



RAPPs



Recuperação de Áreas de
Preservação Permanente (APPs)
na FLORESTA ATLÂNTICA

Adubação Verde e Plantio de Espécies Nativas
na Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno

Antonina - Paraná - Brasil



ELIANE BEÊ BOLDRINI
WAGNER CORREA SANTOS
LEOCIMARA SUTIL DE OLIVEIRA PESSOA PAES
FELIPE PINHEIRO

**Projeto RAPPs - Recuperação de Áreas de
Preservação Permanente (APPs) na Floresta Atlântica**

Adução verde e Plantio de Espécies Nativas na Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno

Texto:

Eliane Beê Boldrini
Wagner Correa Santos
Leocimara Sutil de Oliveira Pessoa Paes
Felipe Pinheiro

Apresentação:

Eliane Beê Boldrini

Revisão:

Ana Maria Zys Benvenuti

Tradução para o italiano:

Camilla Sabattini
Emanuela de Mena
Nicole Pistelli Machado
Grupo Master Eco-polis
Universita degli Studi di Ferrara - Itália

Capa:

Felipe Pinheiro e Maurício Frank Pinheiro Silva

Imagens:

Ariel Ramon Dantas da Fonseca, Maurício Frank Pinheiro Silva,
João Carlos Baptista Serra, Murilo Cassilha, Carolina Beê Araujo,
Felipe Pinheiro, Victor Hugo Baum Schlichting

Projeto Gráfico e Diagramação:

Devanil Alves

Impressão:

Idealgraf Editora Ltda.

Patrocínio:

Programa Petrobras Ambiental, Petrobras

Editora:

ADEMADAN - Associação de Defesa do Meio Ambiente
e do Desenvolvimento de Antonina

Boldrini, Eliane Beê

PROJETO RAPPs - Recuperação de Áreas de Preservação
Permanente (APPs) na Floresta Atlântica: adubação verde e plantio
de espécies nativas na Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno =
PROGETTO RAPPs – Ripristino delle Aree di Preservazione
Permanente (APPs) nel Foresta Atlantica: concimazione verde ed
impianto di specie native nel Bacino Idrografico del Rio Pequeno /
Eliane Beê Boldrini, Wagner Correa Santos, Leocimara Sutil de Oliveira
Pessoa Paes, Felipe Pinheiro. - Antonina, PR : ADEMADAN, 2012.
70 p. : il. Color.

ISBN: 978-85-60764-06-8

1. Gestão ambiental. 2. Viveiros florestais. 3. Áreas de conservação
de recursos naturais. I. Santos, Wagner Correa. II. Paes, Leocimara
Sutil de Oliveira Pessoa. III. Pinheiro, Felipe. IV. Título.

CDD: 634.9

Nome da Organização:

**ASSOCIAÇÃO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE
E DO DESENVOLVIMENTO DE ANTONINA - ADEMADAN**

Título da experiência:

Projeto RAPPs - Recuperação de Áreas de Preservação
Permanente (APPs) na Floresta Atlântica
Adubação verde e Plantio de Espécies Nativas
na Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno

Titolo dell'esperienza:

Progetto RAPPs: Recupero di Aree di Preservazione
Ambientale Permanente (APPs)
Concimazione Verde e Piantumazione di Specie Autoctone
nel Bacino Idrografico del Rio Pequeno

Equipe Participante:

Sabrina Giovanelli Carvalho - Presidente da ADEMADAN
Eliane Beê Boldrini - Coordenadora Geral
Wagner Corrêa Santos - Engenheiro Florestal/Geoprocessamento
Felipe Pinheiro - Estagiário Geoprocessamento
Victor Hugo Baum Schlichting - Estagiário Geoprocessamento
João Carlos Babtista Serra e Jose Nilton Andrade - Equipe de Campo
Ariel R. D. da Fonseca - Coordenador de Comunicação
Maurício Frank Pinheiro Silva - Estagiário Captura e Edição de Imagens
Murilo Cassilha - Estagiário Educação Ambiental
Leocimara Sutil de Oliveira Paes - Estagiária Educação Ambiental
e Monitoramento do Solo
Carolina Beê Araújo - Estagiária Educação Ambiental
Cleonice da Silva Cordeiro - Departamento Financeiro

Agricultores Parceiros:

Antonio Alfredo Fidelis, Antonio Dias Pereira, Arnaldo Alves,
Aventino Marcos de Souza, Cristiane das Graças de Souza, Darci Alves,
Deomaro Pereira dos Santos, Dorvalina Douve Martins,
Edílio Gonçalves Pereira, Emael Baltazar Rodrigues,
George Wochnicki Gonzales, Geraldo Alves de Souza,
Hilda Taborda Cabral, José Nilton Andrade, Lidio Pereira Dias,
Lorival S. A. Oliveira, Luis Alves de Oliveira, Luis Dias Pereira,
Madalena Martins dos Santos, Marcos Andrade Martins, Maria de Jesus,
Maria Luz Andrade dos Santos Andrade Martins, Mario Valdemar Baude,
Mauricio de Oliveira, Paulo Marceniuk, Pedro Dias Pereira,
Renan Antonio Bolzon, Renato Bolzon e Rosa Douve Pinheiro

Proprietários de Áreas de Conservação:

Daniel Silva e Joaquim Rodrigues, Nilson Almudi e Roseli Dias

RESUMO

O Projeto RAPPs tem como objetivo recuperar áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs) na Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno, em Antonina, litoral norte do Paraná, por meio da adubação verde e plantio de espécies nativas da Floresta Atlântica e Educação Ambiental. A Educação Ambiental é desenvolvida com atores e cenários diferentes, sendo que, no meio rural, está voltada aos agricultores e, no meio urbano, para os alunos de escolas de Ensino Fundamental e Médio.

Com os agricultores, o objetivo é sensibilizá-los nos princípios de Sistemas Agroflorestais, a fim de recuperar as áreas degradadas de mata ciliar em suas propriedades.

Nas escolas, o objetivo é sensibilizar a comunidade escolar, por meio dos alunos, também nos princípios de sistemas agroflorestais, considerando os ciclos da Floresta Atlântica, a fim de diminuir a distância entre o campo e a cidade e valorizar a figura do agricultor como um agente ambiental, que presta serviços de relevante interesse público ao recuperar as APPs em sua propriedade. Participam do projeto trinta e três agricultores, cujas áreas degradadas em APPs vêm sendo recuperadas por meio da adubação verde e implantação de sistemas agroflorestais, com ênfase nas espécies nativas da Floresta Atlântica. As mudas são produzidas em viveiro comunitário e as sementes, para a produção de mudas, são coletadas pelos agricultores.

Palavras chave:

Sistemas Agroflorestais, Viveiro Florestal, Educação Ambiental, Áreas de Preservação Permanente.

ABSTRACT

Il progetto RAPPs ha come obiettivo il recupero di aree degradate presenti in Aree di Preservazione Ambientale Permanente (APPs) nel bacino idrografico del Rio Pequeno, ad Antonina, nel litorale nord dello stato del Paraná, mediante concimazione verde e piantumazione di specie native della foresta atlantica, e attraverso attività di educazione ambientale. Le attività di educazione ambientale hanno riguardato soggetti diversi a seconda dei territori di riferimento: nelle aree rurali sono state rivolte agli agricoltori, nelle aree urbane agli alunni delle scuole primarie e secondarie.

Con gli agricoltori, l'obiettivo principale era la sensibilizzazione sui principi dei sistemi agroforestali, al fine di recuperare le aree degradate di foresta ripariale presenti nelle loro proprietà.

Nelle scuole l'obiettivo era la sensibilizzazione della comunità scolastica, attraverso gli studenti, sempre riguardo ai principi dei sistemi agroforestali, considerando i cicli della foresta atlantica, al fine di diminuire la distanza tra città e campagna e valorizzare la figura dell'agricoltore come quella di un operatore ambientale che presta servizi di rilevante interesse pubblico, impegnandosi nel recupero delle APPs presenti nelle sue proprietà. Al progetto hanno partecipato trentatré agricoltori, le cui aree degradate presenti nelle APPs sono state oggetto di recupero attraverso concimazione verde e realizzazione di sistemi agroforestali con particolare attenzione alle specie autoctone della foresta atlantica. I semenzali sono stati coltivati in un vivaio comunitario e i semi raccolti dagli stessi agricoltori.

Parole chiave:

Sistemi agroforestali, Vivaio Forestale, Educazione Ambientale, Aree di Preservazione Ambientale Permanente.

SUMÁRIO

Apresentação / Presentazione	13
Agradecimentos / Ringraziamenti	15
Introdução / Introduzione.....	17
1. Breve Histórico do Rio Pequeno / Breve Storia del Rio Pequeno.....	19
2. Agroecologia: Os Fundamentos do Conceito / Le Trasformazioni dell’Agricoltura Nel Litorale Nord del Paraná.....	22
3. As Transformações da Agricultura no Litoral do Paraná / Le Trasformazioni dell’Agricoltura Nel Litorale Nord del Paraná.....	24
3.1. Agrofloresta: Um novo arranjo produtivo local para a recuperação da Floresta Atlântica / Agroforesta: Un nuovo distretto produttivo locale per il recupero della Foresta Atlantica.....	25
4. Relato das Ações do Projeto RAPPs / Resoconto delle azioni del Progetto RAPPs.....	27
4.1. Fase Inicial / Fase Iniziale	27
4.2. Fase de desenvolvimento / Sviluppo del progetto	28
4.3. Fase de finalização / Finalizzazione del progetto	41
4.4. Aspectos Inovadores da Experiência / Aspetti innovativi dell’esperienza	42
4.5. Condições de Replicabilidade / Condizioni di replicabilità.....	44
5. Monitoramento Químico, Físico e Biológico da Recuperação da Fertilidade do Solo no Projeto RAPPs / Monitoraggio Chimico, Fisico e Biologico del Ripristino della Fertilità del Suolo nel Progetto RAPPs.....	46
5.1. Caracterização do Solo da Mata Atlântica: a fertilidade do solo e adubação verde no Projeto RAPPs / Caratterizzazione del suolo della Foresta Atlantica: La fertilità del suolo e la concimazione verde nel Progetto RAPPs	46
5.2. Metodologia de Monitoramento da Biomassa Microbiana na Recuperação do Solo / Metodologia di Monitoraggio della Biomassa Microbica nel Ripristino del Suolo.....	47
5.3. Resultados Preliminares do Monitoramento da Fertilidade do Solo numa Propriedade Piloto / Risultati Preliminare del Monitoraggio della Fertilità del Suolo in una Proprietà Pilota	49
5.3.1. Análises Químicas / Analisi Chimiche.....	49
5.3.2. Análise de Biomassa Microbiana / Analisi della Biomassa Microbica.....	51
6. Aprendizado Obtido / Lezioni Apprese.....	53
7. Referências bibliográficas	57

