em média e atende a uma demanda populacional de 200 famílias que vivem pelo cultivo do café e o consórcio ali realizado. A produção de uma ilha com aproximadamente três anos é em média 15 sacas por hectare, o que significa uma renda média de R\$ 3,6 mil.
- Abraços verdes têm como proposta a proteção das bordas expostas e desprotegidas dos fragmentos, uma vez que, são mais vulneráveis e ao ceder às pressões externas pode comprometer a integridade ecológica. Com a criação de zonas de “amortecimento”, reduzem os efeitos de borda, capazes de penetrar nos fragmentos e alterar o micro-clima e os ciclos sucessionais. Até 2006 havia cinqüenta hectares de zonas de amortecimento implantados, na região, o que contempla 120 famílias assentadas e gera uma renda media anual de R\$ 1,3 mil.
- Corredores agroflorestais em reservas legais são o incentivo às comunidades a cumprirem o Decreto Federal nº 8.171 e o Decreto Estadual de São Paulo no. 50.889 que determina a “obrigatoriedade de áreas mínimas florestadas em propriedades e assentamentos rurais”, disponibilizando às famílias espaços, adicionais, fora de seus lotes para cultivo agrícola. Nestes locais são plantados, junto às arvores, culturas anuais exploradas economicamente pelo grupo sem interferirem na recuperação da

terra. Em uma área de 45 hectares foram plantadas 110 mil mudas de espécies florestais nativas. Após três anos, o aproveitamento agrícola consorciado atingiu uma renda média de R\$ 1,9 mil, que representa um acréscimo médio de 11% à renda total das famílias.

- Viveiros agroflorestais comunitários são recursos técnicos oferecidos com cursos mensais nas escolas rurais com intuito de estimular práticas de manejo agroecológicas que permitam a conservação da biodiversidade e dos recursos hídricos, além da criação de viveiros agroflorestais comunitários. As sementes e insumos são cedidos ao grupo, além de suporte técnico. Essa ação beneficiou 1000 assentados, que uma vez capacitados, produzem mudas nativas e exóticas a serem utilizadas no embelezamento do próprio lote, como também implantá-las no sistema agroflorestal, bem como comercializá-las com fazendeiros locais que também precisam se adequar à lei que obriga o reflorestamento. Através deste programa as famílias produzem cerca de 500 mil mudas por ano, em 21 viveiros comunitários e gera renda média de 35% da renda total da família.
- Entre os inúmeros projetos de recuperação de área degradada e suas diferentes técnicas, por mais bem elaboradas, têm como elemento em comum o risco do fogo, assim, é importante conhecer as diferentes áreas e como são tratadas para impedir, com processos adequados, a restauração das mesmas. (SANQUETTA, 2007)
- Pastagens. No período de estiagem há acúmulo de folhas secas, pastos com baixa umidade, transformando esses materiais em grandes depósitos de fácil combustão. Um incêndio é iminente, ao simples riscar de fósforo, fagulhas de queimadas vindas de áreas vizinhas.
- Capoeira. A capoeira impede que o fogo se alastre por fazer limite com pastos e no solo há pouco material combustível, além de ficar menos exposta ao sol. Apenas com alta estiagem (ao

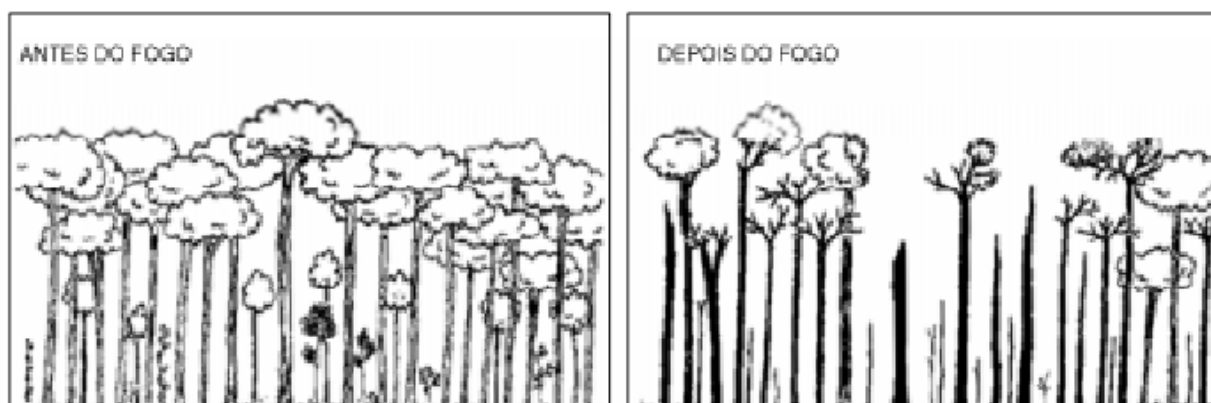
menos duas semanas), fica suscetível a incêndios, pois a temperatura alta do incêndio de pastos pode atingi-la em razão da proximidade.

- Mata explorada: Em razão da exploração humana ou de fenômenos naturais como queda de árvores, surgem áreas abertas, mesmo no meio de densas florestas. Dependendo da expansão descoberta, o fogo pode se potencializar com maior rapidez. Clareiras de grande porte (com mais de 300m<sup>2</sup>) recebem maior calor solar, as folhas acumuladas secam rapidamente e tornam-se elementos de fácil combustão. Áreas menores (150m<sup>2</sup>) demoram mais a ter seu material ressequido, recebem menor radiação de calor do sol, então, só após duas a três semanas sem chuva há maior probabilidade de incêndio. Quando as florestas são muito exploradas, mas nelas se encontram “manchas”, ou seja, locais ainda não degradados, esses ambientes são menos suscetíveis somente com um período maior se tornam alvo do fogo.
- Impacto do fogo na floresta explorada: o fogo neste tipo de área é devastador, pois há perdas irreparáveis de árvores, mesmo as remanescentes. Dados revelam que mais de 45% delas são perdidas após um ano e meio da ocorrência do incêndio, como também, há perdas de mudas, de espécie comercial, quer sejam plantadas ou reproduzidas naturalmente. Nestas áreas o que se observa, futuramente, é a presença de árvores de baixa qualidade comercial (embaúba e lacre).



**Ilustração 10** – Comportamento do Fogo

Fonte: [www.manejoflorestal.org](http://www.manejoflorestal.org)



**Ilustração 11** – Floresta Antes e Depois do Fogo

Fonte: [www.manejoflorestal.org](http://www.manejoflorestal.org)

Há três medidas indicadas para coibir a ocorrência de incêndios:

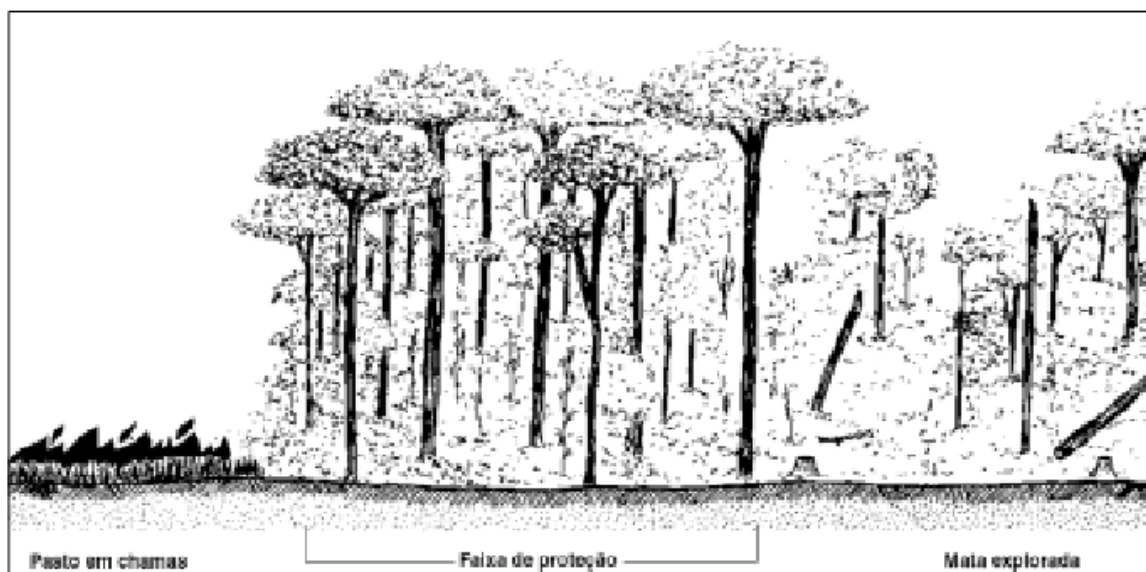
- Adoção do manejo floresta: mecanismos que diminuem a abertura do dossel - o estrato superior da formação vegetal – e do volume de madeira já danificada;
- -quebra-fogo: natural e aceiro;
- Exploração de talhões intercalados.

Os métodos de combate ao fogo incluem manejos que vão desde abertura de estradas, a ramais de arraste, corte direcional e corte de cipós, diminuição da abertura do dossel e expansão das clareiras. Assim, com menos

material inflamável e baixa incidência de sol, reduz-se, significativamente, o risco de incêndios. Pesquisa realizada pelo IMAZON (8) observou que a abertura do dossel é 50% menor quando a exploração é feita de modo manejado e não pelo método convencional, assim, sofre menor possibilidade de expor-se a incêndio.

As florestas podem ser protegidas por dois tipos de quebra-fogo: o natural e o aceiro, ambos de baixo custo. O quebra-fogo natural é aquele que se deve preservar uma pequena faixa de floresta virgem (100m de largura) próxima a pastagens ou a florestas a serem exploradas. A floresta natural será protegida de incêndio, devido à alta umidade por ter um dossel bem fechado.

O aceiro pode ser construído quando não existe uma faixa de mata virgem ao redor da área a ser explorada. Deve ter entre 3 a 5 metros de largura, em volta de propriedades como: matas, coivaras, para evitar a propagação de incêndios. Próxima de capoeiras aconselha-se eliminar árvores que tenham altura maior que a largura do aceiro, no limite entre eles, evitando, assim, que sirvam como condutores de fogo.



**Ilustração 12** – Modelo de Aceiro

**Fonte:** [www.manejoflorestal.org](http://www.manejoflorestal.org)

Para que a técnica do uso de talhões intercalados seja eficaz, é preciso, a cada ano, explorar os talhões que não se avizinhem, porque no período

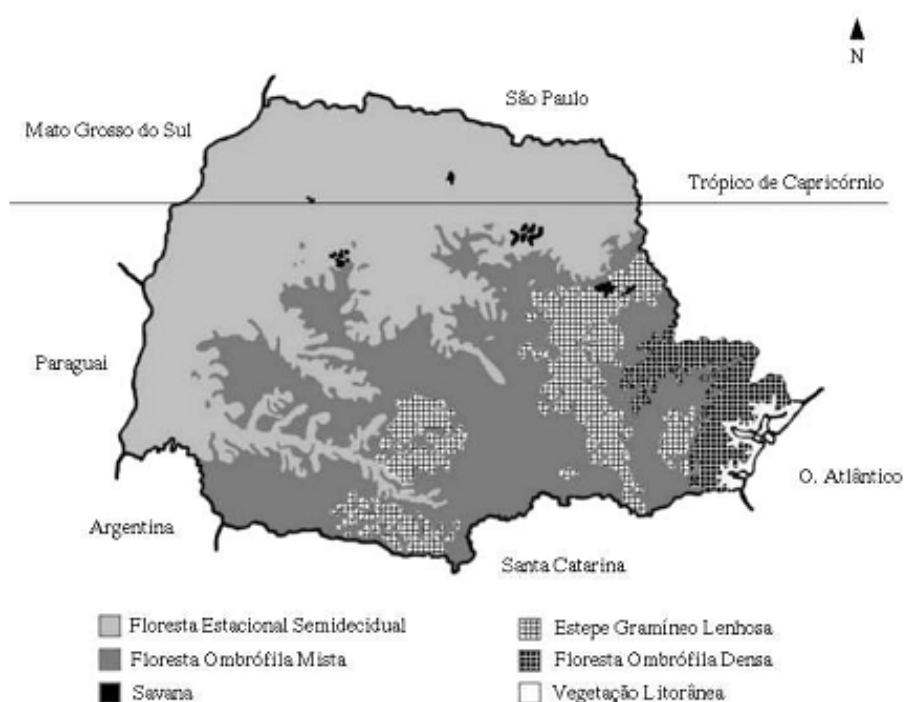
---

8 Disponível em [www.imazon.org.br](http://www.imazon.org.br), acessado em janeiro de 2008.

de dois anos a floresta tem seu ambiente fechado, dificultando a entrada de luz e, assim, mantendo a umidade de forma natural, cria uma barreira contra o fogo.

### 3.2 BIODIVERSIDADE E EROSÃO GENÉTICA

A formulação dos objetivos ocorre concomitantemente à observação de características ambientais da reserva e ressalta que a vegetação encontra uma área de confluência de formações fitogeográficas tropicais e subtropicais. A macro região, que contempla a reserva, encontra-se em uma transição entre a Floresta Ombrófila Mista (representada pelas regiões subtropicais) e a Floresta Estacional Semidecidual (já com características tropicais), com a existência de inúmeras capoeiras – fruto de perturbações de remanescentes florestais e estas com a inserção de elevado número de espécies invasoras. (SÁ, 2004).

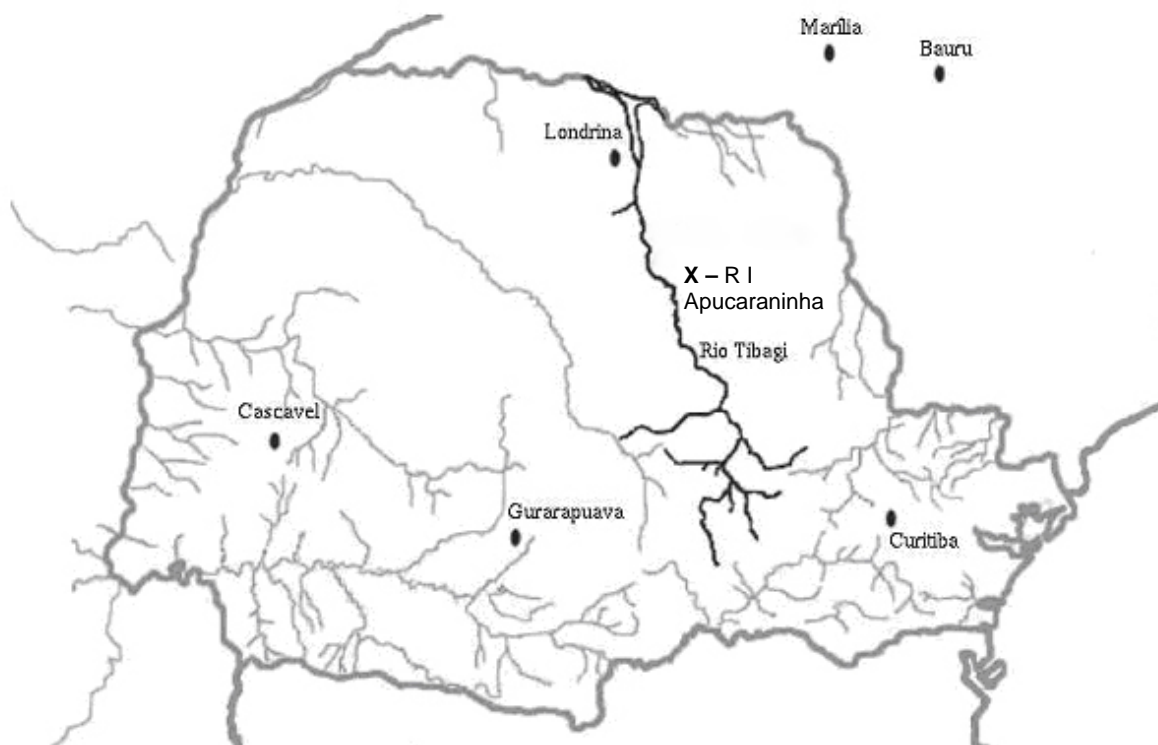


**Ilustração 13** - Característica Vegetal do Paraná

**Fonte:** Sá (2004)

Observa-se, apesar da degradação ocorrida ao longo das décadas, que a reserva constitui, ainda, como espaço de elevado potencial de manutenção e

expansão de fragmentos florestais, aspecto que tem entre as explicações o fato de ter uma dinâmica diferenciada em relação aos demais espaços rurais – intervenções menos agressivas.



**Ilustração 14** - Localização da Bacia do Tibagi no estado do Paraná

**Fonte:** adaptado a partir do mapa de localização de Reservas presente no site <http://www.socioambiental.org>

X = Reserva Indígena do Apucarantina

A região da reserva está localizada no médio Tibagi, na faixa de transição entre o segundo e terceiro planalto, com uma morfologia altamente acidentada e com a característica de possuir áreas de declividades, com a ocorrência de formações de “paredões” e relevos íngremes. O clima predominante é subtropical úmido, com temperaturas elevadas entre os meses de outubro e abril, e frio de maio a setembro – neste há ocorrência de geadas e secas. A temperatura média anual é de 19,5, os meses com maiores índices pluviométricos são dezembro e janeiro, e os menores ocorrem em agosto. (9)

A reserva é espaço de ocorrência natural da araucária *angustifolia* que tem como características se tratar de uma espécie heliófita (que vive exposta ao sol.), anemocórica (apresentam diásporos com características aerodinâmicas que diminuem a velocidade da queda ao ser expostos, por mais tempo, a ventos horizontais de modo a promover melhor dispersão) e dióica (aquela em que os sexos se encontram separados em indivíduos diferentes). Segundo Bandel & Gurgel (1967) os pinheiros masculinos têm maior ocorrência natural; se por um lado a floração feminina ocorre ao longo do ano todo, a masculina se limita aos meses de agosto a janeiro.

Como característica, o pinheiro possui estróbilos femininos – mais conhecidos como pinha, estes são pseudofrutos que conseguem agrupar até 150 sementes. Para a germinação dos pinhões é preciso alta umidade e sombreamento, mas já para plantas com maior tempo é fundamental a presença de luz, uma vez que dados observados no interior de florestas se percebem um baixo índice de regeneração. O crescimento das mudas é lento. A partir do terceiro ano, o desenvolvimento chega a ganhos de 1 a 2 m (em condições normais). As plantas adultas variam na altura de 10 a 35 m e no diâmetro entre 50 e 120 cm

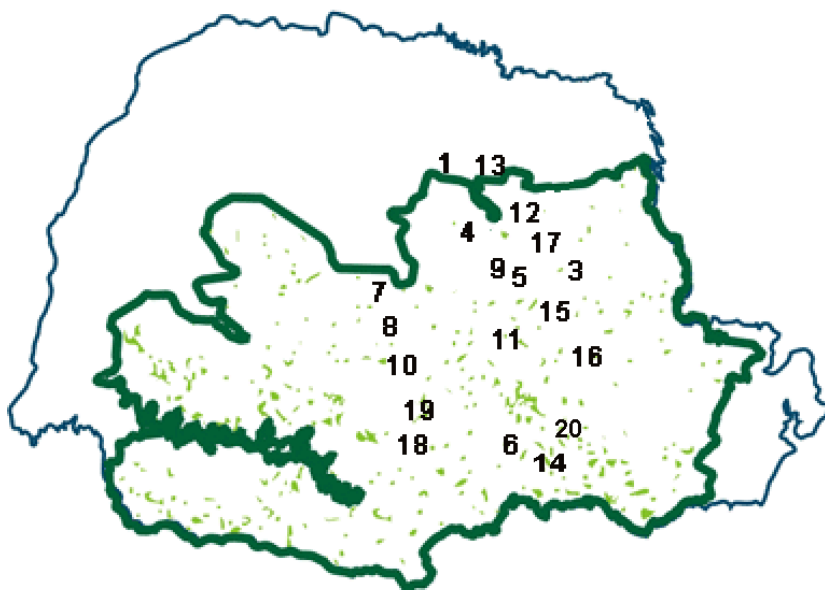
Possuem troncos retos e cilíndricos com ramificações “*pseudo-verticiladas*”. As folhas têm forma de agulha, ficam dispostas de modo alternado e em forma de espiral, podem chegar a 6 cm de comprimento por 1 cm de largura. As sementes têm um alto valor nutritivo e são utilizadas como fonte de alimento tanto para humanos como uma serie de animais silvestres. É também de grande importância no sistema alimentar tradicional Kaingang. Segundo Reitz & Klein (1966) a *Araucária angustifolia* agrupa nove variedades: *A. angustifolia* var. *elegans*, *A. angustifolia* var. *sancti josephi*, *A. angustifolia* var. *angustifolia*, *A. angustifolia* var. *caiova*, *A. angustifolia* var. *indehiscens*, *A. angustifolia* var. *nigra*, *A. angustifolia* var. *striata*, *A. angustifolia* var. *semi-alba* e *A. angustifolia* var. *alba*.

Dados levantados por instituições como IBAMA e SOS Mata Atlântica apontam para o empobrecimento biológico e genético da araucária *angustifolia*, em razão de sua exploração para uso madeireiro. A espécie encontra-se na lista das ameaçadas de extinção, desde o ano de 1992. As araucárias plantadas no projeto são oriundas do projeto “*Uso de segmentos repetitivos de DNA na conservação da Araucária angustifolia*” do Labre, coordenada pelo professor André Luís Laforga Vanzela, que empenhou esforços para uma melhor

compreensão dos aspectos genéticos que envolvem esta espécie, ressaltando a iminente necessidade de recuperação embasada em conservação do patrimônio genético. O projeto enfatiza a importância dos DNAs repetitivos na diferenciação genômica de diferentes populações de *A. angustifolia*. Para tanto, foram estudadas,

[...] por técnicas citogenéticas e de genética molecular, regiões de DNAr, regiões com seqüências teloméricas, regiões de microssatélites, regiões de heterocromatina (mapeamento cromossômico) e regiões aleatórias do genoma e ricas em microssatélites (RAPD e ISSR). Este estudo buscou acessar o nível de variabilidade e diversidade genética e cromossômica de diversas populações paranaenses desta espécie, e com base no perfil de polimorfismo criar um modelo para a conservação da *A. angustifolia* e, a um longo prazo, buscar melhorias na qualidade de matrizes doadoras de pinhões visando restaurar e ampliar fragmentos de florestas de araucária, cuja extinção é iminente. (10)

As coletas de pinhões foram realizadas nas áreas abaixo referenciadas:



**Ilustração 15** - Mapa das Regiões de Maciços de Araucária

**Fonte:** Relatório de pesquisa entregue pelo professor Vanzela. Os números correspondem às áreas que foram coletadas as sementes.

Desta forma o projeto tem como perspectiva o plantio de mudas com ampla diversidade genética. Para tanto, foi aglutinado indivíduos de diversas

10 Relatório de pesquisa entregue pelo professor Vanzela.

localidades o que integra vários fragmentos de araucárias do Estado do Paraná. De acordo com Vanzela<sup>11</sup>: *a angustifolia não corre risco de extinção, haja vista a possibilidade de mistura de elementos de diferentes localidades em uma área de restauração, contudo, o mesmo não pode ser dito para as florestas de araucárias.*

A recombinação genética tem grande importância na recuperação de áreas degradadas, uma vez que ao se utilizar árvores com parentesco, ocorre uma depressão endogâmica. Conseqüentemente, há produção de sementes e mudas com defeitos genéticos. Ao utilizar sementes de diversas áreas, há uma diminuição da possibilidade de consangüinidade entre os indivíduos e aumentam as chances de um desenvolvimento mais apropriado.

Era um dos propósitos do projeto, do professor Vanzela, restaurar uma área com mudas de araucária oriundas de diferentes regiões do Paraná sementes de fragmentos de diferentes tamanhos e estrutura foram coletados e monitorados geneticamente. Com a coleta era preciso um espaço para realização do plantio, diversas consultas a órgãos estaduais, municipais e proprietários rurais foram feitas para destinar as mudas. A consolidação da parceria com a Reserva Indígena do Salto do Apucarantina e com o projeto de implementação de sistema agroflorestal aqui referido, foi efetivada por contemplar as necessidades de ambos os projetos.

### 3.3 OPÇÕES DE ATIVIDADES ECOLÓGICAS NAS COMUNIDADES INDÍGENAS

Com as atividades na reserva e com o Primeiro Encontro com as Lideranças Indígenas do Norte do Paraná, realizado em junho de 2007, foi confirmado que as condições atuais das terras indígenas no Paraná precisam de atividades de recuperação de recursos florestais. As alternativas vão do âmbito técnico, educacional e econômico. Abaixo segue um conjunto de ações que contribuem ecologicamente com as aldeias.

---

<sup>11</sup> Relatório de pesquisa entregue pelo professor Vanzela.

### **a) Corredores Florestais / Agroflorestais**

Com o projeto realizado junto aos Kaingang do Apucarantina, esta é uma proposta importante a ser desenvolvida nas demais reservas do Estado, em razão da degradação e da redução territorial tem aspectos comuns à maioria das reservas, Encontrarem fragmentos florestais passa a ser interesse comum nas reservas. Interligar remanescentes florestais, bem proteger suas bordas e a efetivação de medidas contra incêndios consiste em um articulado conjunto de medidas para proteção e recuperação dos recursos florestais. De modo a se constituir, enquanto uma transição de uma precariedade ambiental, para uma elevação do fluxo gênico de espécies, bem como, a dispersão de fauna e flora e integrar estes benefícios com ou sem a associação da agricultura, ou seja, em recuperações que vão desde sistemas florestais a agroflorestais. Característica específica de como ocorrem já foram constatadas no capítulo anterior, com a ilustração do projeto “*Projeto Abraço Verde*”.

Os corredores ecológicos, segundo o Ministério do Meio Ambiente, são estratégias de conservação da diversidade biológica, formando e aperfeiçoando os processos ecossistêmicos que são fundamentais para a conservação da biodiversidade, como também através de processos como a ciclagem de carbono e nutrientes, os ciclos hidrológicos, polinização/dispersão de sementes e intercâmbio genético de componentes da fauna e flora (BRASIL, 2006).

### **b) Enriquecimento de Capoeiras**

A estratégia do enriquecimento de capoeiras parte do princípio da associação entre regeneração com base na sucessão vegetal a partir da inserção de espécies arbóreas que agreguem valor à área e que possibilitem retorno econômico. Diversos projetos trabalham com espécies de leguminosas arbóreas, que apresentem potencial para produção madeira, lenha, forragem, pólen e mel entre outros produtos.