LISTA DE FIGURAS

- Figura 01: Mapa da APA de Guaraqueçaba - bacia Hidrográfica do Rio Pequeno - Antonina/PR. Imagem: Marcelo Polanski, 2011. Figura 01: Mappa di APA Guaraqueçaba - Little River Bacino Idrografico - Antonina/PR Immagine: Marcelo Polanski, 2011.
- Figura 02: Bacia do Rio Pequeno, vista da Serra do Mar conhecida como “Gigante Deitado” Imagem: Ariel R.D. da Fonseca. Figura 02: Bacino del fiume Pequeno, vista della Serra do Mar conosciuta come “Gigante Deitado”. Immagine Ariel R.D. da Fonseca
- Figura 03: Evento de sensibilização dos agricultores do Rio Pequeno para adesão ao Projeto RAPPs. Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2011). Figura 03: Evento sensibilizzazione degli agricoltori Rio Pequeno per l'adesione al Progetto RAPPs. Immagine: Ariel Ramon Dantas da Fonseca (2011)
- Figura 04: Georreferenciamento das propriedades com GPS de alta precisão, Wagner Correa Santos e Ariel Ramon. Figura 04: Georeferenziazione delle proprietà con GPS ad alta precisione (Wagner Correa Santos, 2011). Wagner Ramon Dantas da Fonseca.
- Figuras 05 e 06: Viveiro Florestal do Projeto RAPPs na Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno. Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2011). Figure 05 e 06: Vivaio Forestale del Progetto RAPPs nel bacino idrografico del Rio Pequeno. Immagine: Ariel R.D. da Fonseca (2011).
- Figura 07: Viveiro Didático na sede da ADEMADAN (uma estufa onde são germinadas as sementes e as áreas para adaptação das mudas após a repicagem). As mudas são produzidas pelos alunos das escolas do município. Imagem: Mauricio P. Frank (2012). Figura 07: Vivaio Didattico nella sede della ADEMADAN (serra dove sono germinati i semi e aree per l'adattamento delle piante dopo la coltura). Le piante sono prodotte dagli alunni. Foto di Mauricio P. Frank (2012).
- Figura 08: Horto Florestal da Usina Governador Parigot de Souza no Bairro Alto, em Antonina (COPEL). Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2012). Figura 08: Orto Forestale della Centrale Governador Parigot de Souza nel Bairro Alto, ad Antonina (COPEL). Foto di Ariel R.D. da Fonseca (2012).
- Figura 09: Identificando as Árvores Matrizes para coleta de sementes nas propriedades dos agricultores (João Carlos B Serra e Antônio Dias Pereira, 2011). Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2011). Figura 09: Identificazione degli alberi matrice per la raccolta dei semi nelle proprietà agricole (João Carlos B Serra e Antônio Dias Pereira, 2011). Foto di Ariel R.D. da Fonseca (2011).
- Figuras 10 e 11: Grupo de agricultores identificando as espécies na obra de Harri Lorenzi, Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2011) Figure 10 e 11: Gruppo di agricoltori che indentificano le specie nell'opera di Harri Lorenzi, “Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil.” Foto Ariel R.D. da Fonseca (2011).
- Figura 12: Darci Alves com sementes por ele coletadas. Este agricultor coleta religiosamente e semanalmente, sementes de espécies nativas em sua pequena propriedade o ano todo. Só a sua propriedade tem capacidade para suprir, com sementes, um viveiro florestal com todo tipo de espécies nativas da Floresta Atlântica. Um exemplo de riqueza da biodiversidade em áreas preservadas. Imagem: João C.B. Serra (2012). Figura 12: Darci Alves con i semi che ha raccolto. Questo agricoltore raccoglie religiosamente semi di specie autoctone nella sua proprietà per tutto l'anno. Tale proprietà, da sola, ha la capacità di rifornire di semi un vivaio forestale con tutte le specie autoctone della foresta atlantica, dando un esempio di ricchezza di biodiversità nelle aree preservate. Immagine: João C.B. Serra (2012).
- Figura 13: Etapa do preparo do solo por meio de roçadas. Equipe de trabalho da COPEL que atua em parceria com a equipe do Projeto RAPPs da ADEMADAN. Imagem: Ariel R. D. da Fonseca (2012). Figura 13: Tappa di preparazione del terreno attraverso un composto di sterpaglie. Equipe della COPEL che opera in partenariato con l'equipe del Porgetto RAPPs della ADEMADAN. Immagine: Ariel R. D. da Fonseca (2012).
- Figura 14: Rotativando o solo com a matéria orgânica das roçadas (o ideal seria utilizar trator que é mais produtivo do que o microtrator). Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2011). Figura 14: Per fresare il terreno con la materia organica delle sterpaglie l'ideale sarebbe utilizzare il trattore che è più produttivo del microtrattore. Foto di Ariel R.D. da Fonseca (2011).

- Figuras 15 e 16: Encanteiramento da terra rotativada. Imagens: Jose Nilton Andrade (2012). Figure 15 e 16: Collocamento del terreno fresato. Immagine: Jose Nilton Andrade (2012)
- Figura 17: Existem propriedades nas quais o solo é tão degradado que se torna necessário cobri-lo com matéria orgânica (Napier) antes mesmo de plantar a adubação verde. Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2012) Figura 17: Esistono proprietà agricole in cui il terreno è talmente degradato che è necessario ricoprirlo di materia organica (Napier) prima di avviare la concimazione verde. Immagine: Ariel R.D. da Fonseca (2012).
- Figura 18: As mudas do Capim Napier Roxo são coletadas em propriedades próximas e transportadas com microtrator. A logística do transporte e mobilização de equipamentos é um fator muito importante nas atividades de campo do Projeto RAPPs.. Imagem: João C.B. Serra (2012). Figura 18: Le piante di Capim Napier Roxo raccolte in proprietà vicine e trasportate con microtrattori. La logistica del trasporto e la mobilitazione delle attrezzature è un fattore molto importante nelle attività di campo del Progetto RAPPs. Immagine: João C.B. Serra (2012).
- Figura 19 e 20: Plantio do Capim Elefante Napier Roxo e do Feijão Mucuna Preto. Imagem: Ariel R. D. da Fonseca (2011). Figure 19 e 20: Semina del Capim Elefante Napier Roxo e del Feijão Mucuna Preto. Immagine: Ariel R. D. da Fonseca (2011).
- Figura 21: Manejo da adubação verde (Capim Napier e Feijão Mucuna Preto) e formação de murundus onde serão plantadas as espécies nativas. Imagem: Ariel R. D. da Fonseca (2012). Figura 21: Gestione della fase di concimazione verde (capim napier e feijão mucuna preto) e formazione di cumuli in cui saranno piantate le specie autoctone. Immagine: Ariel R. D. da Fonseca (2012).
- Figura 22: Mutirão de plantio entre os murundus de espécies nativas da Floresta Atlântica, após manejo da adubação verde. Imagem: Mauricio Frank Pinheiro Silva (2012). Figura 22: Lavoro di piantumazione in gruppo delle specie autoctone della Foresta Atlantica tra i cumuli, dopo la concimazione verde. Immagine: Mauricio Frank Pinheiro Silva (2012).
- Figura 23: Encontro com os agricultores para planejar, e o mutirão de plantio das espécies nativas da Floresta Atlântica, após manejo da adubação verde em uma das propriedades. Imagem: Maurício Frank Pinheiro Silva. Figura 23: Incontro con gli agricoltori per programmare il lavoro di gruppo di piantumazione delle specie autoctone della foresta atlantica dopo la concimazione verde in una delle proprietà. Immagine: Maurício Frank Pinheiro Silva (2012).
- Figura 24: Placa de Identificação das Propriedades Figura 24: Cartello identificativo delle proprietà che rientrano nel Projeto RAPPs. Imagem: Maurício Frank Pinheiro Silva
- Figura 25: Preparo de mudas de espécies nativas no Viveiro Didático da ADEMADAN. Imagem: Banco de Dados - RAPPs Figura 25: Preparazione delle piante di specie autoctone nel vivaio didattico di ADEMADAN - Data Base - Progetto RAPPs
- Figura 26: Mutirão para implantar um Sistema Agroflorestal na Escola Estadual Profª Maria Arminda - Antonina/PR. Imagem: Victor Hugo Baum Schlichting (2012) Figura 26: Lavoro di gruppo per avviare un sistema agro-forestale nella Escola Estadual Profª Maria Arminda - Antonina/PR. Imagem: Victor Hugo Baum Schlichting (2012).
- Figura 27: Capa da Cartilha de Educação Ambiental com escolas do Projeto RAPPs. Ilustração: Carolina Beê Araújo (2012). Figura 27: Copertina della brochure di educazione ambientale del projeto RAPPs. Illustrazione Carolina Beê Araújo (2012).
- Figura 28: Imagem do Sistema de Informação Geográfica - SIG - online do Projeto RAPPs. Imagem: Maurício Frank Pinheiro Silva Figura 28: Immagine del GIS online del Progetto RAPPs. Immagine : Maurício Frank Pinheiro Silva (2012).
- Figura 29: Capa da Cartilha de Educação Ambiental com os Agricultores. Capa: Felipe Pinheiro; Ilustração da capa: Carolina Beê Araújo (2012). Figura 29: Copertina della "Cartilha de Educação Ambiental" con gli agricoltori. Copertina: Felipe Pinheiro e Illustrazione: Carolina Beê Araújo (2012).
- Figuras 30 e 31: Encontro com subgrupo de agricultores para avaliar a adubação verde, a coleta de sementes, o desenvolvimento das mudas nativas plantadas nas propriedades e a avaliação do conteúdo da Cartilha de Educação Ambiental. Imagem: Maurício Frank Pinheiro Silva (2012). Figure 30 e 31: Incontro con il sottogruppo degli agricoltori per valutare il processo di concimazione verde, di raccolta dei semi, di sviluppo delle piante autoctone piantate nelle proprietà e valutazione del contenuto della brochure di educazione ambientale. Immagine: Maurício Frank Pinheiro Silva (2012).
- Figura 32: Evento com os agricultores na sede da ADEMADAN, para entrega dos Mapas, memorial Descritivo e Comprovante da ART paga. (2012) Figura 32: Evento realizzato con gli agricoltori presso la sede di ADEMADAN per la consegna delle mappe. Mauricio Frank Pinheiro.Silva (2012)

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Biomassa microbiana, emissão de CO₂ e quociente metabólico, nas três subáreas (Março de 2012).
La biomassa microbica, Q CO₂ e metabolico per le tre sottozone (marzo 2012).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Determinação química das amostras de solo das três subáreas do experimento.
Determinazione chimica dei campioni del suolo dai tre sottocampi dell'esperimento

Tabela 2: Determinação da Biomassa Microbiana (Março e Junho de 2012)
Determinazione della Biomassa Microbica (Marzo e Giugno di 2012)

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADEMADAN - Associação de Defesa do Meio Ambiente e do Desenvolvimento de Antonina

APA - Área de Preservação Ambiental

APPs - Áreas de Preservação Permanente

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

CEASA - Centrais de Abastecimento do Paraná

C.E.E.P - Centro Estadual de Educação Profissional

COPEL - Companhia Elétrica Paranaense

CTC - Capacidade de Troca Catiônica

EMATER - Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural

FAFIPAR - Faculdade Estadual de Filosofia, Ciências e Letras de Paranaguá

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SPVS - Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental

TNC - The Nature Conservancy

UFPR - Universidade Federal do Paraná

APRESENTAÇÃO

Neste livro procuramos fazer uma síntese das reflexões desenvolvidas ao longo de 2011 e 2012 sobre a experiência de construir uma metodologia a partir de técnicas desenvolvidas em Sistemas Agroflorestais, a fim de recuperar áreas degradadas de mata ciliar no Bioma da Floresta Atlântica, por meio do Projeto RAPPs.

A Bacia do Rio Pequeno está totalmente inserida na APA de Guaraqueçaba, uma Unidade de Conservação que foi criada em 1985 com o objetivo de proteger a porção mais preservada de floresta contínua no território nacional deste remanescente bioma, até então, considerado o mais rico em biodiversidade no Brasil.

Este livro é, também, uma homenagem aos agricultores que participam do projeto, seja na categoria de recuperação de áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs), ou na categoria de conservação das APPs em pequenas, médias e grandes propriedades.

O livro foi escrito em português e italiano devido à parceria com o Master Internacional Eco-polis, da Universidade de Ferrara (Itália), para a disseminação internacional das informações e conhecimento produzidos no Projeto RAPPs.

O Projeto RAPPs é desenvolvido pela Associação de Defesa do Meio Ambiente e do Desenvolvimento de Antonina (ADEMADAN) e patrocinado pela Petrobras, por meio do Programa da Petrobras Ambiental.

PRESENTAZIONE

In questo libro si cerca di fare una sintesi delle riflessioni sviluppate per tutto il 2011 e 2012, riguardo all'esperienza di costruzione di una metodologia basata su tecniche sviluppate in Sistemi Agroforestali, per il ripristino di aree degradate di foresta ripariale nel bioma Foresta Atlantica, attraverso il Progetto Rapps.