De acordo com Garcia & Andrade (2000), o enriquecimento é definido pelas condições ambientais do local. As técnicas são comumente empregadas para elevar a densidade de espécies arbóreas, de modo a acelerar sua

cobertura e assim maximizar a transferência de nutrientes localizados nas camadas mais profundas para a superfície, através do processo denominado *littera* – camada de detritos orgânicos, de origem vegetal, produzidos pela própria floresta através de galhos, gravetos, folhas, flores, sementes, frutos em decomposição junto ao solo.

### **c) Restauração de Área de Proteção Permanente – APP**

As áreas de proteção permanentes são de interesse público, não importando se estão localizadas em propriedades públicas ou privadas, pois estão sujeitas a normas jurídicas de interesse público. Nestas áreas, as intervenções não podem ser realizadas sem prévio estudo e autorização, de modo a resguardar os aspectos ambientais. As normas estão determinadas pelo Código Florestal (12).

Segundo dados do Conama, a situação das APP é crítica. Em 2002, estimava-se que a ocupação indevida destas áreas ocorria de forma indiscriminada por todas as regiões do país. A degradação destas áreas correspondia a 43% do total. As principais fontes de degradação seriam segundo esta instituição, a agricultura e a pecuária em regime extensivo.

---

12 **Art. 2º** - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;  
2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham 50 (cinquenta) metros a 200 (duzentos) metros de largura;

4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros;

5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água, naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45° equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras e dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo único - No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

#### **d) Plantio de Talhões Madeireiros com Espécies Nativas**

Em virtude da elevada degradação ocorrida no Estado a possibilidade de manejos de árvores nativas para a exploração de madeira é pequena. Neste sentido, vale ressaltar a demanda por reflorestamento que utilizem espécies pioneiras com potencial calorífico. Exemplo de madeira com esta característica no Paraná é a bracatinga (*Mimosa scabrella*), espécie florestal de ciclo curto e com um crescimento acentuado nos primeiros seis anos de vida. Ficou conhecida através da observação por parte de madeireiros e produtores rurais, que constatavam a rapidez com que se formavam florestas secundárias, após os processos de desmatamento na região sul do Brasil. (EMBRAPA, 1988). A bracatinga é um exemplo de alternativa de renda, aqui explicitado como uma das espécies nativas com potencial madeireiro.

#### **e) Arborização de Estradas, Espaços Comunitários e Quintais.**

Pensar em arborização é pensar qualidade de vida. É comum observar a pouca presença de árvores em espaços comunitários, quintas e estradas nas terras indígenas. Projetos de arborização de espaços como estes são importantes para as comunidades, pois além de se tratar de um projeto paisagístico, está associado a outros aspectos relacionados à qualidade de vida. A escolha das espécies deve considerar aspectos básicos como o solo, o clima, o sistema radicular, o tronco e a copa – e pode privilegiar espécies rústicas, frutíferas e medicinais nativas.

Exemplo de iniciativa de arborização de quintal é observado na reserva Apucarantina, com o líder da associação dos moradores. Nos primeiros contatos, em 2005, não havia árvores em volta de sua casa que hoje se encontra arborizado. Diversas pessoas solicitam mudas para plantar no entorno das casas, e tem realizado o plantio.



**Ilustração 16** - Foto Ilustrativa do Quintal Florestal

**Fonte:** Diego Campos Arruda Rodrigues

#### **f) Formação de Arboretos**

Um arboreto é uma coleção de espécies arbóreas plantadas para vários objetivos, tais como, estudos científicos, projetos sócio-educacionais e como banco de sementes em longo prazo. Vem sendo discutida a formação de uma proposta de criação de um arboreto coordenada pelo Programa de Formação Complementar Intercultural e pelo Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas da Universidade Estadual de Londrina, o projeto denominado como *Sub-Programa Cultura Ambiental e Formação de Arboreto na Terra Indígena São Jerônimo, município de São Jerônimo da Serra/PR* e desenvolvido pelo estudante Leonardo Vargas da Silva, natural da TI São Jerônimo. Segundo dados coletados no projeto, a Terra Indígena São Jerônimo, localizada no município de São Jerônimo da Serra, norte do Paraná, tem uma população de aproximadamente 700 pessoas e um território com 4.840 hectares. A reserva tem uma população predominantemente Kaingang, mas com presença de etnias tais como Xetá e Guarani.

A proposta é que o arboreto seja implementado em frente à escola, uma vez que tem uma praça que precisa ser revitalizada e pode ser feita mediante a

efetivação da proposta de criação do arboreto, enquanto uma atividade paisagística, bem como pedagógica e cultural. Os objetivos ali estabelecidos são:

- Formar um arboreto com espécies nativas da Terra Indígena de São Jerônimo.
- Realizar oficinas para capacitação de viveiristas e avaliar as condições para instalação de um viveiro de mudas arbóreas nativas na aldeia;
- Promover na Escola da aldeia atividades culturais e pedagógicas relacionadas à questão ambiental, com ênfase para a situação específica da aldeia;
- Organizar reuniões com as lideranças, professores e profissionais atuantes na aldeia para avaliar diretrizes de ações para recuperação ambiental da aldeia como um todo;

#### **g) Ampliação e Diversificação de Pomares**

Voltado a uma questão de segurança alimentar, projetos de formação, ampliação e diversificação de pomares são importantes instrumentos de políticas de abastecimento que privilegiam o combate à desnutrição no meio rural. O projeto pode ser associado aos demais propostos, como exemplo, a arborização de espaços comunitários, quintais e estradas, podendo ter como fonte de mudas a própria comunidade, uma vez capacitada e detentora de viveiro de mudas. A proposta pode também ser associada a programas de educação ambiental, a fim de envolver a comunidade, principalmente crianças e jovens, na conservação e manejo das mudas.

#### **h) Instalação de Viveiros de Mudanças**

As alternativas até então apresentadas têm em comum uma demanda específica: mudas. Portanto, a formulação de projetos que capacitem e instalem viveiros de mudas no interior das reservas é essencial para que a própria comunidade tenha condições de desenvolver os projetos de forma autônoma. De

modo geral, as reservas têm condições de coletar as sementes nos fragmentos florestais existentes, e assim produzirem mudas suficientes para suprir as demandas de projetos de recuperação ambiental, ou ainda fornecer mudas para fora da comunidade. Assim, a proposta contempla uma ampla gama de demandas internas e com potencial de geração de renda.

### 3.4 AGROECOLOGIA E POLÍTICAS PÚBLICAS NO BRASIL

Para pensar a questão ambiental no Brasil, mais especificamente o desenvolvimento rural sustentável, seguindo as referências acima mencionadas, é preciso associar a conjuntura das recentes transformações sociais. Cabe destacar alguns elementos da realidade agrária brasileira, principalmente por estar correlata a uma série de questões sociais, ambientais e políticas. Conseqüentemente, há uma forte relação entre a dinâmica fundiária e a distribuição de renda com modelos produtivos e questões ambientais. Integra-se a esta lógica, a consolidação dos movimentos sociais e ecológicos os quais alargam os espaços de atuação política e configuram a emergência de novos atores e de novos cenários – podendo ser denominado uma “*invenção democrática*”, termo de Claude Lefort, autor que contribuiu à reflexão sobre democracia.

Com a implementação da modernização na produção agropecuária, a partir da década de 50, importantes transformações ocorreram no Brasil, principalmente em aspectos políticos, sociais, ambientais e demográficos. O histórico da política agrícola no Brasil privilegiou um determinado padrão de produção agropecuária: a moderna produção mecanizada e em grande escala. A insustentabilidade desse modelo começa por sua alta externalidade e elevado custo produtivo, sendo inviável à pequena e média agricultura, gerado por um processo contínuo e acentuado de desruralização (ABRAMOVAY, 1997). Os dados apontam para diminuição da população rural até meados da década de 90 e intensa concentração populacional nas grandes cidades. Por um lado, o êxodo rural é menor que no passado; de outro, há uma acentuada crise ambiental. Não se faz necessário um resgate minucioso da questão agrária brasileira para constatar que o rural passou por um processo de desenvolvimento cheio de contradições, até mesmo por

que os discursos que alicerçam a defesa do agronegócio ignoram toda história ecológica construída nas últimas décadas e utiliza parâmetros torpes para ilustrar um desenvolvimento que não leva em considerações várias questões sociais e ambientais. O que pode ser observado é um processo de construção de uma rede social composta de inúmeros atores, instituições, agentes governamentais entre outros, com expressiva força política e contradições.

Como reação às abordagens linear e vertical que caracterizaram tal difusão, nas últimas décadas tem proliferado e ganhado crescente consenso, no meio das ciências sociais e agrárias, assim como em diversas entidades ligadas ao desenvolvimento rural (ONG's, agências de financiamento internacional e órgãos governamentais), uma retórica que combina o apelo à sustentabilidade com a necessidade de recuperar tais conhecimentos locais. (GUIVANT, 1997, p. 412).

Com tal modelo, houve um forte recuo do campesinato e acentuadas conseqüências ecológicas. Entretanto, mesmo com a mercantilização, padronização e cientificação da produção – que atua em sentido inverso ao da heterogeneidade de conhecimentos e condições ambientais locais – vieram também diversos atores desenvolvendo modelos alternativos aos oferecidos pela Revolução Verde, que associados à heterogeneidade do campesinato, tornam o meio rural um espaço altamente heterogêneo.

A definição de objetivos e meios de alcançar um desenvolvimento compatível com a capacidade de sustentação da natureza, considerando o estado-da-arte do conhecimento científico e tecnológico, sempre irá colocar diferentes atores sociais em confrontação. Criar condições políticas e sociais para que esses conflitos possam ser explicitados e confrontados de modo legítimo passa a ser, portanto, um objetivo primário do desenvolvimento sustentável. Os regimes autoritários e as democracias débeis não geram condições apropriadas para levar avante este empreendimento de dimensão planetária (BARBIERI, 1997, p. 31).

O campesinato sempre foi e permanece sendo um importante ator de resistência à lógica da questão fundiária e agrícola no país. No início da década de 80, com a formação do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, intensifica a disputa por espaço de atuação política, reivindicativa, pleiteando melhores condições de trabalho, democracia, política de crédito e reforma agrária. Já nos anos 90, o movimento já consolidado agrega significativos apoios na

sociedade civil urbana, e principalmente, coloca na pauta de reivindicação a questão ambiental (NEGRI, 2004).

Neste contexto, Sader (1988), aborda os movimentos sociais enquanto atores que galgam espaços de mobilização política, cujo enfoque é uma tomada de consciência em meio a um processo de reinventar a democracia – processo de abertura de novas formas de atuação política que podem ser compreendidas a partir de uma releitura de Lefort. Baseado na contraposição de democracia com as formas totalitárias de poder, resgata-a como espaço de alteridade. A democracia é invenção, porque, longe de ser mera conservação de direitos, é a criação ininterrupta de novos direitos. Na realidade brasileira, a utilização das instituições democráticas é limitada a uma minoria, bem como, os meios de acesso ao poder, ao conhecimento e a efetivação de direitos. Mais que isso, sustenta que a democracia estabelece o debate sobre o legítimo e o ilegítimo. Neste contexto, o campesinato, os indígenas e os movimentos sociais rurais e ecológicos integram as reivindicações de todas as demais lutas democráticas que evidenciam a liberdade e a igualdade ora oprimidas pelos poderes instituídos.

[...] as lutas pela promoção dos direitos adquiridos e por novos sustentam-se em uma legitimidade cujos fundamentos encontram-se para além dos marcos legais tecidos pelo poder, ou melhor, dizendo, em uma consciência dos direitos que engendra um poder social” (LEFORT, 1987, p. 56).

Com os espaços conquistados por esses atores sociais surge uma nova concepção de sociedade civil e amplia a relação Estado – sociedade; faz-se reconhecer a presença de diversas instituições entre o mercado e o Estado que atuam como mediadores entre grupos de indivíduos e o Estado. A cidadania deixa de ser compreendida como categoria individual para configurar, também, enquanto construção coletiva. O conflito desde então é reconhecido e continuamente debatido. A esfera pública toma novas dimensões, ao incluir, na democracia, novas formas de atuação democrática direta e participativa. Para Lefort, o que fica de mais importante do século XX é a liberdade. Entretanto, para ele há a dificuldade em definir o que é liberdade, pois em nome dela, ao longo da história da humanidade, atrocidades foram cometidas. Não se pode perder de vista que a liberdade política e individual não pode existir sem justiça, e justiça não pode existir sem equidade social.

A justiça social está amplamente presente no conceito de desenvolvimento sustentável concebido no Relatório de Brundthand uma vez que *“atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades”*. São dois aspectos ali destacados: suprir necessidade e os limites desta com seguridade às gerações futuras. São demandas que cabem, entre outros atores, aos cientistas, pois as ciências estão em meio a um processo contínuo de transformações paradigmáticas que visam novos valores éticos e socioambientais. A confrontação com o modelo vigente gera grandes debates e fomenta inúmeros estudos o que possibilita a experimentação de diversas possibilidades. Dentre estas, a agroecologia serve de base conceitual e aglutina tanto modelos alternativos – que visam um desenvolvimento sustentável – como a luta pelo fortalecimento das formas camponesas e familiares de organização da produção agrícola e cultural.