Questo progetto è stato realizzato nel bacino del Rio Pequeno, Antonina, nella costa settentrionale del Paraná. Il bacino del Rio Pequeno è inserito nella Area di Protezione Ambientale (APA) di Guaraqueçaba, Unità di Conservazione che è stata istituita nel 1985 con l'obiettivo di proteggere la maggior porzione preservata di foresta continua nel territorio nazionale di questo rimanente bioma, considerato il più ricco in biodiversità.

È anche un omaggio agli agricoltori che hanno partecipato al progetto sia nella categoria di ripristino delle aree degradate in Aree di Preservazione Permanente (APP), sia nella categoria di conservazione di APP nelle aziende di piccole, medie e grandi dimensioni.

Il libro è stato scritto in portoghese e in italiano grazie alla partnership con il Master Internazionale Eco-polis, dell'Università degli Studi di Ferrara (Italia), per la diffusione internazionale delle informazioni e della conoscenza prodotte nel Progetto Rapps.

Il progetto Rapps è sviluppato dall'Associazione della Difesa Ambientale e lo Sviluppo di Antonina (ADEMADAN) e sponsorizzato da Petrobras, attraverso il Programma Petrobras Ambientale.

Eliane Beê Boldrini

Coordenadora do Projeto RAPPs | Coordinatrice del Progetto RAPPs

AGRADECIMENTOS

O Projeto RAPPs é resultado da participação de instituições e pessoas imprescindíveis para que seu desenvolvimento se fizesse real. Primeiramente é importante destacar a participação da equipe de Analistas Ambientais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio - da APA de Guaraqueçaba, que nos incentivaram a participar do Edital 2010 para patrocínio de projetos, do Programa Petrobras Ambiental, da Petrobras. Dentre os integrantes destacamos em especial a participação de Ana Carolina Saupe, Cecil Roberto Maya Brotherhood e Aroldo Correa da Fonseca.

Tampouco cumpriríamos nossas metas de recuperação de áreas degradadas em apenas alguns meses se não fosse o envolvimento da equipe do Projeto Mata Ciliar, da COPEL, pela Usina Governador Parigot de Souza, parceira do projeto, aqui representada por Murilo Lacerda Barddal e Pedro Alex Scherzovski; nossos agradecimentos a toda equipe técnica.

O levantamento documental para auxiliar os pequenos agricultores na regularização ambiental e fundiária de suas propriedades teve o apoio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Antonina, aqui representado pelo trabalho de Joseane Martins Gonçalves; nossos agradecimentos e que se estende aos responsáveis pelo SISLEG no Instituto Ambiental do Paraná (IAP), em especial a componente Christiane Kmiec Vanzo, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SEMA/PR).

Agradecemos aos representantes das instituições parceiras do Projeto na orientação sobre como integrar a floresta com a agricultura, gentilmente nos fornecida pela COOPERAFLORÉSTA, de Barra do Turvo - SP e pela EMATER, Escritório de Antonina - PR.

Na área escolar foi preciosa a parceria com o C.E.E.P. Brasília Machado, por meio de estágios dos alunos de Cursos Técnicos de Meio Ambiente e Portuário, e de Escolas Estaduais de Ensino Fundamental e Ensino Médio de Antonina, notadamente Escola Estadual Professora Maria Arminda, Colégio Estadual Rocha Pombo, Escola Estadual Hiran Rolim Lamas, Colégio Estadual Moysés Lupion e Secretaria Municipal de Educação.

Agradecemos a participação acadêmica no Projeto, representada pelo Curso de Biologia da Universidade Estadual do Paraná (FAFIPAR, Campus de Paranaguá); pelo Laboratório de Solos do Departamento de Geografia da UFPR e, em nível internacional, pelo Master Internacional Eco-polis da Universidade de Ferrara, na Itália.

Agradecemos a nossa gestora no Programa Petrobras Ambiental e parceira do RAPPs, Adriana Oliveira, que nos orientou incansavelmente em todo o processo de desenvolvimento do projeto.

Finalmente, agradecemos a imprescindível participação de todos os agricultores que depositam sua confiança na equipe técnica do Projeto RAPPs e nos integrantes da ADEMADAN.

Equipe do Projeto RAPPs e Diretoria da ADEMADAN

RINGRAZIAMENTI

Il Progetto Rapps è il risultato della partecipazione di istituzioni e individue che sono stati essenziali affinché il progetto diventasse realtà. In primo luogo è importante sottolineare la partecipazione del team degli analisti ambientali dell'Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio - da APA de Guaraqueçaba, che ci hanno incoraggiato a partecipare al Bando 2010 di sponsorizzazione per progetti del Programma Petrobras Ambientale. Tra i membri evidenziamo in particolare la partecipazione di Ana Carolina Saupe, Cecil Roberto Maya Brotherhood e Aroldo Correa da Fonseca.

Inoltre non saremmo riusciti ad adempiere ai nostri obiettivi di recupero di aree degradate in pochi mesi, senza il coinvolgimento del team del Projeto Mata Ciliar, dell'impianto idroelettrico Governador Parigot de Souza, COPEL, partner del progetto, qui rappresentato da Murilo Lacerda Barddal e Pedro Alex Scherzovski, il nostro grazie a tutto il team tecnico.

La ricerca documentale per aiutare i piccoli agricoltori nella regolarizzazione ambientale e terriera delle loro proprietà ha avuto il sostegno del Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Antonina, qui rappresentato dal lavoro di Joseane Martins Gonçalves. I nostri ringraziamenti si estendono anche ai rappresentanti dell'Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA/PR).

Ringraziamo i rappresentanti delle istituzioni partner del progetto per l'orientamento su come integrare la foresta all'agricoltura, gentilmente fornito da COOPERAFLORÉSTA, Barra do Turvo - SP e da EMATER Ufficio di Antonina - PR.

Nell'area scolastica è stata preziosa la partnership con il CEEP Brasília Machado, attraverso il lavoro di stage degli studenti dei Corsi Tecnici Professionale in Ambiente e Porto, e delle scuole statali di Antonina, in particolare la Escola Estadual Professora Maria Arminda, Colégio Estadual Rocha Pombo, Escola Estadual Hiran Rolim Lamas e Colégio Estadual Moysés Lupion e Secretaria Municipal de Educação.

Grazie per la partecipazione accademica al progetto rappresentata dal corso accademico di Biologia, dell'Università degli Studi del Paraná (FAFIPAR, Campus de Paranaguá), dal Laboratorio di Suoli, del Dipartimento di Geografia UFPR e, a livello internazionale dal Master Internazionale Eco-Polis dell'Università degli Studi di Ferrara, Italia.

Ringraziamo il nostro gestore nel programma Petrobras Ambientale e partner del Rapps, che instancabilmente ci ha guidato durante tutto il processo di sviluppo del progetto.

Infine, ringraziamo la partecipazione indispensabile di tutti gli agricoltori che lavorano e hanno dato fiducia alla squadra tecnica del Projeto RAPPs e ai membri di ADEMADAN.

Team del Progetto RAPPs e Direttoria di ADEMADAN

INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno, em Antonina, litoral norte do Paraná, é uma região de 112,6 Km², a qual está integralmente inserida na APA de Guaraqueçaba, uma Unidade de Conservação Federal de uso sustentável, que integra a maior porção contínua preservada de Floresta Atlântica do país (Decreto 90.833/85) e 25% de seu território pertence ao corredor de biodiversidade da Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira.

INTRODUZIONE

Il bacino idrografico del Rio Pequeno, ad Antonina, nell'area del litorale nord dello stato del Paraná, una regione di 112,6 Km², è inserito integralmente nella APA di Guaraqueçaba, una Unità di Conservazione Ambientale Federale ad uso sostenibile che include la più grande porzione di foresta continua preservata del paese (Decreto 90.833/85) con il 25% del territorio appartenente al corridoio di biodiversità del bacino idrografico del Rio Cachoeira.



Figura 1:
Mapa da APA de Guaraqueçaba - bacia Hidrográfica do Rio Pequeno - Antonina/PR. Imagem: Marcelo Polanski, 2011.

Figura 1:
Mappa di APA Guaraqueçaba - Little River Bacino Idrografico - Antonina/PR Immagine: Marcelo Polanski, 2011

A população desta bacia hidrográfica possui um dos menores índices de renda do litoral paranaense, seja pelas dificuldades de acesso, que não favorecem o desenvolvimento rural, como pela estrutura fundiária, já que a maior parte das terras pertence a grandes proprietários.

Os pequenos proprietários rurais são, em sua maioria, pessoas de idade avançada com problemas de saúde, cujos filhos partiram para a cidade em busca de emprego.

La popolazione di questo bacino idrografico possiede uno dei più bassi indici di reddito della regione, sia a causa delle difficoltà di accessibilità che non favoriscono lo sviluppo rurale, sia per la struttura fondiaria, poiché la maggior parte dei terreni appartiene a grandi proprietari terrieri.

I piccoli proprietari rurali sono per la maggior parte persone in età avanzata e con problemi di salute, e i loro figli si sono trasferiti in città in cerca di lavoro.

Esses agricultores nasceram e criaram os filhos na região e, hoje, cultivam pequenas hortas de subsistências em terras cansadas pelo uso, sem utilizar técnicas agroecológicas na recuperação da fertilidade do solo, muitas vezes pelo desconhecimento dessas técnicas.

Boa parte dos rios em suas propriedades não tem mata ciliar e, no local, o solo foi tomado por uma espécie exótica chamada Brachiaria, introduzida na região para alimentação de búfalos na década de 1970, em decorrência de incentivos governamentais para essa prática.

Esta espécie é extremamente competitiva, o que torna difícil a recuperação de áreas degradadas pelo sistema convencional de plantio florestal com mudas nativas.

O Projeto RAPPs tem por objetivo recuperar 40 ha de áreas degradadas em Áreas de Preservação Permanente (APPs), em geral mata ciliar, nas pequenas propriedades rurais que integram o projeto (trinta e sete ao todo), recuperando a fertilidade do solo por meio da adubação verde com espécies leguminosas, a fim de nitrogenar o solo (Feijão Mucuna Preto, Feijão Guandu e Crotalária) e espécies gramíneas, entre outras, produzindo matéria orgânica (Capim Elefante Napier Roxo) para o desenvolvimento das mudas de espécies nativas, que farão o estágio inicial da recuperação florestal.

Nas médias e grandes propriedades, o objetivo do projeto é garantir a conservação das APPs por meio de compromisso ambiental com os proprietários, que recebem em troca o mapeamento georreferenciado das terras. Estes totalizam 85 hectares de APPs.

Considerando que, em sua maioria, a documentação das propriedades é baseada em memorial descritivo sem a delimitação das divisas, o mapeamento georreferenciado das propriedades é bastante valorizado pelos parceiros do Projeto RAPPs, pois é um documento imprescindível no processo de regularização ambiental e fundiária.

Preparado o solo, durante o manejo da adubação verde, são feitos murundus, onde as espécies nativas da Floresta Atlântica são plantadas de forma integrada com espécies agrícolas. Com isso, a fertilidade é recuperada na medida em que se ampliam as áreas agrícolas, um estímulo para o agricultor recuperar a Floresta Atlântica.

A Educação Ambiental com os agricultores é um processo que acontece entre a equipe técnica do projeto e os agricultores durante a experiência de recuperação da fertilidade do solo, na coleta de sementes, e na produção e plantio de mudas, onde o agricultor participa ativamente. Portanto, a educação ambiental ocorre, também, com a própria equipe proponente do projeto e se transforma ao longo da prática.

Questi agricoltori sono nati e hanno cresciuto i loro figli in questo territorio e oggi coltivano piccoli orti di sussistenza in terreni impoveriti dall'uso e non utilizzano nessuna tecnica di coltivazione agroecologica per recuperare la fertilità del suolo, molto spesso perché ne sono a conoscenza.

Buona parte dei fiumi che attraversano le loro proprietà non hanno foresta ripariale e il suolo è stato occupato da una specie esotica chiamata Brachiaria, introdotta nella regione per l'alimentazione dei bufali negli anni '70 in seguito alla concessione di incentivi da parte del governo per questa pratica di coltivazione.