Os debates vão muito além de uma dicotomia entre modelos agrícolas, uma vez que tratam de uma transição para uma cidadania com base em práticas democráticas, em metodologias participativas, com respeito às especificidades locais e a inclusão da população nos processos decisórios, seja no estabelecimento das metas socioeconômicas como na construção de modelos de desenvolvimento sustentável. Neste sentido, os debates sobre sistemas alternativos de agricultura, embora recentes, vêm se consolidando. As pesquisas e experiências têm formado uma vasta quantidade de informação e conhecimento que, quando confrontados com o modelo vigente, já evidenciam diversos benefícios ecológicos, sociais e econômicos. Os espaços conquistados por este movimento ecológico têm agregado diversos segmentos sociais e políticos. Dentre os resultados está a formatação de políticas de incentivo ao desenvolvimento sustentável, endógeno, local, agroecológico, orgânico e assim por diante. A seguir serão destacadas duas políticas governamentais de importante impacto ao debate, bem como, a sistematização e disseminação dos princípios agroecológicos. A primeira consiste no novo modelo de desenvolvimento do Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – *“Adotar uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, estimulando a adoção de novos enfoques metodológicos participativos e de um paradigma tecnológico baseado nos princípios da Agroecologia”*. A segunda, o Pronaf florestal, visa mobilizar produtores familiares para desenvolvimento de

sistemas agroflorestais que articulam a recuperação e preservação ambiental e a geração de oportunidades de emprego e renda.

### 3.4.1 Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – PNATER

O programa de assistência técnica e extensão rural implementado no Brasil a partir da década de 60, viabiliza o projeto de desenvolvimento agrário promovido pelo governo militar, com opção pela Revolução Verde – modelo agrícola baseado na mecanização e na utilização de insumos petroquímicos; projeto, norte americano, do grupo Rockefeller que investiu na difusão de pacotes tecnológicos e na capacitação técnica dos produtores para difundir o modelo. Com elevado investimento governamental subsidiando a implementação e capacitação técnica, ocorreu uma vasta assimilação do projeto. Entretanto, os extensionistas tinham grande dificuldade em trabalhar com pequenos proprietários, por não possuir plenas condições de adotar as tecnologias apresentadas. Neste contexto, as universidades já adotavam a extensão rural como disciplina nos cursos de ciências agrárias.

A extensão passa a contar com significativo apoio em crédito rural e, uma vez descartada a pequena propriedade, focaliza suas atenções nas médias e grandes. Os pequenos, em sua grande maioria, desenvolviam manejos híbridos, através dos quais adaptavam parte dessas tecnologias com seus conhecimentos tradicionais. A agricultura passa a ter como referência a indústria e a ela é associada. Segundo Caparol e Costabeber (2004), a criação da Embrater não trouxe significativas mudanças ao camponês, uma vez que esta tinha como proposta continuar o trabalho com os grandes e médios proprietários e resguardar, aos pequenos, uma atividade complementar com cunho social e assistencialista.

A extensão rural foi um elemento-chave no desenvolvimento e consolidação da agroindústria. Por muito tempo, seguindo o paradigma da modernização, centralizou em um tipo de desenvolvimento que ignorava a diversidade ambiental, socioeconômica e cultural do meio rural, intimamente ligadas aos regionalismos – e consiste em uma diversidade cultural que abrange desde ribeirinhos, camponeses, extrativistas, quilombolas, pescadores, comunidades indígenas, sertanejos e pantaneiros. Diante de tais especificidades, a extensão

inicia em meados da década de 80, uma revisão em seus procedimentos e constata que diante das conseqüências ecológicas e sociais do modelo modernizante é preciso reformular suas ações. Naquele contexto de auto-avaliação e de mobilização dos movimentos sociais, foi criado, em 1996, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), ligado ao Ministério do Desenvolvimento Agrário. O Pronaf considerado uma proposta inovadora, passa a objetivar uma política pública de abrangência nacional, especializada na agricultura camponesa e como objetivo de implementar novas estratégias de produção sustentável que irão, em sentido oposto, às práticas convencionais. Assim, possibilitam mudanças institucionais significativas para contemplar as demandas da atualidade.

Trata-se, portanto, de uma nítida ruptura com os modelos convencionais e extensionistas. Desse modo, é criado um novo programa de assistência e extensão rural, o PNATER com o grande desafio de implementar um novo enfoque, um novo paradigma por meio do desenvolvimento de uma nova abordagem da extensão, contemplará uma sustentabilidade, uma regeneração ambiental e cultural.

Este segmento social não tinha acesso a recursos, à assistência técnica e a um modelo de desenvolvimento rural específico. Com o programa, teve a inclusão nas políticas públicas, um ganho político – ao iniciar um processo de democratização, de transformação social – e ser reconhecido como uma categoria analítica. Entre os benefícios políticos estabelecidos pela Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural, de 2004, temos:

- Assegurar às comunidades tradicionais o acesso a serviço de assistência técnica e extensão rural pública, gratuita, de qualidade e em quantidade suficiente, visando ao fortalecimento da agricultura camponesa.
- Contribuir para a promoção do desenvolvimento rural sustentável, privilegiando modelos de desenvolvimento endógeno.
- Adotar uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar, valorizando metodologias participativas e baseadas nos princípios da Agroecologia.

- Estabelecer modelos de gestão com maior participação, democratizando as decisões e contribuindo para planejamento, monitoramento e avaliação das atividades.
- Desenvolver processos educativos permanentes e continuados, que promova qualidade de vida e desenvolvimento rural sustentável.

A importância deste novo enfoque da ATER remete a dívida histórica para com a agricultura camponesa. Se por um lado ocorreu um grande ganho por constar tais princípios e diretrizes, por outro, a estrutura e os recursos disponibilizados não foram suficientes para impulsionar este novo modelo de desenvolvimento. Uma mudança fazia-se necessária para romper com a magnitude do modelo vigente, este, amplamente difundido, nos mais variados níveis das comunidades tradicionais, nas instituições de ensino e pesquisa e nas instituições de assistência técnica. As dificuldades no processo de transição das instituições de ATER são intensas, em virtude do quadro sócio-político nacional e diversidade inerente ao dinamismo existente na relação entre agroecossistemas e elementos sócio-culturais dos atores locais.

#### 3.4.2 Linhas Ecológicas do PRONAF

Na justificativa de equilíbrio da balança comercial, a política agrícola privilegiou o setor social que corresponde ao médio e grande proprietário – com base produtiva vinculada ao mercado internacional e commodities. Assim, os pequenos e médios descapitalizados, não tinham acesso às políticas governamentais, o que significava não serem contemplados com créditos rurais, políticas de preços mínimos e seguro da produção. A mudança deste quadro se inicia com a implementação do Pronaf, como resultado de reivindicações e de anos de embate social e político através de movimentos sociais e sindicais, tais: como o *grito da terra*, as marchas organizadas pela Contag, CUT, MST e outros movimentos sociais. Estes, colocaram na pauta política as dificuldades de acesso ao crédito – uma vez que as regras eram as mesmas para pequenos e grandes proprietários – e reivindicavam políticas específicas para um número significativamente elevado de

trabalhadores com importante papel no abastecimento de alimentos. Paralelamente, estudos da FAO / Incra, no início da década de 90, já apontavam a necessidade de conceitualizar essa população, bem como definir diretrizes para a formulação de políticas específicas de desenvolvimento rural.

Como experiência anterior ao Pronaf, o governo de Itamar Franco criou o Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAP), em 1994, uma linha de crédito que destinava recursos com juros de 4% ao ano. Não obteve êxito devido à dificuldade dos trabalhadores se enquadrarem nos pré-requisitos das instituições financeiras. Com base nos estudos desse projeto, no governo de Fernando Henrique Cardoso, é criado o Pronaf. Desde então ocorre uma série de mudanças, mas permanece como uma referência à agricultura camponesa. A proposta visa atenuar as dificuldades de acesso e diminuir a burocracia. O *Manual Operacional do PRONAF* (1996) – documento que defini as condições e mecanismos de elevar a capacidade produtiva, a geração de renda e emprego, garantindo uma melhor qualidade de vida às populações beneficiadas – estabelece os seguintes objetivos:

- ajustar as políticas públicas à realidade dos agricultores;
- viabilizar a infra-estrutura necessária a um melhor desempenho produtivo;
- elevar o nível de profissionalização dos agricultores;
- estimular o acesso aos mercados de insumos e produtos.

Importantes mudanças ocorreram nos anos subsequentes como a dissociação deste com o Ministério da Agricultura e sua integração ao Ministério do Desenvolvimento Agrário. Dá-se maior ênfase à agricultura camponesa, no que tange a estrutura organizacional. Outro aspecto é a criação da Secretaria da Agricultura Familiar, também associado ao MDA, assim como, a inclusão de linhas específicas à questão ambiental.

**Tabela 6 - Condições do Crédito Rural do PRONAF**

|                                       |  |   |  |
|---------------------------------------|--|---|--|
| Pronaf Floresta                       | <p><b>Público:</b> Agricultores(as) familiares dos Grupos: A, A/C, B, C ou D.</p> <p><b>Finalidade:</b> Implantação de projetos de sistemas agroflorestais, exploração extrativista ecologicamente sustentável e plano de manejo e manejo florestal.</p>   | <p><b>Crédito:</b> Recursos do FNE, FNO, FCO (6),<br/>Grupo B: até R\$ 2 mil<br/>Grupo C: até R\$ 8 mil<br/>Grupo D: até R\$ 12 mil<br/>Recursos dos Fundos para outras finalidades ou recursos das demais fontes<br/>Grupo B: até R\$ 1,5 mil<br/>Grupo A, A/C e C: até R\$ 5 mil<br/>Grupo D: até R\$ 7mil</p> <p><b>Juros:</b> 2% a.a</p> <p><b>Prazo:</b> FNE, FNO, FCO: até 16 anos.<br/>Outras Fontes: até 12 anos.</p> | Até 8 anos.  |
| Pronaf Agroecologia                   | <p><b>Público:</b> Agricultores (as) familiares enquadrados(as) nos Grupos: C ou D ou E, que desenvolvam sistemas de produção agroecológicos e/ou orgânicos.</p> <p><b>Finalidade:</b> Investimento para implantação dos sistemas de produção agroecológicos e/ou orgânicos.</p>                           | <p><b>Crédito:</b> Grupo C: até R\$ 6 mil<br/>Grupo D: até R\$ 18 mil<br/>Grupo E: até 36 mil</p> <p><b>Juros:</b><br/>Grupos C e D: 2% a.a.<br/>Grupo E: 5,5% a.a.</p> <p><b>Prazo:</b> Até 8 anos</p>   | Até 3 anos.  |
| Pronaf ECO Sustentabilidade Ambiental | <p><b>Público:</b> Agricultores familiares enquadrados nos Grupos C, D ou E.</p> <p><b>Finalidade:</b> Investimento para implantação, utilização ou recuperação de tecnologias de energia renovável, biocombustíveis, armazenamento hídrico, pequenos aproveitamentos hidroenergéticos e silvicultura.</p> | <p><b>Crédito:</b> Grupo C: até R\$ 6mil<br/>Grupo D: até R\$ 18mil<br/>Grupo E: até R\$ 36mil</p> <p><b>Juros:</b> Grupos C e D: 2% a.a.<br/>Grupo E: 5,5% a.a.</p> <p><b>Prazo:</b> Até 12 anos para projetos de silvicultura e até 8 anos nos demais casos.</p>  | Até 8 anos para projetos de silvicultura e 3 anos ou até 5 anos nos demais casos, dependendo do projeto técnico. |

Fonte: www.mda.gov.br. Disponível em 14/05/2007; referente às safras 2007/2008.

Na dificuldade de operacionalização, o grande complicador são as agências financeiras e a assistência técnica. A primeira cobra dos agricultores a viabilidade do sistema. A segunda há um quadro de sucateamento – pouco pessoal e qualificação destes para tratar da demanda – o que dificulta a mudança no modelo agrícola. Há um reforço na dimensão do tema, na atualidade, através deste conjunto de créditos específicos para agricultura em base ecológica. Embora as dificuldades de acesso a tais, é preciso readequar alguns aspectos nestas linhas de crédito para não ocorrer um maior endividamento dos agricultores já descapitalizados; como também, diferenciar os produtores agroecológicos ou agroflorestais daqueles que utilizam dos termos com a finalidade de conquistar nichos no mercado. Entretanto, são os produtores agroecológicos que têm o potencial de aperfeiçoar uma substancial transformação no campo brasileiro, à medida que, efetivamente, viabilizarem seus projetos e articulá-los à regeneração e preservação ambiental.

## 4 O CORREDOR AGROFLORESTAL NA TERRA INDÍGENA APUCARANINHA

A implementação de iniciativas voltadas para a restauração ecológica e a criação de sistemas agroecológicos e agroflorestais adaptados às condições sociais, econômicas, culturais e ecológicas locais pode ser realizada através da interação de diversos atores e instituições, o que leva a arranjos locais específicos (cf. capítulo 1).

Este capítulo apresenta, na seção 4.1, alguns dos elementos presentes na concepção, formulação e discussão das propostas e práticas de extensão. Em seguida, há uma análise da experiência de interação entre a Universidade e a comunidade indígena Kaingang Apucarantina e das principais características das iniciativas ali realizadas no âmbito da agroecologia e da implementação de um sistema agroflorestal. Apresenta-se um relato sobre a forma como essa interação entre universidade e comunidade foi sendo organizada, bem como sobre as condições e características do reflorestamento realizado e as tentativas de garantir a continuidade e a ampliação das propostas discutidas e efetuadas ao longo destas interações.

### 4.1 A CONCEPÇÃO DOS CORREDORES AGROFLORESTAIS

Diante das opções de técnicas e culturais capazes de fomentar a reconstituição de recursos florestais e a revalorização do saber ecológico nas terras indígenas na região Sul do Brasil, e especialmente no Norte do Paraná, a formação de corredores agroflorestais pode ser indicada como uma de grande interesse e aplicabilidade. A construção, reconstrução e revalorização do conhecimento sobre a natureza é um elemento-chave nos processos de efetivação de práticas sociais de transformação ambiental.

Neste sentido, muitos autores reafirmam a importância e o caráter imprescindível do reconhecimento das múltiplas fontes de conhecimento e sua tradução em práticas sociais. Nesta linha de reflexões, as idéias preconizadas Paulo Freire (1983, p.17) permanecem uma referência inspiradora e atual:

a comunicação verdadeira não nos parece estar na exclusiva transferência ou transmissão do conhecimento de um sujeito a outro, mas na sua co-participação no ato de compreender a significação do significado. Esta é a comunicação que se faz criticamente

A referência a Paulo Freire decorre por seu compromisso com a construção de um novo mundo, baseado em novas concepções em que a ciência e a tecnologia venham trabalhar de forma articulada e a favor das comunidades, em uma relação de mútua transformação entre os diferentes saberes contidos na ciência e na sociedade.

Não existe um único modelo ou padrão para o desenvolvimento de sistemas agroflorestais, como já exposto em capítulo anterior. Os inúmeros desenhos seguem a lógicas específicas em cada localidade, sendo que as variáveis vão desde os propósitos, funções e condições encontradas até uma série de peculiaridades culturais, políticas, ecológicas e econômicas.

sistemas sustentáveis de uso da terra que combinam, de maneira simultânea ou em seqüência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais e/ou animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local (KING; CHANDLER, 1978, p. 32).

Neste sentido, a formulação de um desenho específico de sistema agroflorestal acaba por adaptar-se a uma série de fatores, entre os quais: a escolha das espécies e capacidade de formação de mudas, as ferramentas ou maquinário disponíveis para manejo da área, o relevo e a formação ambiental, o tipo de cobertura de solo e a presença de capoeira ou de floresta.

Como mencionamos anteriormente, verifica-se na Terra Indígena Apucarantina a presença de dezenas de fragmentos florestais e capoeiras, em geral de pequenas dimensões. Neste contexto, a proposta de formação de um “corredor agroflorestal”, ou seja, uma conexão entre pequenos fragmentos florestais – e sua eventual ampliação e enriquecimento, poderiam levar a uma redução nos “efeitos de borda” tanto dos fragmentos pré-existentes como das áreas agroflorestais a serem cultivadas. Além disso, pode reduzir a ocorrência e o impacto de incêndios e favorecer o fluxo gênico.

Desta forma, foi sendo concebido, a partir de novos espaços de diálogo entre a Universidade e a comunidade Kaingáng do Apucarantina, o plantio de mudas de araucárias e diversas outras espécies nativas, uma vez que a região contempla uma grande variedade biológica que apresenta possibilidades de comercialização, especialmente espécies frutíferas e medicinais, além do pinhão da araucária e a erva mate.

A proposta visa a sustentabilidade e envolve diversos fatores, entre os quais a formação e a distribuição de rendimentos oriundos da produção agropecuária e florestal, numa abordagem que ressalta a importância de um amplo debate sobre a construção de uma articulação entre recuperação de recursos naturais e a criação de alternativas para a geração de emprego e renda (BRANDEMBURG, 1999).

A efetivação de uma proposta de criação de um manejo agroflorestal no âmbito de um programa de extensão universitária no contexto das comunidades indígenas, como é o caso da experiência que aqui será analisada, passa pelo estabelecimento de diálogos, pela identificação de objetivos em comum, a contínua avaliação de opções técnicas e sociais, mobilização de recursos e a deliberação coletiva sobre diversas ações voltadas para um determinado fim.

O objetivo inicial das atividades realizadas pela comunidade e pela universidade foi o de conectar dois fragmentos florestais (cerca de 500 metros de distância) através do plantio de aproximadamente 2100 mudas de diversas espécies arbóreas nativas, em uma área de aproximadamente três hectares. A vegetação predominante nessa área de plantio era a *brachiaria decumbes* e, em alguns trechos, uma espécie de samambaia, localmente denominada Samambaiá. Estas duas espécies, como citado anteriormente, têm crescimento rápido, oferecem forte concorrência por nutrientes, água e luminosidade em relação às espécies nativas e são altamente susceptíveis à queimada, o que, ademais, favorece sua reprodução e expansão. Vale ressaltar que a comunidade, representada pelo seu cacique (Juscelino), prontamente manifestou-se favorável à destinação da área para um reflorestamento.

Diante disso, a efetivação do plantio envolve o planejamento de uma série de medidas, tais como a construção de aceiros e demais medidas de uso controlado do fogo. O desenho do plantio parte de considerações como essas, e passa pela revalorização e/ou (re)-introdução de espécies arbóreo-arbustivas, que,

neste caso, são tradicionais na cultura dos povos Kaingang. Basta lembrar alguns saberes indígenas tradicionais amplamente incorporados à cultura brasileira sobre a flora nativa, tendo entre os exemplos o consumo de erva mate, pinhão e espinheira santa.

Os primeiros diálogos entre universidade e comunidade que resultaram na concepção e implementação de um primeiro corredor agroflorestal ocorreram ao longo de 2005, começando com a realização de uma reunião com o Presidente da Associação dos Moradores da Terra Indígena Apucarantina, Renato Kriri, e sua esposa, Gilda Kuita, e, logo em seguida, de uma forma mais direta, com outros dois interlocutores: José Galdino e Felício, além do apoio do cacique (Juscelino) e do vice-cacique (Joãozinho). Naquele contexto, as lideranças da aldeia já acenavam para certa disposição para a realização de novas práticas, entre as quais, o ecoturismo, a produção de mel, a ampliação da disponibilidade e diversidade de alimentos na comunidade, a constituição de práticas agrícolas ecológicas e outras.

A partir desta identificação das principais demandas sociais da comunidade, começaram a ser avaliadas as alternativas técnicas e sociais para se promover uma recuperação de áreas com matas de araucária – ecossistema de ocupação ancestral pelos povos Kaingang. Entre outros aspectos, ressalta-se, a título de ilustração, uma variada culinária com as sementes de Araucária na cultura Kaingang.

É preciso ressaltar que a abordagem “comunitária” como a que vinha sendo desenvolvida, não pode prescindir de uma clara definição de quem são exatamente os participantes e eventuais beneficiários dos eventuais resultados obtidos. Após algumas reuniões com os interlocutores mencionados acima, foi realizada uma definição de enorme importância para a continuidade do projeto: a de que as ações de reflorestamento ali esboçadas, que apontavam para a formação de um “corredor agroflorestal”, e que poderiam trazer benefícios apenas no médio e longo prazos, seriam realizadas para o benefício das crianças, e que, portanto, as atividades seriam organizadas enquanto um projeto *“da escola e para a escola”*. Esta forma foi a que apresentou maior eficácia no sentido de permitir a realização de ações comunitárias no âmbito dos objetivos que vinham sendo delineados.

Neste sentido, foi realizada uma reunião no segundo semestre de 2006 com o conjunto de professores da escola da aldeia e os objetivos do projeto

foram apresentados e discutidos. Durante essa reunião, os professores passaram a conversar em Kaingang, e após alguns minutos, perguntaram apenas se o projeto teria acompanhamento. Diante disso, o coordenador do Programa de Formação Complementar em Desenvolvimento Rural e Sustentabilidade da Universidade, ali presente, Prof. Luiz Antonio Norder, manifestou o compromisso de realizar um acompanhamento por um período de cinco anos; e os professores indígenas manifestaram-se a favor da proposta.

A partir de então, a Universidade Estadual de Londrina, através do Programa de Formação Complementar em Desenvolvimento Rural e Sustentabilidade, e do Laboratório de Restauração de Ecossistemas (LABRE), buscou ampliar a comunicação com a comunidade e também a mobilizar alguns recursos financeiros e técnicos visando à recuperação de recursos florestais em áreas com forte degradação ambiental e em situação de relativo abandono. Tal abordagem levava em consideração que as estratégias de promoção da sustentabilidade, expressas na fala das lideranças, precisam estar associadas à geração de fontes de emprego e renda, revalorização cultural e a construção de novas formas de interação entre indígenas e não-indígenas.

Um primeiro esboço de programação foi elaborado ao longo do ano de 2005. No entanto, devido à dificuldade em mobilização de recursos financeiros, técnicos e humanos, tanto da comunidade como da Funai e da própria universidade, não foi possível efetuar qualquer avanço operacional. Ao mesmo tempo, foi sendo esboçada, em grande medida informalmente, a constituição de uma determinada rede sócio-técnica que viabilizou um primeiro plantio no ano seguinte, mais precisamente em fevereiro de 2007.

O Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas (LABRE) da UEL, como mencionado em outra seção, dispõe de um viveiro que produz muda de dezenas de espécies arbóreas nativas – e participa de diversas experiências já em curso na área de reflorestamento na região Norte do Paraná.

Além disso, outras instituições locais foram procuradas pela Universidade, seja para a obtenção de informações técnicas complementares e na formulação do projeto, como é o caso do Instituto Agrônomo do Paraná, seja para a provisão de recursos materiais para viabilizar a operacionalização da proposta, como é o caso da Prefeitura Municipal de Londrina, que destinou cerca de 200 litros de óleo diesel para o preparo inicial do solo, e do IAP, que forneceu 250 mudas de

araucárias. Além disso, a Funai (Fundação Nacional do Índio) foi consultada e manifestou-se favorável em relação às tais iniciativas, além de adicionar algumas importantes informações oriundas de experiências prévias realizadas por seus técnicos.

A participação da Associação dos Moradores da Terra Indígena Apucarantina foi decisiva para a efetivação das atividades. Isso se expressa não apenas na manifestação de apoio formal às iniciativas, mas também na aplicação, por exemplo, de recursos do ICMS Ecológico que a Associação em parte administra. Assim, a Associação disponibilizou os serviços de um tratorista, bem como maquinário e implementos para o preparo do solo (tombamento, gradeação, nivelamento) nos três hectares destinados pela comunidade ao reflorestamento.



**Ilustração 17** – Situação da área antes do preparo do solo

**Fonte:** Diego C A Rodrigues



**Ilustração 18** - Situação da área após o preparo do solo

**Fonte:** Diego C A Rodrigues

#### 4.2. A ORGANIZAÇÃO DO PRIMEIRO PLANTIO

Uma das primeiras medidas tomadas na área após a mecanização foi a de estabelecer as linhas paralelas do plantio (seis metros de distância cada uma) através da colocação de estacas para a sinalização. Em seguida, as atividades de plantio foram programadas em duas etapas: a primeira (realizada em fevereiro de 2007), um plantio das mudas de araucária e demais medicinais, nativas e frutíferas. O espaçamento entre as mudas nesta primeira etapa foi de 6x2 metros (833 mudas por hectare), intercalando a cada araucária duas outras nativas e/ou frutíferas e/ou medicinais; a distância entre as araucárias ficou em 6x6 metros (278 mudas por hectare).

Uma segunda etapa de plantios leva que até o momento não foi realizada, levará a um espaçamento 3x2 metros, com o acréscimo mais uma linha intercalada com mudas de diversas espécies nativas e, a princípio, deveria incluir a

erva-mate, espécie de grande importância na cultura tradicional, mas que praticamente desapareceu no interior da aldeia.

Após a conclusão do preparo do solo, realizado, como citado acima, por um tratorista da comunidade, remunerado pela Associação, foi organizado um mutirão, durante aproximadamente dois dias, que envolveu cerca de dez indígenas de várias idades e professores e estudantes da Universidade. As mudas foram cedidas pelo LABRE/UEL (cerca de 250 mudas foram cedidas pelo Instituto Ambiental do Paraná).

Pode-se, em síntese, mencionar que a realização estas primeiras atividades de reflorestamento, na forma de um corredor agroflorestal, procurou contornar a ausência de um financiamento prévio através da mobilização de diversas instituições locais, entre as quais: Prefeitura Municipal, Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar) e Associação de Moradores da Terra Indígena Apucarantina. Com isso, foi possível, em fevereiro de 2007, realizar o plantio de 2.310 mudas de espécies nativas, sendo 700 de araucárias, 528 de sete espécies nativas com uso medicinal, 528 mudas de oito espécies frutíferas e 554 mudas de outras 36 espécies. As tabelas 7, 8 e 9 trazem informações básicas sobre as mudas plantadas na área.