Questa specie è estremamente infestante e rende difficoltoso il recupero delle aree degradate attraverso il sistema convenzionale di piantumazione forestale con sementali di piante autoctone.

Il progetto RAPPs ha come obiettivo il recupero di 40 ha degradati nelle Aree di Preservazione Ambientale, costituiti principalmente da foresta ripariale, all'interno delle piccole proprietà rurali che fanno parte del progetto, trentasette in tutto, recuperando la fertilità del suolo grazie alla fertilizzazione verde con specie leguminose, al fine di introdurre azoto nel terreno (fagioli neri macuna, fagioli guandu e crotalária) e specie graminacee per la produzione di materia organica (capim elefante napier roxo) per lo sviluppo dei sementali di di specie autoctone che compiranno la fase iniziale del recupero forestale.

All'interno delle medie e grandi proprietà l'obiettivo del progetto è garantire la conservazione delle APPs attraverso un patto ambientale con i proprietari terrieri, in cambio di una mappatura georeferenziata delle terre, per un totale di 85 ettari di APPs.

Tenendo presente che la maggior parte della documentazione relativa alle proprietà terriere è basata sulla memoria descrittiva, senza nessuna coordinata dei confini, il mappatura georeferenziata delle proprietà è molto valorizzato dai partner del progetto RAPPs, poiché rappresenta un documento imprescindibile del processo di regolarizzazione ambientale e fondiaria.

Durante la preparazione del suolo, nel corso della concimazione verde sono stati realizzati cumuli di terra (murundus), nei quali le specie autoctone della foresta atlantica sono state piantate insieme alle specie agricole. In questo modo si recupera la fertilità del suolo nella misura in cui si ampliano le aree agricole; uno stimolo per gli agricoltori a recuperare la foresta atlantica. I sementali vengono prodotti in un vivaio comunitario situato all'interno del bacino idrografico e i semi raccolti dagli agricoltori nel corso dell'anno.

Le attività di educazione ambientale coinvolgono l'equipe del progetto e gli agricoltori nelle fasi legate al recupero della fertilità del suolo, alla raccolta dei semi e alla produzione e coltivazione di piante. Quindi le attività di educazione ambientale interessano anche l'equipe proponente del progetto e si modificano durante la pratica.

Na área urbana, a Educação Ambiental é realizada em parceria com escolas, onde os alunos atuam na produção de mudas de espécies nativas no viveiro didático, localizado na sede da ADEMADAN, e na implantação de um Sistema Agroflorestal em uma escola piloto, notadamente a Escola Estadual Professora Maria Arminda.

Este projeto é desenvolvido pela Associação de Defesa do Meio Ambiente e do Desenvolvimento de Antonina - ADEMADAN - e tem como parceiros o ICM-Bio da APA de Guaraqueçaba, a EMATER - Antonina, a COPEL (Usina Governador Parigot de Souza), o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Antonina, instituições acadêmicas e escolas do município.

O Projeto RAPPs é financiado pela Petrobras, por meio do Programa Petrobras Ambiental, Edital 2010.

1. BREVE HISTÓRICO DO RIO PEQUENO

A região do Rio Pequeno é uma localidade rural de difícil acesso, distante 30 km do centro urbano de Antonina. Sua população é composta principalmente de dezenas de pequenos agricultores que cultivam uma agricultura de subsistência, sendo que a maior parte da terra pertence a cinco grandes proprietários, que em parte criam búfalos e arrendam terras para produção de arroz. Para compreender melhor a história desta região, a equipe do Projeto RAPPs entrevistou antigos moradores e realizou pesquisa documental no Cartório de Registro de Imóveis de Antonina e no ITCG/SEMA/PR.



Figura 02:
Bacia do Rio Pequeno, vista da Serra do Mar conhecida como "Gigante Deitado" Imagem: Ariel R.D. da Fonseca.

Nelle aree urbane le attività di educazione ambientale si svolgono in collaborazione con le scuole, attraverso il coinvolgimento degli alunni nella produzione di sementi nel vivaio didattico localizzato nella sede di ADEMADAN, e con l'impianto di un sistema agroforestale in una scuola, come progetto pilota, nella Escola Estadual Professora Maria Arminda.

Questo progetto è realizzato dall'Associazione per la difesa dell'Ambiente e dello Sviluppo di Antonina - ADEMADAN - e coinvolge i seguenti partner: ICMBio della APA di Guaraqueçaba, EMATER - Antonina, COPEL (Usina Governador Parigot de Souza), il Sindacato dei lavoratori rurali di Antonina, istituzioni accademiche e scuole di Antonina.

Il progetto RAPPs è finanziato da Petrobras attraverso il programma Petrobras Ambiental, Edital 2010.

1. BREVE STORIA DEL RIO PEQUENO

La regione del Rio Pequeno è inserita in un'area di difficile accessibilità, che dista 30 Km dal centro urbano di Antonina. La popolazione è composta principalmente da decine di piccoli agricoltori che vivono di un'agricoltura di sussistenza, anche perché la maggior parte dei terreni appartengono a cinque grandi proprietari terrieri che li utilizzano per l'allevamento di bufali o li affittano per la produzione del riso. Per approfondire la storia di questa regione, lo staff del progetto RAPPs ha intervistato gli abitanti e ha svolto una ricerca documentale presso il Cartório de Registro de Imóveis de Antonina e presso ITCG/SEMA/PR.

Figura 02:
Bacino del fiume Pequeno, vista della Serra do Mar conosciuta come "Gigante Deitado". Immagine Ariel R.D. da Fonseca

Na época do Brasil Império, o local que conhecemos hoje como Rio Pequeno foi propriedade do Banco Hipotecário do Brasil, que, no início do século passado, vendeu o título desta terra para Marcell Bouilloy Laffont, representante do Banco Crédit Foncier Du Brésil.

Em 1922, Laffont obteve o primeiro título de terra legalmente reconhecido na região. Nesta época, o local, era denominado de “Rio Pequeno e Tapera Grande”, com área de 355.532,33 hectares distribuída entre os municípios de Campina Grande do Sul, Antonina e Guaraqueçaba¹.

Quando esta área foi repassada ao senhor Marcell Laffont, ignorou-se completamente a existência de agricultores na região, desta forma surgiram os primeiros conflitos de terras na Bacia do Rio Pequeno.

Com a morte do banqueiro, as terras foram vendidas pelos herdeiros, sendo que parte foi adquirida por pessoas de Minas Gerais, que ficaram conhecidas na região como “os mineiros”.

Os mineiros vieram para o Rio Pequeno na década de 1950 para plantar café. Porém, não ficaram por muito tempo, pois a cultura do café no litoral não teve sucesso, uma vez que sua produção na região é mais lenta, como dizem os agricultores: “produz aos poucos e não tudo de uma vez, o que é ruim para comercializar”. A maioria dos produtores de café voltou para suas terras de origem, permanecendo apenas alguns agricultores, que deixaram as terras de herança para filhos e netos, das quais as últimas gerações estão emigrando, em busca de melhores níveis de renda.

Com a saída dos mineiros, essas áreas começaram a ser ocupadas por grandes fazendeiros, produtores de arroz, criadores de búfalos, empresas produtoras de palmito e mais recentemente por ONGs (SPVS e TNC). Estas ONGs destinam suas áreas para a produção de créditos de carbono. Os pequenos agricultores rurais, que ainda residiam no Rio Pequeno, abandonaram a produção de banana e mandioca em suas propriedades, a fim de trabalhar para os grandes fazendeiros.

Com o abandono da agricultura em suas próprias terras, os filhos dos pequenos produtores rurais, não tendo mais perspectiva de sustento, migraram para os

¹ Informação obtida com José Mário Cesar, Oficial Substituto do Cartório de Registro de Imóveis de Antonina, em 2012. Marcell Bouilloy Laffont registrou as terras no 18º Ofício do Rio de Janeiro, Lvº 46, Fl 63, no dia 13/01/1922.

In epoca imperiale, l’area che conosciamo oggi come Rio Pequeno era proprietà del Banco Hipotecário do Brasil, che all’inizio del secolo scorso la vendette a Marcell Bouilloy Laffont, rappresentante del Banco Crédit Foncier Du Brésil.

Nel 1922 Laffont ottenne il primo titolo di proprietà terriera legalmente riconosciuto nella regione, all’epoca chiamata regione del “Rio Pequeno e Tapera Grande”, con un’area di 355.532,33 ettari, distribuita tra i comuni di Campina Grande do Sul, Antonina e Guaraqueçaba¹.

Quando questa area venne consegnata al signor Marcell Laffont, venne completamente ignorata la presenza degli agricoltori della regione e fu per questo motivo che cominciarono i primi conflitti per la terra nel bacino del Rio Pequeno.

In seguito alla morte del banchiere, le terre furono vendute dagli eredi e una parte fu acquistata da persone provenienti dallo stato di Mina Gerais, conosciute nella regione come “i mineiros”.

I mineiros giunsero nella regione del fiume Pequeno negli anni ‘50 per coltivare il caffè, ma non rimasero a lungo, perché la coltivazione del caffè nel litorale non ebbe molto successo, dal momento che la produzione era molto lenta e, come dicono gli agricoltori: produce gradualmente e non tutto in una volta, il che è dannoso per la commercializzazione.” La maggior parte dei produttori di caffè ritornò nell’appropria terra di origine, rimasero solo alcuni agricoltori che lasciarono le terre in eredità a figli e nipoti, di cui le loro ultime generazioni hanno emigrato cerca di migliori livelli di reddito.

Con la partenza dei mineiros, queste aree cominciarono a essere occupate da grandi imprenditori agricoli produttori di riso, da allevatori di bufali, da imprese produttrici di palmito (cuore di palma) e più di recente da ONGs (SPVS e TNC). Queste ONGs destinano le loro aree per la produzione di crediti di carbonio. I piccoli agricoltori rurali che risiedevano ancora nella regione del Rio Pequeno abbandonarono la produzione di banana e mandioca che coltivavano nelle loro proprietà, per lavorare per i grandi imprenditori agricoli.

Una volta abbandonata la tradizione agricola nelle loro terre, i figli dei piccoli produttori rurali, non avendo più prospettive di sostentamento, migrarono verso i centri ur-

¹ Informação ottenuta da José Mário Cesar, Oficial Substituto do Cartório de Registro de Imóveis de Antonina, nel 2012. Marcell Bouilloy Laffont registrò le terre nel 18º Ofício do Rio de Janeiro, Lvº 46, Fl 63, nel giorno 13/01/1922.

centros urbanos. Em conversas informais com os agricultores, percebemos que os filhos não perderam o vínculo com a terra. Porém, ao serem questionados se sentem vontade de voltar para a região, dizem que não, pois a vida deles sempre foi muito sofrida e as condições de vida nesta região são precárias, principalmente, devido à estrada de má qualidade que dificulta acesso às necessidades básicas.

Os pais lamentam dizendo: “pena que vocês apareceram só agora, se este incentivo tivesse vindo alguns anos atrás, nossos filhos não teriam ido embora” (Lourdes Martins Rodrigues (2011), agricultora na Barra do Rio Pequeno, comentando a chegada do projeto RAPPs na região).

Tendo por objetivo conhecer a realidade dos agricultores do Rio Pequeno, a equipe do projeto RAPPs aplicou um questionário com os integrantes e constatou que a maioria dos agricultores está em idade avançada, possuem aposentadoria recente como pequenos produtores rurais e não podem mais desenvolver atividades que exigem grande esforço físico. Motivo pelo qual, produzem, em suas propriedades, uma agricultura de subsistência e de forma convencional.

Entretanto, alguns agricultores ainda resistem e continuam produzindo para comercialização, utilizando técnicas da agricultura convencional e comercializando, principalmente, com o CEASA em Curitiba, apesar de todas as dificuldades de escoamento.

A produção de hortaliças no sistema convencional exige manejo e controle de pragas por meio químico, o que encarece a atividade e exige muita energia para o trabalho manual, conforme os relatos: “Ficamos a madrugada inteira catando caramujo. Se não fizermos isso perdemos toda a nossa produção” (Noel Andrade Martins, 2011); “Se eu bobear as formigas atacam toda minha produção. Tenho que ficar atento” (Paulo Marceñiuk, 2011). Em função desta realidade, são poucos os agricultores que persistem com grande valentia, em uma produção agrícola convencional.

Por estas razões, a equipe do Projeto RAPPs acredita que soluções de conflitos fundiários e incentivos para a produção agrícola por meio de técnicas agroecológicas são imprescindíveis para incentivar o retorno dos filhos e promover o desenvolvimento da agricultura familiar nas propriedades, sobretudo em Unidades de Conservação. Um bom exemplo é o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Pequeno, em Antonina.

bani. Da alcune conversazioni informali con gli agricoltori, è risultato che i loro figli non hanno perso il vincolo con la terra, anche se, quando gli viene chiesto se vogliono tornare a vivere nella regione rispondono negativamente perché la loro vita è sempre stata dolorosa e le condizioni di vita in questa regione sono precarie, principalmente a causa delle pessime condizioni in cui vertono le strade che rendono difficile l'accessibilità ai servizi di base.

I genitori si lamentano dicendo: che peccato che voi siate arrivati solo ora, se questo incentivo fosse arrivato alcuni anni fa, i nostri figli non se ne sarebbero andati. (Lourdes Martins Rodrigues, 2011, coltivatrice di Barra do Rio Pequeno, commentando l'arrivo del progetto RAPPs nella regione).

Con l'obiettivo di conoscere la realtà degli agricoltori della regione del Rio Pequeno, l'equipe del progetto RAPPs ha realizzato un questionario e ha constatato che la maggior parte degli agricoltori ha un'età avanzata, percepisce da poco una pensione come piccolo produttore rurale e non è più in grado di svolgere attività che richiedano grande sforzo fisico, per questo motivo nella sua proprietà si dedica solamente a una agricoltura di sussistenza di forma tradizionale.

Tuttavia alcuni agricoltori ancora resistono e continuano a produrre per la commercializzazione con tecniche tradizionali e vendono principalmente al CEASA di Curitiba, nonostante grandi difficoltà di smercio.

La produzione di ortaggi in maniera convenzionale esige una gestione e un controllo dei parassiti con mezzi chimici, di conseguenza l'attività aumenta e si richiede molta energia per svolgere il lavoro manuale, come gli stessi agricoltori affermano: Restiamo fino all'alba a raccogliere lumache, se non lo facessimo perderemmo tutta la nostra produzione (Noel Andrade Martins, 2011); Se non mi preoccupo delle formiche, attaccano tutta la mia produzione, devo stare molto attento. (Paulo Marceñiuk, 2011). In funzione di questa situazione, sono pochi gli agricoltori che continuano con grande coraggio nella tradizionale produzione agricola.

Per tutte queste ragioni, il gruppo di lavoro del progetto RAPPs, ritiene che le soluzioni ai conflitti fondiari e gli incentivi per la produzione agricola con tecniche agroecologiche siano strumenti imprescindibili per promuovere lo sviluppo dell'agricoltura familiare e incentivare il ritorno dei figli nelle proprietà terriere. Tutto ciò è particolarmente importante nelle Unità di Preservazione, come nel caso del bacino idrografico del Rio Pequeno, ad Antonina, nel litorale nord dello stato del Paraná.

2. AGROECOLOGIA: OS FUNDAMENTOS DO CONCEITO

Quando um cidadão comum pensa em agroecologia, primeiramente ele visualiza a comercialização de frutas e verduras orgânicas em feiras, ou até a comercialização destes produtos em prateleiras de supermercados separadas dos produtos de agricultura convencional, inclusive com preços mais altos. Desta forma, se constrói a banalização de uma ciência, que recorre a diversas áreas do conhecimento para se fundamentar.

Agroecologia é uma ciência holística e não está focada somente na produção de produtos agrícolas saudáveis, ela vai além, considerando, principalmente, o papel do homem em todo o processo, que vai desde a semente até a comercialização do produto. Por estas razões, a agroecologia é ferramenta importante para a construção de uma proposta de desenvolvimento rural sustentável.

É muito comum em debates sobre Agroecologia, a discussão ficar somente focada no aspecto da produção agrícola. CAPORAL e COSTABEBER (2002) afirmam que reduzir este diálogo somente em busca de modelos que visam única e exclusivamente a maximização da produção dos sistemas agroecológicos, é ir contra o paradigma e bases epistemológicas que fundamentam esta ciência. Para os autores, o equilíbrio dos agroecossistemas deve ser visto como um todo, analisando e interpretando as relações complexas existentes entre pessoas, cultivos, solo, água, minerais e economia.

Estes autores defendem que, para pensar e agir na perspectiva da agroecologia, é necessário desenvolver uma visão de totalidade, negando a abordagem cartesiana utilizada na agricultura convencional, que cria a dicotomia entre o homem e a natureza.

Os fundamentos da agroecologia remete a uma dimensão holística de todo o processo que integra a produção de alimentos com a recuperação da fertilidade do solo e biodiversidade. A agroecologia não pode ser confundida apenas como um modelo de agricultura, como um produto ecológico, uma tecnologia, ou, até mesmo, como uma forma de política pública. Pois, estas definições são simplórias porque reduzem seu significado mascarando, assim, o potencial desta ciência no apoio ao desenvolvimento rural.

Não é somente porque o produto é orgânico, produzido sem agrotóxicos, que é um produto agroecológico. Para CAPORAL e COSTABEBER (2004) deve-se ter muito cuidado com a agricultura 'ecologizada', que se apropria

2. AGROECOLOGIA: I FONDAMENTI DEL CONCETTO

Quando un cittadino comune pensa all'agroecologia, come prima cosa visualizza il commercio di frutta e verdura da coltivazione biologica nei mercati, o addirittura la commercializzazione di questi prodotti sugli scaffali dei supermercati, spesso a prezzi elevati. In questo modo si costruisce la banalizzazione di una scienza che invece è sostenuta da diverse discipline.

L'Agroecologia è una scienza olistica e non è incentrata solo nella produzione di prodotti agricoli sani, ma va oltre e considera innanzitutto il ruolo che l'uomo gioca in tutto il processo, che va dalla semina alla commercializzazione del prodotto. Per tutte queste ragioni, l'agroecologia rappresenta un strumento importante per costruire una proposta di sviluppo rurale sostenibile.

Il dibattito sull'agroecologia è molto diffuso e la discussione si concentra sempre e solo sull'aspetto legato alla produzione agricola. CAPORAL e COSTABEBER (2002) affermano che ridurre il dialogo unicamente alla ricerca di modelli finalizzati a massimizzare la produzione dei sistemi agroecologici, significa andare contro il paradigma e le basi epistemologiche che caratterizzano questa disciplina. Secondo questi due studiosi, l'ottimizzazione dell'equilibrio degli agrosistemi deve essere vista come un tutto, analizzando e interpretando le relazioni complesse esistenti tra persone, coltivazioni, suolo, acqua, sostanze minerali ed economia.

Gli studiosi ritengono con convinzione che per pensare ed agire nell'ottica dell'agroecologia, è necessario sviluppare una visione di totalità, rifiutando l'approccio cartesiano utilizzato nell'agricoltura tradizionale, che tende a creare una dicotomia tra uomo e natura.

I fondamenti dell'agroecologia si riferiscono ad una dimensione olistica di tutto il processo che integra la produzione di alimenti con il recupero della fertilità del suolo e con la biodiversità. L'agroecologia non può essere scambiata semplicemente per un modello di agricoltura, come un prodotto ecologico, un tipo di tecnologia, o addirittura una forma di politica pubblica. Si tratta di definizioni semplicistiche che riducono il significato di questa scienza e ne oscurano le potenzialità nel sostegno allo sviluppo rurale.

Un prodotto non può essere definito agro ecologico solo perché è biologico e coltivato senza l'uso di pesticidi. Per CAPORAL e COSTABEBER (2004) bisogna stare molto attenti con l'agricoltura "ecologizzata", che si apropria

de conceitos de sustentabilidade para a conquista de novos mercados de produtos agrícolas “limpos”. Esta nova tendência definida de “Dupla Revolução Verde” incorpora de forma parcial os conceitos de boas práticas agrícolas na prática de agricultura convencional, sem qualquer propósito além do lucro, pois não nega a monocultura na produção.

A proposta da agroecologia vai além da produção de alimentos sem agrotóxicos, é uma proposta que integra conceitos de relações de trabalho mais justas. Sobretudo, relações de trabalho, onde o homem possa se reconhecer no que produz. Evidentemente, que estas relações precisam negar as relações fundadas na divisão entre relação de produção e propriedade privada dos meios de produção. Nesse sentido, a Agroecologia, como proposta econômica de produção, é negação do Modo Econômico de Produção Capitalista. Então, como pode uma proposta desta coexistir nos modelos produtivos atuais?

É possível uma vez que coexiste em meio às contradições deste sistema produtivo e não competindo com a agricultura convencional. O comércio do produto agroecológico não é global, mas regional.

A produção agroecológica só é sustentável economicamente se for diversificada, posto não ser superprodutiva como a monocultura e estar fundada nas relações de trabalho agrícola familiar, e não na produção de mais-valia (exploração da força viva do trabalho para gerar lucro, segundo o conceito marxista).

Assim, quando os produtos orgânicos, produzidos em escala, são comercializados com o mesmo preço daqueles produzidos pela agricultura familiar nos princípios da agroecologia, para ter mais lucro na especulação de preços, a agricultura orgânica do agronegócio se apropria de um conceito ideológico que preconiza a não exploração da força de trabalho, em uma produção que não exige a divisão técnica do trabalho, posto não ser superprodutiva, mas diversificada.

Portanto, no processo de comercialização dos produtos agroecológicos, para não competir com a agricultura orgânica fundada na monocultura, o consumidor, também, precisa ser educado socioambientalmente, para saber valorizar e escolher o produto agroecológico de forma adequada. Em geral, o produto agroecológico não é comercializado em prateleiras de supermercados, mas em feiras livres.

dei concetti di sostenibilità per conquistare nuovi mercati con prodotti agricoli “puliti”. Questa nuova tendenza, definita “doppia rivoluzione verde”, include in forma parziale i concetti di buone pratiche agricole nell’agricoltura tradizionale, senza nessuno scopo al di là del profitto, dal momento che non nega la monocultura nella produzione agricola.

La proposta dell’agroecologia va oltre la produzione di alimenti senza l’uso di pesticidi, è una proposta che tiene in considerazione anche relazioni di lavoro più giuste. Soprattutto relazioni di lavoro nelle quali l’uomo possa riconoscersi in quello che produce. Ovviamente questo tipo di relazioni deve sostituire quelle basate sulla divisione tra relazioni di produzione e proprietà privata dei mezzi di produzione. In questo senso l’agroecologia come proposta economica di produzione rappresenta la negazione del sistema economico di produzione capitalista. Come può quindi una tale proposta coesistere con gli attuali modelli di produzione?

E’ possibile perché coesiste con le contraddizioni di questo sistema produttivo, senza entrare in competizione con l’agricoltura tradizionale. La commercializzazione di un prodotto agro ecologico non è a livello globale, ma a livello regionale.

La produzione agroecologica è sostenibile economicamente solo se è diversificata, posto che non sia superprodutiva come la monocultura e sia fondata su relazioni di lavoro agricolo familiare e non nella produzione di plusvalore (sfruttamento della forza lavoro a scopo di lucro, secondo il concetto marxista)

In questo modo, mentre gli alimenti biologici prodotti in larga scala vengono commercializzati con lo stesso prezzo di quelli biologici prodotti dall’agricoltura familiare secondo i principi della agroecologia, l’agricoltura biologica industriale, per ottenere un profitto maggiore speculando sui prezzi, si apropria di un concetto ideologico che suggerisce il non sfruttamento della forza lavoro in un tipo di produzione che non richiede una divisione tecnica del lavoro, per il suo non essere superprodutiva, ma diversificata.