**Tabela 7** – Classificação das Mudanças Plantadas no Corredor Agroflorestal na Terra Indígena Apucarantina, Londrina/PR em fevereiro de 2007.

| Tipo de Muda | Numero de Espécies | Quantidade Plantada |
|--------------|--------------------|---------------------|
| Araucária    | 1                  | 700                 |
| Medicinais   | 07                 | 528                 |
| Frutíferas   | 08                 | 528                 |
| Diversas     | 36                 | 554                 |
| Total        | 52                 | 2.310               |

**Fonte:** Projeto de transferência de tecnologias para implementação de corredores agroflorestais na T.I Apucarantina.

A lista e a quantidade de espécies frutíferas são arroladas na Tabela 8, abaixo:

**Tabela 8** – Mudanças de Espécies Frutíferas Plantadas no Corredor agroflorestal na Terra Indígena Apucarantina, Londrina/PR em fevereiro de 2007.

| Nome Popular          | Nome Científico                 | Quantidade Plantada |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------|
| Amora-branca          | <i>Araucaria angustifolia</i>   | 66                  |
| Araticum-amarelo      | <i>Holocalyx balansae</i>       | 66                  |
| Aroeirinha            | <i>Rollinia sylvatica</i>       | 66                  |
| Ingá striata (banana) | <i>Schinus terebenthifolius</i> | 66                  |
| Jangadeiro            | <i>Inga striata</i>             | 33                  |
| Louro branco          | <i>Heliocarpus americanus</i>   | 66                  |
| Pitanga               | <i>Bastardiopsis densiflora</i> | 99                  |
| Uvaia                 | <i>Eugenia uniflora</i>         | 66                  |
| Total                 |                                 | 528                 |

**Fonte:** Projeto de transferência de tecnologias para implementação de corredores agroflorestais na T.I Apucarantina.

Foram também plantadas mudas de espécies medicinais, conforme Tabela 9 que apresentam potencial não apenas para consumo da comunidade como para eventual comercialização futura, o que também vale para as espécies frutíferas indicadas acima.

**Tabela 9** – Mudanças de Espécies Medicinais Plantadas no Corredor agroflorestal na Terra Indígena Apucarantina, Londrina/PR em fevereiro de 2007.

| Nome Popular     | Nome Científico                 | Quantidade Plantada |
|------------------|---------------------------------|---------------------|
| Angico-branco    | <i>Anadenanthera colubrina</i>  | 63                  |
| Aroeirinha       | <i>Schinus terebenthifolius</i> | 66                  |
| Cafezinho        | <i>Casearia sylvestris</i>      | 10                  |
| Copaíba          | <i>Copaifera langsdorffii</i>   | 56                  |
| Espinheira-santa | <i>Maytenus ilicifolia</i>      | 102                 |
| Gurucaia         | <i>Parapiptadenia rigida</i>    | 66                  |
| Unha-de-vaca     | <i>Bauhinia forficata</i>       | 165                 |
| Total            |                                 | 528                 |

**Fonte:** Projeto de transferência de tecnologias para implementação de corredores agroflorestais na T.I Apucarantina.

Neste primeiro plantio, que corresponde à metade das mudas que a área comportaria, de acordo com o desenho definido, optou-se pela valorização da

construção do conhecimento sobre a diversidade de espécies. Houve, portanto, uma opção tanto da universidade como da comunidade de deixar para o segundo plantio, previsto inicialmente para os meses seguintes, a introdução de espécies pioneiras de crescimento rápido e que melhor se adaptam ambiente de pleno sol.

Vale acrescentar que a equipe da Universidade era formada por profissionais não apenas da área da botânica e, além disso, contava com a participação de estudantes de graduação de várias áreas, ou seja, formada por pessoas que não conheciam muito da flora nativa; por outro lado, alguns participantes da comunidade possuem um amplo conhecimento das espécies que estavam sendo plantadas. Como o mesmo pode ser dito com relação às práticas de manejo do solo e plantio, o estabelecimento de uma abordagem centrada no diálogo e na interculturalidade foi mais do que uma diretriz conceitual da equipe da universidade, mas uma condição objetiva.



**Ilustração 19** – Mutirão para o plantio de mudas – fevereiro de 2007

**Fonte:** Diego C A Rodrigues

Após a realização de um “plantio-teste” de um pequeno número de mudas, foram avaliados os procedimentos a serem tomados para o plantio desta primeira etapa. A partir disso, nos dias 12 e 13 de fevereiro foram plantadas as 2.310 mudas. As atividades foram organizadas da seguinte forma: um grupo media e estaqueava as linhas; outro plantava. Algumas pessoas abriam as covas, outro acomodava as mudas no solo e um terceiro grupo conferia os plantios e compactava a terra. A dinâmica funcionou bem e a finalização do plantio foi realizada dentro do tempo esperado.

Como não havia previsão de chuva para os dias seguintes, decidiu-se realizar uma irrigação das mudas, atividade realizada em 13 de fevereiro. Mais uma vez, o projeto contou com apoio da comunidade, que disponibilizou tratorista, trator e um tanque pulverizador de 500 litros. O LABRE/UEL disponibilizou uma bomba d’água para abastecimento do tanque.



**Ilustração 20** – Irrigação das mudas durante plantio

**Fonte:** Diego C A Rodrigues

Com o plantio e a irrigação de 2.100 mudas, em aproximadamente três hectares (cerca de 200 mudas foram plantadas em outras áreas pelos

participantes do mutirão) estava concluída a primeira etapa do projeto. Tornava-se necessário a partir de então programar tanto a segunda etapa do plantio (com mudas de espécie pioneira e de crescimento rápido, que não chegou a ser realizado até julho de 2008...) como as atividades de manutenção das mudas plantadas.

Houve ainda, em aproximadamente 25% da área, um plantio de feijão, realizado por um índio da comunidade logo após o plantio das mudas. Essa foi, no entanto, a única atividade de cultivo do solo na área do projeto até meados de 2008.

#### 4.3 A MANUTENÇÃO DAS MUDAS

Em um projeto como este, a manutenção das mudas é um importante componente, pois são diversos os fatores que acarretam na perda dos esforços de plantio. Este tópico apresenta uma análise dos principais motivos de perda de mudas bem como as ações efetuadas para preservar as mudas. Já nas primeiras semanas após o plantio, foi realizado um pequeno mutirão para garantir uma boa compactação do solo; observou-se o aparecimento de algumas formigas cortadeiras. Dezenas de mudas pareciam estar sendo devoradas. Embora houvesse uma predisposição geral de não utilizar agrotóxicos, após tentativas de uso de tecnologias “alternativas”, a própria comunidade realizou a aplicação de formicida, de forma pontual, o que estancou a perda de mudas por esse motivo.

No entanto, nos três ou quatro meses seguintes partes das mudas haviam sido perdidas. Dentre os fatores de perda de mudas destacam-se os seguintes:

- Problemas naturais de aclimação das mudas;
- Sombreamento excessivo das mudas após o rebrote e crescimento de brachiaria;
- Manejo inadequado do trator durante atividades de roçagem;
- Pisoteio de cavalos;

O crescimento da brachiaria é um dos problemas de maior impacto, seja pelo fato de que compete com as mudas por nutrientes, luminosidade e água, como, indiretamente, foi responsável por criar uma contínua demanda por serviços

de roçagem e capina. Diante disso, ficou clara a necessidade de localizar as mudas e fazer um coroamento das mudas, atividade manual de exige aplicação de trabalho manual relativamente intenso.

A primeira atividade de roçagem na área ocorreu no mês de abril com apoio da associação, que mais uma vez disponibilizou tratorista e maquinário. O combustível foi providenciado pela Universidade. Como a brachiaria crescia rapidamente na área, as lideranças da comunidade sugeriram um mutirão para localizar e coroar as mudas de forma a anteceder os serviços de mecanização nas entrelinhas. O primeiro mutirão aconteceu no final de maio e envolveu cerca de vinte pessoas da comunidade e um grupo de professores e estudante. A atividade foi realizada em dois dias, o primeiro com acompanhamento e participação do grupo da universidade. Seguindo o sistema de organização social da comunidade para a prática de mutirões, houve a organização de um almoço coletivo preparado por um grupo de mulheres da aldeia. A Associação de moradores adquiriu os produtos alimentícios para o almoço dos participantes do mutirão.



**Ilustração 21** - Mutirão da Comunidade para Manutenção das Mudas

**Fonte:** Diego C A Rodrigues



**Ilustração 22** - Mutirão da Comunidade para Manutenção das Mudas

**Fonte:** Diego C A Rodrigues



**Ilustração 23** – Capina Manual das Linhas de Plantio

**Fonte:** Diego C A Rodrigues

A atividade de campo contava com uma atenção redobrada para localizar algumas mudas que se encontravam cobertas pela brachiaria. Muito mais do que um coroamento do entorno das mudas, foi realizada uma limpeza ao longo de toda linha plantada, em um raio de meio metro de cada lado das mudas (conforme ilustração acima). Em meados de junho, foi realizada uma roçagem com o trator que não teve impacto negativo nas mudas, pois as linhas estavam roçadas e permitindo boa visualizar.

Após a roçagem mecânica, foram avaliadas as possibilidades de semear a área com forrageiras, de forma a recuperar a fertilidade do solo e eventualmente controlar a disseminação da brachiaria. Neste sentido, o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), mediante solicitação da Universidade, sugeriu e forneceu sementes de forrageiras de inverno, mais especificamente, tremoço e nabo forrageiro – que promovem suporte natural para o solo e é semeado no final de junho.

Para a manutenção e preservação das mudas, ao longo do primeiro ano após o plantio, incluiu sete medidas preventivas, dentre as quais: três roçagens das entrelinhas com uso de trator (janeiro, abril e junho); duas roçagens com uso roçadeira costal (13) (dezembro e março) e dois coroamento das mudas (maio e março). As medidas visavam diminuir a massa foliar da brachiaria e assim prevenir incêndios na área. Como nas entrelinhas teve crescimento de espécies nativas junto com a brachiaria, chegou a ser cogitada a possibilidade de realização de capinas seletivas, mas que não chegou a ser efetivada. A competição com a brachiaria poderia ser menor com o plantio de espécies anuais, opção que foi por várias vezes avaliadas e que não chegou a ser efetivada.

Uma das principais dificuldades para a manutenção dos plantios refere-se à presença da *Brachiaria decumbes*. Trata-se de uma planta heliófila, ou seja, adequada a áreas abertas e ensolaradas, com grande capacidade de absorção de nutrientes e água, o que a torna resistente até em solos bastante degradados. Apresenta grande rapidez em seu crescimento, rebrota mento e regeneração, além de alta tolerância ao desfolhamento; também é capaz de formar um banco de sementes vasto, disperso e com alto índice de germinação. Suas características fazem com que se torne predominante diante da vegetação nativa; suporta

---

13 As roçadeiras costais foram emprestadas por uma empresa que presta serviços de capina à prefeitura de Londrina.

perturbações do solo (gradear, arar, tombar) e é favorecida pelas queimadas, que quebram a dormência de suas sementes.

Considerando, portanto, que as queimadas nas áreas de brachiaria representam o um dos maiores obstáculos para a efetivação da sucessão ecológica do corredor agroflorestal, torna-se necessário tomar medidas preventivas de forma continuada. No final de maio de 2008, com início da estiagem, a área do plantio acumulou volume relativamente grande de brachiaria – e um foco de queimada atingiu aproximadamente 20% do corredor. Apesar disso, um mês após o episódio, foi constatado que o número de mudas perdidas por este motivo foi pequeno, uma vez que o coroamento das mudas, realizado nos meses anteriores, atenuou o impacto do fogo – e boa parte das mudas atingidas rebrotou logo após a queimada.

Um dado relevante sobre essa queimada na área de plantio foi a mobilização voluntária de algumas pessoas da comunidade na tentativa de conter a propagação do fogo sobre a área do plantio.

#### 4.4. CONTINUIDADE E AMPLIAÇÃO DAS ATIVIDADES

Diante de um edital para transferência de tecnologias que visava firmar convênios com recursos do Fundo Paraná, a Universidade, em parceria com o Conselho dos Caciques do Estado do Paraná, Associação dos Moradores da Terra Indígena Apucarantina e Funai, submeteu uma proposta de financiamento à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI). O edital privilegiava projetos *“de melhoria da qualidade de vida, agregação de valor e geração de emprego e renda, na população paranaense”*. A proposta enviada, denominada *“Transferência de tecnologias para implementação de corredores agroflorestais em associação com práticas de prevenção de incêndios na Terra Indígena Kaingang Apucarantina, Londrina/PR”* foi aprovada. Coordenado por três docentes da UEL, Luiz Antonio Norder, José Marcelo Torezan e André Luís Vanzela, contempla entre seus objetivos:

a transferência de recentes tecnologias agroflorestais, na forma de corredores (tecnologia ainda não acessível a esta população) em associação com a construção de aceiros e demais medidas de prevenção de incêndios e a revalorização e/ou (re) introdução de espécies arbóreo-arbustivas tradicionais na cultura dos Kaingang, poderão, em um prazo relativamente curto, contribuir significativamente para a difusão de novas práticas e conhecimentos voltados para a reversão de uma grave situação de instabilidade ambiental e para a constituição de alternativas ocupacionais e econômicas para os Kaingang na Terra Indígena Apucarantina.” (Projeto apresentado à SETI em abril de 2007).

Os objetivos específicos propostos foram os seguintes:

- plantio e manutenção de 38.400 mudas de árvores nativas, com ênfase àquelas com potencial para geração de emprego e renda, com base no aproveitamento econômico sustentável de recursos florestais não-madeireiros, em uma área de aproximadamente 24 hectares (na forma de corredores agroflorestais com aceiros laterais);
- construção de aceiros (comuns e/ou “verdes”) no entorno de fragmentos florestais, totalizando cerca de 20 mil metros de extensão;
- promoção de eventos culturais e pedagógicos relacionados à prevenção de incêndios e à restauração ecológica;
- formação de pequenos talhões demonstrativos com espécies nativas para exploração madeireira sustentável;
- capacitação de agentes locais para a implantação de viveiros de espécies nativas para uso da comunidade;
- arborização de cinco mil metros de estradas no interior da Terra Indígena, incluindo as áreas a serem restauradas, com a finalidade de ampliar a qualidade de vida na comunidade e reduzir focos de incêndio.