Quindi, nel processo di commercializzazione dei prodotti agroecologici, dal momento che non c’è la volontà di competere con i prodotti dell’agricoltura biologica fondata sulla monocultura, anche il consumatore deve essere educato dal punto di vista socioambientale per avere la capacità di valorizzare e scegliere adeguatamente il prodotto agroecologico, che non è solitamente venduto sugli scaffali supermercati, ma nei mercati.

3. AS TRANSFORMAÇÕES DA AGRICULTURA NO LITORAL DO PARANÁ

No litoral do Paraná, a agricultura familiar é pouco desenvolvida. A produção está focada em produtos como mandioca, palmito e banana, que são comercializados, principalmente, nos mercados locais. A agricultura tradicional de produção é baseada nos costumes de produção dos povos denominados “caiçaras” que, tradicionalmente, derrubavam a capoeira, queimavam os resíduos e produziam por uns dois anos em uma gleba de terra até enfraquecê-la. A seguir, o local era abandonado e este processo se repetia em outra área (MIGUEL e ZANONI, 1998).

A crise da agricultura familiar nesta região, teve início desde a época do Brasil Colônia e ganhou mais força a partir do início do século XX, quando o sistema de produção tradicional dos agricultores que deixavam suas terras em pousio por até 20 anos, ficou inviável em função da propriedade privada da terra. Isso afetou, principalmente, os agricultores patronais, que chegaram a diminuir este período para menos de 6 anos. A nova organização fundiária enfraqueceu a agricultura familiar, levando os agricultores a abandonar a produção de suas terras para a produção de palmito destinada aos grandes proprietários de terra (MIGUEL e ZANONI, 1998).

Na década de 1960, houve um grande projeto do Governo Federal para o incentivo de atividades agroflorestais, o que estimulou uma série de empresas e indústrias a comprarem grandes quantidades de terras no litoral paranaense, principalmente para a exploração do Palmito Jussara. Essa nova conjuntura acarretou uma situação fundiária catastrófica: os grandes proprietários conseguiram apropriar-se de mais de 80% das terras da região, enquanto os pequenos agricultores familiares, confrontados a uma diminuição acentuada das áreas agrícolas e florestais, foram obrigados a acentuarem suas atividades de extração de palmito ou a venderem sua força de trabalho aos agricultores patronais e aos grandes proprietários (MIGUEL e ZANONI, 1998).

Esta expansão industrial intensificou o desmatamento no litoral do Paraná, obrigando as autoridades ambientais a decretarem leis de proteção à natureza local, às quais os agricultores tiveram que se adaptar. As principais restrições foram:

- Exigência de licenciamento para desmatar a fim de abrir novas lavouras: isto dificultou a agricultura baseada no sistema de pousio, devido à demora dos órgãos ambientais para a liberação do corte, se tratando da vegetação nativa remanescente da Floresta Atlântica;

3. LE TRASFORMAZIONI DELL'AGRICOLTURA NEL LITORALE NORD DEL PARANÁ

Nel litorale del Paraná, l'agricoltura familiare è poco sviluppata, la produzione si concentra su prodotti come manioca, palmito (cuore di palma) e banana, che vengono commercializzati principalmente nei mercati locali. L'agricoltura tradizionale di produzione è basata sulle usanze di coltivazione dei paesi chiamati “caiçaras”, nei quali tradizionalmente si abbattevano e bruciavano parti di foresta per renderla coltivabile e in seguito si produceva per uno o due anni in porzione di terreno, fino al suo impoverimento, fino a che l'area veniva abbandonata e il processo ricominciava da un'altra parte (MIGUEL e ZANONI, 1998).

La crisi dell'agricoltura familiare in questa regione cominciò già all'epoca del Brasile Colonia e si rafforzò a partire dall'inizio del secolo XX, quando il sistema di produzione tradizionale degli agricoltori che lasciavano le loro terre incolte anche per 20 anni, diventò impraticabile a causa della proprietà privata della terra, soprattutto per i datori di lavoro degli agricoltori, che arrivarono a ridurre questo periodo a meno di 6 anni. La nuova organizzazione fondiaria indebolì l'agricoltura familiare portando gli agricoltori ad abbandonare la produzione delle loro terre per produrre palmito (cuore di palma) per i grandi proprietari terrieri (MIGUEL e ZANONI, 1998).

Durante gli anni '60 un grande progetto del Governo Federale incentivò le attività agroforestali, di conseguenza una serie di imprese e industrie furono stimolate a comprare grandi quantità di terra nel litorale paranaense, principalmente per la coltivazione del Palmito Jussara. Questa nuova realtà portò ad una situazione fondiaria catastrofica: i grandi proprietari terrieri riuscirono ad appropriarsi di più dell'80% delle terre della regione, mentre i piccoli agricoltori familiari, di fronte a una crescente diminuzione delle aree agricole e forestali, furono obbligati ad concentrare le loro attività nell'estrazione del palmito o a vendere la loro forza lavoro agli imprenditori agricoli o ai grandi proprietari terrieri (MIGUEL e ZANONI, 1998).

Questa espansione industriale intensificò la deforestazione delle coste del Paraná, obbligando le autorità ambientali ad emettere leggi di protezione per le bellezze naturali locali, alle quali gli agricoltori si dovettero adattare. Le principali restrizioni sono state:

- Autorizzazione obbligatoria per la deforestazione: misura che rese difficile l'agricoltura nelle aree a maggesi a causa dei ritardi da parte degli organi ambientali per il rilascio di permessi per il disboscamento;

- Proibição de desmatamento das margens dos cursos de águas: esta medida dificultou, principalmente, a cultura de banana dos pequenos agricultores;

- Restrição ao desmate de encostas e planícies fluviais: essa medida obrigou os agricultores e produtores rurais a reduzirem a duração do período de pousio, no sistema de cultivo de queimada, situação que se traduz por uma diminuição do volume produzido de biomassa vegetal, prejudicando as culturas da mandioca, milho, arroz e feijão.

Em meados da década de 1980, no litoral do Paraná, uma proposta de conservação de extensas áreas naturais, quase que desabitadas da presença humana, ganhou força, sob a modalidade de Unidades de Conservação da natureza, geridas pelo Estado ou mesmo por organizações não governamentais (ONGs).

A conservação da natureza tomou impulso na década de 1990, fomentadas pelo mercado internacional de créditos de carbono, criando uma nova categoria fundiária: o latifúndio ambiental (BOLDRINI, 2005).

A produção agrícola no litoral também se tornou limitada por outros fatores como: o difícil manejo do solo na agricultura convencional, a ausência do título legal da terra e a falta de manutenção de estradas rurais.

3.1 AGROFLORESTA: UM NOVO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL PARA A RECUPERAÇÃO DA FLORESTA ATLÂNTICA

A recuperação da mata ciliar, utilizando técnicas de sistemas agroflorestais nas propriedades rurais do Rio Pequeno, conforme a proposta do Projeto RAPPs, oportuniza uma nova forma de pensar a agricultura em novos arranjos produtivos. São arranjos que fortalecem a relação do homem com o a terra, onde o agricultor pode cultivar alimentos que não estavam mais produzindo em suas propriedades como a mandioca, cará, milho e banana de forma integrada com a recuperação da mata ciliar por meio da produção e plantio de mudas de espécies nativas da Floresta Atlântica. A instalação de Sistemas Agroflorestais nesta perspectiva não entra em contradição com o cumprimento da legislação ambiental.

Esta prática permite que o agricultor recupere o conhecimento que tinha da Floresta, não só das espécies existentes em sua propriedade, mas, também, das épocas certas para coleta de sementes, quebra de dormência para a germinação e plantio, e inclusive o conhecimento sobre os ciclos lunares para o planejamento de coleta e plantio das espécies, além de valorizar o plantio com sementes crioulas.

- Divieto a deforestare i margini dei corsi d'acqua: questa misura rese difficoltose soprattutto la coltivazioni di banana dei piccoli agricoltori;

- Limitazioni alla deforestazione delle colline e delle pianurefluviale: misura che obbligò gli agricoltori e i produttori rurali a ridurre la durata del periodo di riposo dei terreni nel metodo di coltivazione che prevedeva la bruciatura, situazione che si tradusse in una riduzione del volume di biomassa vegetale prodotta, e danneggiò le colture di mandioca, mais, riso e fagioli.

A metà degli anni '80 del secolo scorso, sulle coste del Paraná, si fece strada una proposta di conservazione di estese aree naturali senza nessuna o poca presenza umana, secondo le modalità delle Unità di Conservazione delle aree naturali, gestite dallo Stato o anche da organizzazioni non governative.

La conservazione della natura si diffuse negli anni 90 dello stesso secolo, stimolata dal mercato internazionale del credito di carbonio, venendo a creare una nuova categoria fondiaria: il latifondo ambientale (BOLDRINI, 2005).

La produzione agricola lungo le coste era limitata anche da altri fattori come la difficile gestione del suolo dell'agricoltura tradizionale, il valore legale della terra, e la mancanza di manutenzione delle strade rurali.

3.1 AGROFORESTA: UN NUOVO DISTRETTO PRODUTTIVO LOCALE PER IL RECUPERO DELLA FORESTA ATLANTICA

Il recupero della mata ripariale, grazie all'utilizzo di tecniche di sistemi agroforestali all'interno delle proprietà rurali della regione del Rio Pequeno, secondo la proposta del Progetto RAPPs, apre il campo a un nuovo modo di pensare l'agricoltura in nuovi distretti produttivi. Si tratta di distretti che rafforzano la relazione tra l'uomo e la terra e che permettono all'agricoltore di coltivare alimenti dei quali aveva abbandonato la produzione nelle sue proprietà, come manioca, cará, mais e banana; integrando l'agricoltura con il recupero della vegetazione ripariale attraverso la produzione e la coltivazione di sementi di specie autoctone della Foresta Atlantica. L'installazione di SAFs in questa prospettiva non è incoerente alla normativa ambientale.

Questa pratica permette che l'agricoltore recuperi le conoscenze che aveva sulla foresta, non soloriguardo alle specie vegetali esistenti nella sua proprietà, ma anche sui periodi giusti per la raccolta dei semi, per la dormienza, per l'innesto e per la semina e anche la conoscenza delle fasi lunari per semina e raccolto, oltre anche alla valorizzazione della semina di sementi "creoli".

Conhecendo os ciclos da natureza e as espécies da Floresta Atlântica existente em suas propriedades, os agricultores desenvolvem autonomia produtiva com novas perspectivas, posto ter oportunidade de comercializar sementes de espécies para adubação verde, como o caso do Feijão Mucuna Preto, que está sendo produzido em algumas propriedades tanto como cobertura do solo, como para recuperar outras áreas degradadas. Essas sementes são comercializadas por agricultores para o Projeto RAPPs, que no início de sua implantação adquiria de grandes empresas produtoras de sementes, passando a adquirir dos próprios agricultores.

Reafirmar a relação do agricultor com a Floresta é de extrema importância para o desenvolvimento rural sustentável, onde o conhecimento das espécies florestais passadas entre gerações deve ser mantido para a manutenção da cultura e de costumes locais. Motivo pelo qual a escolha das espécies florestais para a implantação dos sistemas agroflorestais é realizado pelos agricultores, que coletam sementes para a produção das mudas.

Surge, então, de uma forma espontânea: a integração entre o conhecimento científico e popular, aspecto imprescindível na agroecologia. Nesta nova relação com a terra, o agricultor reafirma a sua relação com a floresta a partir da valorização de seus conhecimentos, que ele acreditava não serem mais importantes, além de converterem este conhecimento em novos conceitos produtivos.

Outro aspecto altamente delicado e importante para o desenvolvimento rural local é a questão fundiária, pois os pequenos agricultores ocupam posses e disputam espaço com grandes fazendeiros criadores de búfalos, especuladores imobiliários e mega projetos de sequestro de carbono (latifúndios ambientais). Vários autores estudiosos da região relatam a situação de insegurança em relação à propriedade da terra, tais como: HARDER e FREITAS (2010), MIGUEL e ZANONI (1998) e BOLDRINI (2005).

O acesso a serviços de medições de terrenos, para a aquisição de mapas e memoriais descritivos georreferenciados, são serviços fora da realidade dos agricultores, seja por não conhecerem tais tecnologias ou por falta de recurso financeiro para contratar estes serviços. Entretanto, ter o mapa georreferenciado da propriedade é um passo importante para a regularização ambiental e fundiária, além de exigência legal.

No projeto RAPPs, delimitar os polígonos das propriedades, por meio de georreferenciamento, memorial descritivo e pagamento da taxa de ART (anotação de responsabilidade técnica) entre outros documentos fundiários, é uma questão sine qua non para estimular os proprietários a implantarem sistemas agroflorestais em suas propriedades no lugar da agricultura convencional.

Gli agricoltori, grazie alla conoscenza dei cicli della natura e delle specie vegetali della Foresta Atlantica, possono sviluppare un'autonomia produttiva con nuove prospettive, dal momento che hanno la possibilità di commercializzare semi di specie vegetali per la concimazione verde, come nel caso del Feijão Mucuna Preto (fagiolo nero) che viene prodotto in alcune proprietà sia su terreni di copertura sia in aree degradate da recuperare. Questi semi vengono commercializzati agli agricoltori grazie al Progetto RAPPs, che all'inizio del suo percorso li ha acquisiti dalle grandi imprese produttrici di semi.

La riaffermazione della relazione tra gli agricoltori e la foresta è estremamente importante per uno sviluppo rurale sostenibile, secondo il quale la conoscenza delle specie forestali tramandata tra le generazioni deve essere mantenuta per poter conservare la cultura e le tradizioni locali. Per questo motivo la scelta delle specie per la realizzazione di sistemi agroforestali viene operata dagli stessi agricoltori che raccolgono i semi per la produzione di sementi.

Si realizza quindi spontaneamente un'integrazione tra conoscenza scientifica e popolare, aspetto imprescindibile in agroecologia. In questa nuova relazione con la terra, l'agricoltore riafferma la sua relazione con la foresta partendo dalla valorizzazione delle sue conoscenze, che egli credeva essere di scarsa importanza, e trasformandole in nuovi concetti produttivi.

Un altro aspetto molto delicato e importante per lo sviluppo rurale locale, è la questione fondiaria, dal momento che i piccoli agricoltori occupano possedimenti e si contendono i terreni con grandi imprenditori agricoli allevatori di bufali, speculatori immobiliari e mega progetti di cattura del carbonio (latifondi ambientali). Molti studiosi denunciano la situazione di insicurezza legata alla proprietà della terra, tra questi HARDER e FREITAS (2010), MIGUEL e ZANONI (1998) e BOLDRINI (2005).

L'accesso ai servizi di rilievo dei terreni per l'acquisizione di mappe e memorie descrittive georeferenziate, sono servizi fuori dalla portata degli agricoltori, sia per scarsa conoscenza delle tecnologie necessarie, sia per scarsità di risorse finanziarie per contrattare gli esperti. Tuttavia avere una mappa georeferenziata delle proprietà è un passo importante per la regolarizzazione ambientale e fondiaria, inoltre la normativa ambientale.

Nel progetto RAPPs la delimitazione dei confini delle proprietà, attraverso il georeferenzamento, le relazioni descrittive e il pagamento della tassa ART oltre ad altri documenti fondiari, sono sempre stati considerati una questione sine qua non per stimolare i proprietari a installare sistemi agroforestali nelle loro proprietà al posto di coltivazioni tradizionali.

4. RELATO DAS AÇÕES DO PROJETO RAPPS



Figura 03:
Evento de sensibilização dos agricultores do Rio Pequeno para adesão
ao Projeto RAPPs. Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2011).

4.1. FASE INICIAL

Quando iniciamos o projeto, em janeiro de 2011, os agricultores não conheciam a legislação de regularização ambiental, que no Paraná se chama SISLEG: Sistema Legal de Regularização Ambiental. Na bacia do Rio Pequeno, nenhum agricultor tinha o SISLEG de sua propriedade. Embora seja uma comunidade antiga, cujos agricultores nasceram e se criaram nesta bacia hidrográfica, estes não tinham experiências com formas alternativas de produção agrícola, ou seja, a maioria dos agricultores desenvolvia uma produção de subsistência pela forma convencional.

Para sensibilizar os agricultores, a fim de aderirem ao projeto, organizamos dois eventos na comunidade do Rio Pequeno. No primeiro, abordamos a questão da regularização ambiental e a proposta de mapear a propriedade e encaminhar para fins do SISLEG. Em troca, eles se comprometeriam a plantar as mudas de espécies nativas. Essas mudas seriam produzidas em um viveiro comunitário, construído no Rio Pequeno, com capacidade para 150 mil mudas/ano.

4. RESOCONTO DELLE AZIONI DEL PROGETTO RAPPs



Figura 03:
Evento sensibilizzazione degli agricoltori Rio Pequeno per l'adesione al
Progetto RAPPs. Immagine: Ariel Ramon Dantas da Fonseca (2011).

4.1. FASE INIZIALE

Quando è iniziato il progetto, nel gennaio del 2011, gli agricoltori non conoscevano la legislazione di regolarizzazione ambientale, che in Paraná si chiama SISLEG: Sistema Legale di Regolarizzazione Ambientale. Nel bacino Rio Pequeno nessun agricoltore aveva la certificazione SISLEG della sua proprietà. Anche se si tratta di una comunità antica, costituita da agricoltori nati e cresciuti nell'area bacino idrografico del fiume, non si era sviluppata nessuna forma alternativa di produzione agricola e la maggior parte degli agricoltori sviluppava un'agricoltura di sussistenza in forma tradizionale.

Per sensibilizzare gli agricoltori al fine di farli aderire al progetto sono stati organizzati due eventi nella comunità del Rio Pequeno, nel primo dei quali è stata affrontata la questione della regolarizzazione ambientale e la proposta di mappare la proprietà e portare avanti le procedure per la certificazione SISLEG. In cambio, gli agricoltori si sarebbero impegnati a piantare i semenzali di specie autoctone che sarebbero stati prodotti in un vivaio comunitario, costruito nella regione del Rio Pequeno, con una capacità di 150.000 semenzali all'anno.

No início, trinta e três agricultores aderiram à proposta porque, em verdade, estavam mais interessados no mapeamento da propriedade, uma vez que não tinham qualquer documentação além de um recibo de compra e venda, quando muito, e eram pressionados por grandes agricultores nas divisas de suas propriedades. É importante considerar a pressão que sofriam dos órgãos ambientais. Nesse sentido, para os agricultores, o projeto oferecia segurança fundiária e este foi o principal estímulo de adesão. A fase da sensibilização e mobilização durou três meses (entre janeiro a abril de 2011).

4.2. FASE DE DESENVOLVIMENTO

O início do projeto foi marcado pelo mapeamento e o georreferenciamento de cada propriedade, a fim de construir o Sistema de Informação Geográfica (SIG) e o cadastramento, socioeconômico e ambiental. Por meio deste cadastro, conhecemos a realidade social e econômica dos proprietários e a realidade ambiental das propriedades.

Alle fase iniziale del progetto hanno aderito trentatré agricoltori perché in realtà erano più interessati a mappare la proprietà, dal momento che non avevano nessun documento oltre all'atto di compravendita, e subivano pressioni da grandi agricoltori riguardo alla divisione delle loro proprietà. E' importante tenere in considerazione la pressione che gli agricoltori subivano anche da parte delle istituzioni ambientali. In questo senso, per gli agricoltori, il progetto offriva una forma di sicurezza fondiaria e questo fu il principale stimolo di adesione. La fase di sensibilizzazione e mobilitazione durò tre mesi, da gennaio a aprile del 2011.

4.2. SVILUPPO DEL PROGETTO

L'inizio del progetto è stato caratterizzato dalla mappatura e dalla georeferenziazione di ogni proprietà agricola con l'obiettivo di costruire un Sistema Informativo Geografico (GIS) e di operare una schedatura socioeconomica e ambientale. Attraverso tale mappatura è stato possibile conoscere le realtà sociali ed economiche dei proprietari e le caratteristiche ambientali delle proprietà agricole.



Figura 04:
Georreferenciamento das propriedades com GPS de alta precisão,
Wagner Correa Santos e Ariel Ramon.

Figura 04:
Georeferenziazione delle proprietà con GPS ad alta precisione
(Wagner Correa Santos, 2011). Wagner Ramon Dantas da Fonseca.

O cadastramento foi um trabalho individualizado, que permitiu estabelecer laços de confiança com os agricultores, reforçado pelo mapeamento das propriedades e pelo processo de regularização ambiental. Foi necessário conseguir a documentação de cada propriedade, pois eles não as detinham ou estavam defasadas, muitas com o INCRA ou/e com o Cartório de Registro de Terras do município de Antonina.

Paralelamente ao trabalho de documentação das propriedades, iniciamos o trabalho de sensibilização dos agricultores para conhecer as espécies nativas da Floresta Atlântica e identificação nas propriedades, com o intento de realizar coletas de sementes para germiná-las e produzir mudas no viveiro florestal comunitário do projeto RAPPs no Rio Pequeno, no Viveiro Didático, localizado na sede da ADEMDAN e no Horto Florestal da Usina Hidroelétrica Governador Parigot de Souza - COPEL, em Antonina, cuja empresa aderiu ao projeto.

Il lavoro di schedatura individuale, integrato alla mappatura delle proprietà e al processo di regolarizzazione ambientale, ha permesso di stabilire legami fiduciari con gli agricoltori, in quanto è stato necessario ottenere la documentazione di ogni proprietà, di cui molto spesso gli agricoltori non erano in possesso, con l'INCRA e/o con il Catasto dei Terreni del municipio di Antonina.

Paralelamente al lavoro di documentazione delle proprietà, è stato avviato un lavoro di sensibilizzazione sulle specie native della foresta atlantica e di identificazione delle stesse nelle proprietà agricole; l'intento era di raccogliere i semi per produrre i semenzali nel vivaio forestale comunitario del progetto RAPPs nel Rio Pequeno, nel Vivaio Didattico localizzato nella sede della ADEMDAN e nell'Orto Forestale della Centrale Idroelettrica Parigot de Souza della COPEL, ad Antonina, la cui impresa ha aderito al progetto.



*Figuras 05 e 06:
Viveiro Florestal do Projeto RAPPs
na Bacia Hidrográfica do Rio
Pequeno. Imagem: Ariel R.D. da
Fonseca (2011).*

*Figure 05 e 06:
Vivaio Forestale del Progetto
RAPPs nel bacino idrografico del
Rio Pequeno. Immagine: Ariel R.D.
da Fonseca (2011).*





Figura 07: Viveiro Didático na sede da ADEMADAN (uma estufa onde são germinadas as sementes e as áreas para adaptação das mudas após a repicagem). As mudas são produzidas pelos alunos das escolas do município. Imagem: Mauricio P. Frank (2012).

Figura 07: Vivaio Didattico nella sede della ADEMADAN (serra dove sono germinati i semi e aree per l'adattamento delle piante dopo la coltura). Le piante sono prodotte dagli alunni. Foto di Mauricio P. Frank (2012).



Figura 08: Horto Florestal da Usina Governador Parigot de Souza no Bairro Alto, em Antonina (COPEL). Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2012).

Figura 08: Orto Forestale della Centrale Governador Parigot de Souza nel Bairro Alto, ad Antonina (COPEL). Foto di Ariel R.D. da Fonseca (2012).

O trabalho de coleta de sementes estimulou o envolvimento dos agricultores e despertou a curiosidade deles pelas espécies que não conheciam. Alguns passaram a identificar as espécies matrizes em suas propriedades, com placas do nome popular e científico (pesquisado em bibliografias adquiridas para este fim, por meio do auxílio dos técnicos da ADEMADAN). A partir de então, os agricultores parceiros se tornaram coletores permanentes de sementes, o que permitiu a produção de mudas nos viveiros. Nesse sentido, o banco de sementes do projeto é a própria Floresta.