Na proposta inicial, as mudas seriam fornecidas pelo LABRE/UEL, mas o projeto inclui também a capacitação de pessoal e a instalação de um viveiro de mudas no interior da aldeia, criando assim condições de que a própria população tenha maior autonomia em suas futuras iniciativas no campo ambiental.

De uma forma geral, a iniciativa procura colaborar para diversificação e difusão de tecnologias agroecológicas na região Norte do Paraná –

e passa a colocar maior foco na situação e na potencialidade de suas terras indígenas tanto para a ampliação das áreas de mata atlântica em processo de restauração como para incentivar o desenvolvimento de atividades de revalorização de parâmetros ambientais para as práticas agrícolas e o manejo de recursos florestais.

E também acena para a perspectiva de construir novas relações com a sociedade, na medida em que tais áreas atualmente em estado de degradação ecológica e abandono podem ser, em um futuro próximo, vinculadas a programas de captação e crédito de carbono que vêm sendo realizados tanto no âmbito dos mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL), conforme determina o protocolo de Kyoto, como das iniciativas de compensação voluntária de emissão que vêm se ampliando recentemente no Brasil e muitos outros países.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A temática ambiental tem sido bastante discutida ao longo das últimas décadas. A preocupação de diversos autores coincide com determinadas mobilizações de organizações da sociedade civil, instituições governamentais e não-governamentais em relação aos níveis de degradação decorrente do modelo de desenvolvimento adotado até então. Este estudo tinha como preocupação inicial vivenciar uma experiência de recuperação ambiental e assim analisar os debates.

A literatura que aborda o enfoque ecológico da agricultura, de modo geral, é recente e tem como elo aglutinador a sustentabilidade. No entanto, devido à amplitude do conceito “sustentabilidade”, gerou uma gama de perspectivas que não podem ser consideradas como tal, e que aplicadas à lógica econômica vigente, geraram um nicho de mercado vasto e altamente lucrativo. O sistema orgânico, apresentado no primeiro capítulo, por exemplo, na sua gênese precedia uma série de medidas de equidade social e ecológica. Hoje em dia existem experiências de produção orgânica baseadas nos princípios econômicos do agronegócio, incluindo a má remuneração da mão-de-obra e a formação de uma rede de produção e comercialização de insumos ecológicos.

De tal forma, a agricultura orgânica não pode ser interpretada enquanto uma produção alternativa, pois um conjunto de fatores transformou esta em uma excelente oportunidade de negócio. Várias empresas multinacionais operam com um manejo orgânico, o que significa um ganho ecológico na produção, mas não em equidade social, e sustentabilidade pressupõe uma concepção de relações humanas e sociais diferentes das adotadas em um modelo de desenvolvimento fundamentado nas leis de mercado e no capital.

Neste sentido, a utilização do conceito de *agroecologia* é apresentada como uma complementaridade ao debate da sustentabilidade, uma vez que possui, de modo geral, duas perspectivas: uma científica e outra política. Ambas têm como pressuposto que uma produção ecológica precisa estar associada a uma sustentabilidade social e econômica. De tal forma, não basta produzir com qualidade, e o debate não se restringe a questões técnicas, pois é primordial correlacionar arranjos técnicos com aspectos sócio-culturais para conseguir uma sustentabilidade ambiental interligada à equidade social.

Em ambos os campos, avanços têm sido conquistados. No âmbito político vários ganhos, que vão desde as mudanças em entidades públicas – como Emater – e linhas de financiamento ecológico do Pronaf, a inserção crescente de camadas sociais – organizadas ou não, em um contra-movimento a lógica industrial de produção. Já no âmbito científico percebe-se a tentativa de aglutinar as áreas de conhecimento em favor das questões ambientais. Neste ponto, as Universidades possuem um papel importante enquanto instituição de pesquisa, ensino e extensão. No caso da Universidade Estadual de Londrina, há grupos mobilizados neste sentido e demonstram um início de mudança de perspectiva dentro da Instituição onde prevalecem pesquisas mais individualistas, não menos importantes das pesquisas oriundas de demandas sociais, mas há emergência de inúmeros estudos, fundamentais à transformação social, que estão deixados de lado.

Ainda no âmbito científico a agroecologia ainda é um modelo com diversas questões a serem respondidas; estas vão desde aspectos técnicos a sociais. Assim estudos nas mais diversas áreas são importantes para firmar esta, enquanto um modelo capaz de romper com a lógica da modernização agrícola. A dificuldade de chegar a conclusões pontuais sobre a agroecologia está interligada a um fato que é ao mesmo tempo sua maior qualidade: a diversidade. A inexistência de um “*modelo ideal*” de agroecologia refere-se a sua adaptação às especificidades sócio-culturais, históricos e ecologias locais. Neste sentido, a agroecologia, enquanto categoria analítica aponta para princípios agroecológicos a serem seguidos.

O sistema agroflorestal é, entre os modelos alternativos, o que mais aproxima dos ciclos de sucessão natural. A aproximação do homem com a natureza se torna um aspecto imprescindível, pois já na própria concepção do desenho agroflorestal implica uma boa observação das características ecológicas – como exemplo, a observação nos fragmentos florestais das espécies nativas presentes, bem como, o potencial econômico destas. O sistema agroflorestal tem se mostrado uma boa alternativa a áreas degradadas e, por sua capacidade de integrar reflorestamento com atividades agrícolas, potencializa uma ampla utilização por hectare plantado.

Conceitualmente contemplam, em um mesmo espaço, diversos benefícios ambientais e sociais. Neste sentido, é um sistema com importante potencial para as comunidades indígenas do Sul do país, uma vez que seus

territórios além de reduzidos se encontram parcialmente degradados, o que gera uma demanda por recuperação da cobertura florestal. Ao mesmo tempo, é primordial a existência de cultivo de subsistência. Aqui cabe destacar que há outros aspectos importantes na análise da atual situação das reservas, entre eles o debate sobre território. O histórico dos manejos agrícolas implementados no interior das reservas, mostraram-se ineficientes à medida que eram pacotes impostos e que não tiveram seqüência. De modo geral, houve uma contínua tentativa de transformar as comunidades indígenas em pequenos agricultores colonizados.

Os resultados apresentados no segundo capítulo são uma demonstração das implicações das intervenções na questão agrícola das reservas. Na primeira parte, ao caracterizar os Kaingang foi possível ilustrar sua cultura e seu modo de ser e o vínculo histórico com os recursos ecológicos enquanto vital a construção social e cosmológica da comunidade. Aspecto contrastado com a interação entre o colonizador e o índio, como exemplo, a exploração dos recursos madeireiros e decorrente desmatamento, na perda inevitável de biodiversidade e na erosão de conhecimento tradicional sobre o meio ambiente.

No caso específico da Terra Indígena do Apucarantina, somado a estes, o projeto de difusão de pastagem para criação de gado é um dos principais fatores limitantes na recuperação florestal. A disseminação do capim brachiaria, associado ao vasto desmatamento ampliou a inflamabilidade. A presença de pequenas capoeiras evidencia a força regenerativa contraposta com a massa vegetal do capim, que no período de estiagem torna uma vasta área em um campo altamente inflamável. Aspecto associado uma concepção em que o fogo é aspecto cultural seja na limpeza de área para formação de roça ou até na própria admiração deste, faz com que o fogo, outrora um importante elemento cultural, hoje tenha se tornado um dos principais obstáculos para a regeneração espontânea da Mata Atlântica.

No terceiro capítulo, junto com a apresentação da biodiversidade e erosão genética, destacaram-se algumas tecnologias de recuperação florestal de áreas degradadas. A sistematização visa identificar ações tomadas por diversos atores em situações semelhantes, na tentativa de auxiliar a conter o processo de degradação existente na reserva. Ali priorizou explicitar medidas tomadas a aspectos já apontados e que são fundamentais na problematização das estratégias empregadas na experiência ocorrida junto aos Kaingang do Apucarantina.

O projeto na reserva do Apucarantina foi proposta pela comunidade em decorrência da erradicação de grandes áreas de araucária, espécie de importância cultural e alimentar. A construção do projeto é resultado dos alcances e limites de um diálogo realizado ao longo de dois anos; este contempla não apenas a demanda inicial pelo “pinheiro”, como também, associa espécies de potencial econômico juntamente com a formação de roças em um primeiro momento.

À problematização levantada no quarto capítulo ilustra aspectos de elaboração, formulação e concepção de um desenho agroflorestal; com efetivo reflorestamento com 2100 mudas. A pouca utilização agrícola da área tem entre os fatores o fato de que o manejo com a terra tem ocorrido nos períodos não propícios ao plantio.

As dificuldades na operacionalização do projeto implicaram em atuação direta com os representantes da comunidade já apontados; aspecto que trouxe vários benefícios como a realização do mutirão, tanto no plantio como no coroamento das mudas e tiveram uma significativa participação da comunidade com homens, mulheres e jovens. Com a falta de recurso para ampliação e para manutenção das mudas, o grupo da Universidade empenhou esforços na participação de editais para conseguir recursos financeiros. A proposta apresentada ao governo do Estado, explicitada no quarto capítulo, foi aprovada e possibilitou a expansão do experimento.

O fogo coloca em risco qualquer projeto de recuperação florestal na reserva. Devido a dificuldades operacionais – conquista de mudas e recursos – no início deste ano, a segunda etapa do projeto, o plantio de mais 2100 mudas não foi realizado. Houve uma reposição de mudas perdidas e um coroamento das existentes. No entanto, com o não plantio, nem a formação de roça, roçagem ou construção de aceiro houve um incêndio em aproximadamente 20% da área.

As perdas não foram tão significativas em virtude do coroamento realizado e pela ocorrência de chuvas nas semanas seguintes. Fatos como esse passa a ser centro das atenções, em duas frentes de atuação são destacadas: aspectos técnicos preventivos e pedagógicos. Ambos, ainda se limitam por questões econômicas, na deficiência de liberação dos recursos do projeto junto ao governo do Estado.

A proposta não foi contemplada tal como gerida, ou seja, não enquanto um modelo agroflorestal, mas como reflorestamento em razão de

dificuldades em criar e gerir recursos e profissionais habilitados. O projeto conta efetivamente com apoio de três profissionais da Universidade quando a demanda requer um maior número e mais diversificado. Os esforços para driblar as dificuldades é mérito dos professores. A atuação da universidade em causas ambientais está nas mãos de pequenos grupos como este e enfrentam problemas parecidos. Diante de demandas que impliquem em inter, multi e transdisciplinaridade requer um aparato institucional muito maior do que o até então disponível. Para consolidação das propostas sugeridas no final do terceiro capítulo, é necessário apoio profissional e institucional.

O trabalho está inserido no âmbito das contradições sociais e ambientais do modelo de desenvolvimento agrícola baseado na incorporação em grande escala de insumos e implementos agroindustriais e na expansão da pecuária bovina ultra-extensiva. Ao abordar as diretrizes agroecológicas de produção agrícola, animal e florestal destaca as dimensões sócio-econômicas, culturais e político-institucional, com destaque a inclusão das comunidades indígenas nesta perspectiva com sua inclusão em projetos de recuperação de recursos florestais e a revalorização de saberes ecológicos tradicionais.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **Juventude e agricultura familiar**: desafio dos novos padrões sucessórios. Chapecó: FAO/ INCRA/ EPAGRI / Centro de Pesquisa para Pequena Propriedade, 1997.
- AGOSTINHO, A.A. et al..Estrutura trófica. In: VAZZOLER, A.E.A.M.; AGOSTINHO, A.A.; HAHN, N.S. (Ed.). **A planície de inundação do alto rio Paraná**: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, 1997. p. 229-248.
- ALVES, M.E. **Os recursos minerais do município de São Jerônimo da Serra (PR) e o ambiental APA-Guaraqueçaba**. Curitiba: FUPEF, 1999. Série Técnica, 13.
- AULER, N.M.F. et al.. The genetics and conservation of *Araucaria angustifolia*: I. Genetic structure and diversity of natural populations by means of non-adaptive variation in the state of Santa Catarina, Brazil. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v.25, p.329-338, 2002.
- BANDEL, G.; GURGEL, J.A.A. Proporção do sexo em *Araucária angustifolia*. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v.6, p. 209-220, 1967.
- BARBIERI, J.C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997.
- BASSANI, P; CARVALHO, M.A.V. Pensando a sustentabilidade: um olhar sobre a Agenda 21. **Desenvolvimento e meio ambiente**, Curitiba, n. 9, p. 69-76, 2004.
- BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar?** - Biodiversidade - como, para que e por que. Brasília: UNB, 2002.
- BLANCH, A. **Uma sociedad a la medida del hombre**: horizonte utópico – crítico. Madrid: Médio Ambiente, 1981.
- BOLDRINI, I.I. Diversidade florística nos campos do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57., 2006, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006. p.321-324.
- BRANDEMBURG, A. **Agricultura familiar, ONGs e desenvolvimento sustentável**. Curitiba: UFPR. 1999.

Brasil. **Manual operacional do PRONAF**. Brasília, 1996.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **O corredor central da mata atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica, 2006.

CAMPOS, J.B.; SOUZA, M.C. Vegetação. In: VAZZOLER, A.E.A. et al.. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM, 1997.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

\_\_\_\_\_. **Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: EMATER, 2002.

\_\_\_\_\_. Por uma nova extensão rural: fugindo da obsolescência. **Reforma Agrária**, Campinas, v.24, n.3, p.70-90, set./dez. 1994.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A; PAULUS, G. Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. In: CONTI, I.L.; PIES, M.; CECCONELLO, R. (Org.). **Agricultura Familiar: caminhos e contradições**. Passo Fundo: IFIBE, 2006.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix. 1996.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. Rio de Janeiro: Melhoramentos, 1962.

CORTEZ, H. **Desmatamento, discursos, bravatas e políticas públicas**. Disponível em: <[www.ecodebate.com.br](http://www.ecodebate.com.br)>. Acesso em: 20 out. 2007.

CRESTANA, M.S.M. **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas**. Campinas: CATI, 1993.

CULLEN JÚNIOR, L. Restauração de paisagens: e desenvolvimento socioambiental em assentamentos rurais do Pontal do Paranapanema. **Revista Agriculturas**, v. 3, n. 3, out. 2006.

DELAVI, E.J. **Grutas e cavernas de arenito do município de São Jerônimo da Serra – Pr. Desafios da botânica brasileira no novo milênio**: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal. 1996. Monografia de Bacharelado. – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1996.

DIAS, M.C.; VIEIRA, A.O.S.; PAIVA, M.R.C. **Florística e fitossociologia das espécies**. 2002. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

DIAS, M.C. et al. Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, PR. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p.183-195, dez. 1998.

CARPANEZZI, A.A. et al.. Manual técnico da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). **EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas**, Curitiba, 1988.

Documentos, 20.

ESCOBAR, H. A invasão das espécies exóticas. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 23 jul. 2006. Disponível em :

<<http://www.estado.com.br/editorias/2006/07/23/ger-1.93.7.20060723.1.1.xml>>.

Acesso em: nov. 2007.

FARREL, J.G.; ALTIERI, M.A. Sistemas agroflorestais. In: ALTIERI, M.

**Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Guaíba: Agropecuária, 2002.

FEHLAUER, T.J; AYALA, C. Agroecologia em terras indígenas: das fronteiras da sustentabilidade à política de educação intercultural. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL: fronteiras étnico-culturais, fronteiras da exclusão, 2., 2006, Campo Grande. **Anais...Campo Grande**: UCDB, 2006.

FONTES, B.P.D.; DAVIDE, L.C; DAVIDE, A.C. Fisiologia e citogenética de sementes envelhecidas de *Araucária angustifolia*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, p.346-355, 2001.

FONTES, C. Projeto de formação de Agentes Agroflorestais Indígenas do Acre ganha publicação. **Agência Nacional de Águas**. Disponível em: <[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)>. Acesso em: ago. 2007.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FUNAI. **Mapas**. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/funai.html>>. Acesso em: nov. 2002.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 2000-2005**. São Paulo: SOS Mata Atlântica, INPE. 2006. Disponível em: <[www.sosma.br](http://www.sosma.br)>. Acesso em: 03 maio 2008.

GARCIA, R.; ANDRADE, C.M.S. Sistemas silvipastoris na Região Sudeste. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários**: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL: FAO, 2000. p.173-187.

GAVAZZI, R.A.; VIVAN, J.L.; MONTE, N.L. **Implantação de tecnologias de manejo agroflorestal em terras indígenas do Acre**. Brasília: Experiências PDA / Comissão Pró-Índio do Acre, 2002.

GLEISMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

GOMES, J.C.C. As muitas dimensões da pesquisa em Agroecologia. **Agriculturas experiências em agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 4, p. 4-5, 2006.

GÖTSCH, E. **Break-trought in Agriculture**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995.

GRUPO PRÓ-ARAUCÁRIA. Disponível em: <[www.pro-araucaria.com.br](http://www.pro-araucaria.com.br)>. Acesso em: 11 nov. 2007.

GUIVANT, J. S. Heterogeneidade de conhecimentos no desenvolvimento rural sustentável. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, v.14, p.412-447, 1997.

GUZMÁN, C; GONZÁLEZ, M; GUZMAN, E.S. (Coord.) **Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible**. Madrid: Mundi-Prensa, 2000.

GUZMAN, E.S. Uma estratégia de sustentabilidade a partir da agroecologia. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, Porto Alegre, v.2, n.1, p.35-45, jan./mar. 2001.

HAVERROTH, M. Etnobotânica de um grupo Kaingang do oeste de Santa Catarina. In: REUNIÓN DE ANTROPOLOGIA DEL MERCOSUR: fronteras culturales y ciudadanía, 2., 1997.

HEBINCK, P.; PLOEG, J.D. Dynamics of agricultural production: an analysis of micro-macro linkages. In: HAAN, H.; PLOEG, J.D. (Org.). **Images and realities of rural life: wageningen perspectives on rural transformations**. Assen: van Gorkun, 1997.

HECHT, B.S. A evolução do pensamento agroecológico. In: ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. p. 25-41.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992.

INPE . **Relatório Interno**. Disponível em: <www.inpe.br>. Acesso em: set. 2007.

JACOBS, G.A. Evolução dos remanescentes florestais e áreas protegidas no Estado do Paraná. **Cadernos de Biodiversidade**, Curitiba, v.2, n.1, p. 73-81, 1999.

JIMÉNEZ, H.L.M. Desarrollo sostenible y economía ecológica. Integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecología. Madrid: Síntesis, 1996.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. Recuperação de Matas Ciliares. In: Kageyama, P.Y. et al.. (Org.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2000. p.111-163.

KING, K.F.; CHANDLER, N.T. **The wasted lands: the program of work of the International Council for Research in Agro forestry (ICRAF)**. Nairobi: Kenya, 1978.

LEFF, E (Coord.). **A complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

LEFORT, C. **A invenção democrática: os limites do totalitarismo**. São Paulo: Brasiliense, 1987.

LOVELOCK, J. **As Eras de Gaia**. Ed. Campus, São Paulo, 1991. 236p.

MAACK, R. **Geografia física do Paraná**. Curitiba: José Olímpio, 1968.

MARQUESINI, N R. **Plantas usadas como medicinais pelos índios do Paraná e Santa Catarina, Sul do Brasil**: Guarani, Kaingãng, Xokleng, Ava-Guarani, Kraô e Cayua. Curitiba: UFPR, 1995.

MEDRI, M.E.; SOARES, F. S. Alguns aspectos da colonização da Bacia do Rio Tibagi. In: MEDRI, M.E. et al.. (Org.) **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, 2002.

METZGER, J.P. Como restaurar a conectividade de paisagens fragmentadas? In: KAGEYAMA, P.Y. (Ed.). **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.49.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em: <www.mda.gov.br>. Acesso em: 20 ago. 2007.

BRASIL. Ministério Público. **Valoração econômica dos impactos ambientais da Central Hidrelétrica Apucarantina sobre a Terra Indígena Apucarana Londrina e Tamarana**. Curitiba, 2004.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. São Paulo: Bertrand Brasil, 1999.

MORIN, E. **O método**. Porto Alegre: Sulina, 1998.

MOTA, L.T. As **Guerras dos Índios Kaingang**: a história épica dos índios Kaingang no Paraná - 1769-1924. Maringá: EDUEM, 1994.

MUTCH, R.W. Wildland fires and ecosystems - a hypothesis. **Ecology**, v.51, n.6, p.1046-105, 1970.

NEGRI, P.S. A **identidade ecológica do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST**: o caso do assentamento Dorcelina Folador no município de Arapongas – Paraná. Londrina. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

NEPSTAD, D. et al.. Restauração da floresta em pastagens degradadas. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 23-31, 1991.

NIMUENDAJÚ, C. **Etnografia e Indigenismo sobre os Kaingáng, os Ofaié-Xavante e os Índios do Pará**. Campinas: UNICAMP, 1993.

NORDER, L.A.C. **Políticas de assentamento e localidade**: os desafios da reconstituição do trabalho rural no Brasil. Londrina: UEL, 2004. Relatório Final de Pesquisa.

NORDER, L.A.C. RODRIGUES, D.C.A. Implementação de sistema agroflorestal demonstrativo na Terra Indígena Kaingang Apucarantina. **Rev. Bras. Agroecologia**, Londrina, v.2, n.2, out. 2007.

OLIVEIRA, M. Alcoolismo entre os Kaingangs: do Sagrado e Lúdico à Dependência. In: SEMINÁRIO SOBRE ALCOOLISMO E VULNERABILIDADE AS DST/AIDS ENTRE OS POVOS INDÍGENAS DA MACRORREGIÃO SUL, SUDESTE E MATO GROSSO DO SUL, 1999, Londrina. **Anais...** Londrina, 1999. v.1.

OLIVEIRA, M. C. **Os Especialistas Kaingáng e os Seres da Natureza**: curadores da aldeia Xapecó - oeste de S.C. Florianópolis: Fundação Catarinense de Cultura, 1996.

OLIVEIRA, M. **Da taquara ao cesto**: a arte gráfica Kaingang. 1996. Monografia (Especialização em Sociologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 1996.

PENEIREIRO, F.M. Fundamentos da agrofloresta sucessional. In: SIMPÓSIO DE AGROFLORESTA SUCESSIONAL, 2., 2003, Sergipe. **Anais...** Aracaju, 2003.

PENEIREIRO, F.M. **Sistemas agrofloretais dirigidos pela sucessão natural**: um estudo de caso. 1999. 138f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

PLOEG, J.D. O modo de produção camponês revisitado. In: SCHNEIDER, S. (Org.). **A diversidade da agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. p.13-54.

BRASIL. Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <[www.mda.gov.br](http://www.mda.gov.br)>. Acesso em: 20 jul. 2007.

POUBEL, R.O. **Hábitos Alimentares, Nutrição e Sustentabilidade**: agroflorestas sucessionais como estratégia na agricultura familiar, 2006. 142p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

LONDRINA. Prefeitura Municipal. Programa de Atendimento à Comunidade Kaingang da terra Indígena do Apucarantina. Disponível em: <<http://home.londrina.pr.gov.br/assistenciasocial/kaingang/index.html>>. Acesso em: 20 out. 2007.

REDE SÓCIO AMBIENTAL. Disponível em: <[www.socioambiental.org](http://www.socioambiental.org)>. Acesso em: 23 mar. 2007.

REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P.Y. (ed.). **Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais**. Botucatu: FEPAF, 2003. p.91.

REITZ, R; KLEIN, R.M. **Araucária ceae**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1966. 29p.

ROCHA, E.J.P.L. **Agroflorestas sucessionais no assentamento Fruta D'anta/MG**: potenciais e limitações para a transição agroecológica. 2006. 142f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

RODERJAN, C. V. et al.. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 24, p. 75-92, jan./jun. 2002.

SÁ, K.L.V.R. **A flórua vascular da reserva indígena São Jerônimo, São Jerônimo da Serra – Paraná**: subsídios para conservação da vegetação. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SADER, E. **Quando novos personagens entram em cena**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

SAHTOURIS, E. **Gaia: do caos ao cosmos**. São Paulo: Interação, 1991. 308p.

SALOMON, M. Ministro da Agricultura questiona dados do Inpe sobre desmatamento. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 26 jan. 2008. Caderno Meio Ambiente.

SANQUETTA, C.R. **Os números atuais da cobertura florestal do Paraná**. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

SHIMIZU, J.Y.; JAEGER, P; SOPCHAKI, A.S.. Variabilidade genética em uma população remanescente de araucária no Parque Nacional do Iguaçu, Brasil. **Boletim de Pesquisas Florestais**, Colombo, v.41, p.18-36, 2000.

SOARES, R.V. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo** Curitiba, 2007. 264p.

SOARES, R.V. **Incêndios florestais: controle e uso do fogo**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 1985.

SOS Mata Atlântica. Disponível em: <[www.sosmatatlantica.org.br](http://www.sosmatatlantica.org.br)>. Acesso em: mar. 2008.

SPOLADORE, A. **Os atrativos naturais de São Jerônimo da Serra**. Disponível em: <<http://www.uel.br/cec/estacao/index.php>> Acesso em: acesso em: 25 set. 2007.

STIPP, N.A. Principais tipos de solos da bacia do rio Tibagi. In: **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina, 2002. I relatório técnico.

TOMAZI, N. D. **Norte do Paraná: histórias e fantasmagorias**. Londrina: Aos Quatro Ventos, 2000.

TOMMASINO, K. A Ecologia dos Kaingang da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E. et al.. (Ed.). **A bacia do Rio tibagi**. Londrina: Ed. Medri, 2002.

\_\_\_\_\_. A História dos Kaingang da bacia do Tibagi: uma sociedade Jê meridional em movimento. 1995. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

\_\_\_\_\_. Os Kaingang da bacia Tibagi e suas relações com as terras baixas. In: REUNIÓN DE ANTROPOLOGIA DEL MERCOSUR, 2., 1997, Uruguay. **Anais...** Priapólis, 1997.

\_\_\_\_\_. **Povos Indígenas no Paraná: questões atuais no livro Povos Indígenas no Brasil: 2001/2005**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006. p. 840-843.

VOSGERAU, J.L. et al.. Avaliação dos registros de incêndios florestais do Estado do Paraná no período de 1991 a 2001. **Floresta**, Curitiba, v.36, n.1, jan./abr. 2006.

ZILLER, S.R. O Processo de degradação ambiental originado por plantas exóticas invasoras. **Ciência Hoje**. Disponível em: <<http://www.institutohorus.org.br/download/midia/ambbr2.htm>>. Acesso em: 15 nov. 2007.