Il lavoro di raccolta dei semi ha stimolato il coinvolgimento degli agricoltori e risvegliato la loro curiosità rispetto alle specie che non conoscevano. Alcuni hanno iniziato ad identificare le specie matrici nelle loro proprietà con cartelli con nome popolare e nome scientifico, con ricerche bibliografiche e con l'ausilio tecnico di ADEMADAN. A partire da allora, gli agricoltori partner hanno iniziato a raccogliere semi in forma permanente per la produzione di piante nei vivai. La banca dei semi del progetto è quindi la stessa foresta.

Figura 09:
Identificando as Árvores Matrizes para coleta de sementes nas propriedades dos agricultores (João Carlos B Serra e Antônio Dias Pereira, 2011). Imagem: Ariel R.D. da Fonseca(2011).

Figura 09:
Identificazione degli alberi matrice per la raccolta dei semi nelle proprietà agricole (João Carlos B Serra e Antônio Dias Pereira, 2011). Foto di Ariel R.D. da Fonseca (2011).



Figuras 10 e 11:
Grupo de agricultores identificando as espécies na obra de Harri Lorenzi, Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2011)



Figure 10 e 11:
Gruppo di agricoltori che indentificano le specie nell'opera di Harri Lorenzi, "Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil." Foto Ariel R.D. da Fonseca (2011).



Figura 12: Darci Alves com sementes por ele coletadas. Este agricultor coleta religiosamente e semanalmente, sementes de espécies nativas em sua pequena propriedade o ano todo. Só a sua propriedade tem capacidade para suprir, com sementes, um viveiro florestal com todo tipo de espécies nativas da Floresta Atlântica. Um exemplo de riqueza da biodiversidade em áreas preservadas. Imagem: João C.B. Serra (2012).

Com o passar dos meses, tornou-se claro que a proposta inicial de regularização das propriedades em troca do plantio de mudas doadas aos agricultores não iria ocorrer como esperávamos, já que não dispunham de capacidade física para a quantidade necessária de plantio e manutenção em suas propriedades, devido à idade e problemas de saúde.

Tampouco, haveria garantia de que as mudas subsistiriam em função das áreas desmatadas estarem tomadas pela *Brachiaria*, considerando que essa espécie é mais competitiva do que as utilizadas na regeneração da Floresta.

Figura 12: Darci Alves com i semi che ha raccolto. Questo agricoltore raccoglie religiosamente semi di specie autoctone nella sua proprietà per tutto l'anno. Tale proprietà, da sola, ha la capacità di rifornire di semi un vivaio forestale con tutte le specie autoctone della foresta atlantica, dando un esempio di ricchezza di biodiversità nelle aree preservate. Immagine: João C.B. Serra (2012).

Con il passare dei mesi, risultò chiaro che la proposta iniziale di regolarizzare le proprietà in cambio coltivazione delle piante donate agli agricoltori non si sarebbe verificato come ci si aspettava, dato che gli agricoltori stessi, per problemi di età e di salute, non erano fisicamente in grado di piantare le quantità necessarie e di operare la manutenzione delle loro proprietà.

Allo stesso modo, non c'era garanzia del fatto che le piantine resistessero, in quanto le aree disboscate venivano subito infestate dalla *Brachiaria*, una specie più competitiva di quelle utilizzate per il rimboscimento della Foresta.

Por esta razão, foi necessário repensar o projeto e, desta forma, repensar toda a proposta de educação ambiental que iríamos desenvolver com as escolas. Até porque o trabalho com os agricultores é um processo dialético de ensino e aprendizagem entre os agricultores e a equipe técnica, tendo por fundamento o conhecimento daqueles sobre as espécies nativas, os ciclos da natureza e as características do solo.

Em virtude dessas questões e após analisarmos criticamente o projeto em parceria com o ICMBio da APA de Guaraqueçaba e com a gestora do Projeto no Programa Petrobras Ambiental, da Petrobras, fez-se necessário alterar a metodologia. Assim, no lugar de plantarmos mudas florestais pelo sistema convencional, passamos a enfatizar a recuperação da fertilidade do solo por meio da adubação verde.

Como não tínhamos experiências concretas e teorizadas sobre a adubação verde, fomos conhecer o trabalho de agrofloresta em Barra do Turvo, São Paulo, da ONG Cooperafloresta. Essa visita foi feita por representantes da ADEMADAN e da COPEL, parceira atuante no Projeto RAPPs. A partir das experiências aprendidas, planejamos a adubação verde, propriedade por propriedade, adaptando as técnicas e espécies conforme as características do terreno e nossa experiência no campo. Em termos gerais, os procedimentos são os seguintes:

- Dividimos a área do projeto em grupos de agricultores por parentesco e localização, porque é mais fácil organizar mutirões entre eles e a logística na mobilização de máquina e equipamentos;

- Estudamos as características do terreno e as espécies existentes que poderiam ser utilizadas na adubação verde como matéria orgânica, por exemplo, o jasmim e a banana flor, espécies comuns na região. Também, avaliamos se é possível mecanizar o solo para passar a enxada rotativa. Caso não seja, roçamos a área, fazemos os murundus com o material roçado e plantamos espécies nativas integradas com alguma leguminosa semeada para nitrogenar o solo. Em geral, usamos feijão mucuna preto ou crotalária, esta última em áreas de pastagem para, também, descompactar o solo. Entretanto, os melhores resultados de pegamento das mudas e combate à Brachiária ocorrem quando o solo é rotativado (revolvido pela enxada rotativa).

- Caso seja possível mecanizar, a primeira etapa é preparar o solo com roçadas e depois com trator para rotativar, a fim de descompactar e, também, misturar a matéria orgânica roçada com o solo. Portanto, são necessárias, no mínimo, duas passagens de máquina em velocidades diferentes.

Per questa ragione, è stato necessario ripensare al progetto e in questo modo ripensare a tutta la proposta di educazione ambientale da sviluppare con le scuole, anche perché il lavoro con gli agricoltori è un processo dialettico di insegnamento e apprendimento tra gli agricoltori e l'equipe tecnica, avente come base la conoscenza di questi sulle specie autoctone, i cicli della natura e le caratteristiche del terreno.

Dopo aver analizzato criticamente il progetto con l'ICMBIO dell'Area di Protezione Ambientale di Guaraqueçaba e con la responsabile della gestione del progetto nel Programma Petrobras Ambiental, si è reso necessario un cambio nella metodologia. Così, invece di innestare le piante con il sistema convenzionale, si è cercato di recuperare la fertilità del suolo attraverso la concimazione verde.

Poiché non abbiamo avuto esperienze concrete e teorizzate sul tema, ci si è recati a conoscere il lavoro dell'agro-floresta di Barra do Turvo, São Paulo, della ONG Cooperafloresta. La visita è stata effettuata da rappresentanti della ADEMADAN e della COPEL, partner del progetto RAPPs. A partire da quanto appreso, la concimazione verde è stata programmata per proprietà, adattando le tecniche e le specie in base alle caratteristiche del terreno e alle esperienze sviluppate sul campo. In termini generali, il procedimento è stato il seguente:

- l'area di progetto è stata suddivisa per gruppi di agricoltori per parentele e localizzazione, in quanto così era più facile organizzare i lavori di gruppo e mobilitare le attrezzature;

- sono state studiate le caratteristiche del terreno e delle specie esistenti che potevano essere usate nella concimazione verde come materia organica, per esempio il "jasmin" o la "banana flor", specie comuni nella regione. È stata operata una valutazione sulla possibilità di meccanizzare il suolo per passare alla motozappa. Nel caso in cui ciò non era possibile, è stata liberata l'area dalle sterpaglie, sono stati fatti cumuli con il materiale di scarto e sono state piantate specie native assieme alle leguminose, in modo da aggiungere azoto al terreno. In genere è stato il fagiolo nero macuna o la crotalaria, quest'ultima nelle aree a pascolo per scompattare il terreno. Tuttavia, i migliori risultati di ripresa della piante e di lotta alla Brachiária sono stati ottenuti quando il terreno è stato coltivato a rotazione.

- Nel caso in cui sia possibile meccanizzare, la prima tappa è la preparazione del terreno tagliando le sterpaglie e poi la fresatura con il trattore, mescolando al terreno le sterpi tagliate. Si tratta di due passaggi meccanizzati a velocità diverse.

Também, são realizados os encanteiramentos para permitir a drenagem, a fim de garantir o desenvolvimento das mudas em períodos de chuvas mais intensas, devido à intensa umidade do solo, uma característica dos solos da Floresta Atlântica. Para garantir as mudas plantadas, neste tipo de solo, os encanteiramentos são imprescindíveis.

Sono stati fatti anche semenzai per permettere il drenaggio per garantire lo sviluppo dei semenzali nei periodi di pioggia. Per permettere la ripresa delle nuove piante, in questo tipo di terreno, i semenzai sono indispensabili a causa dell'alta umidità dei suoli, una delle caratteristiche della foresta atlantica.



*Figura 13:
Etapa do preparo do solo por meio de roçadas. Equipe de trabalho da COPEL que atua em parceria com a equipe do Projeto RAPPs da ADEMADAN. Imagem: Ariel R. D. da Fonseca (2012).*

*Figura 13:
Tappa di preparazione del terreno attraverso un composto di sterpaglie. Equipe della COPEL che opera in partenariato con l'equipe del Porgetto RAPPs della ADEMADAN. Immagine: Ariel R. D. da Fonseca (2012).*



*Figura 14:
Rotativando o solo com a matéria orgânica das roçadas (o ideal seria utilizar trator que é mais produtivo do que o microtrator). Imagem: Ariel R.D.da Fonseca (2011).*

*Figura 14:
Per fresare il terreno con la materia organica delle sterpaglie l'ideale sarebbe utilizzare il trattore che è più produttivo del microtrattore. Immagine: Ariel R.D.da Fonseca (2011).*



Figuras 15 e 16:
Encanteiramento da terra rotativada.
Imagens: Jose Nilton Andrade (2012).

Figure 15 e 16:
Collocamento del terreno fresato.
Immagine: Jose Nilton Andrade (2012).

- Na segunda fase, planejamos o plantio da adubação verde norte-sul para garantir que todas as mudas das espécies nativas, quando forem plantadas, recebam sol enquanto se desenvolvem. Para o plantio, escolhemos quais das espécies utilizadas são mais indicadas para a área, a fim de realizar a adubação verde, são elas: Feijão Mucuna Preto, Crotalária Juncea, Feijão Guandu e Capim Napier Roxo.

- Nella seconda fase abbiamo programmato la semina di piantepere la concimazione verde in direzione nord-sud per garantire che tutti i semenzali delle specie autoctone, una volta innestati, ricevano una insolazione sufficiente mentre crescono; sono state scelte, tra le specie utilizzate, quelle più indicate nell'area per la concimazione verde, ossia: Feijão Mucuna Preto, Crotalária Juncea, Feijão Guandu e Capim Napier Roxo.



Figura 17:
Existem propriedades nas quais o solo é tão degradado que se torna necessário cobri-lo com matéria orgânica (Napier) antes mesmo de plantar a adubação verde. Imagem: Ariel R.D. da Fonseca (2012)

Figura 17:
Esistono proprietà agricole in cui il terreno è talmente degradato che è necessario ricoprirlo di materia organica (Napier) prima di avviare la concimazione verde. Immagine: Ariel R.D. da Fonseca (2012).



Figura 18:
As mudas do Capim Napier Roxo são coletadas em propriedades próximas e transportadas com microtrator. A logística do transporte e mobilização de equipamentos é um fator muito importante nas atividades de campo do Projeto RAPPs.. Imagem: João C.B. Serra (2012).

Figura 18:
Le piante di Capim Napier Roxo raccolte in proprietà vicine e trasportate con microtrattori. La logistica del trasporto e la mobilitazione delle attrezzature è un fattore molto importante nelle attività di campo del Progetto RAPPs. Immagine: João C.B. Serra (2012).

- A terceira fase se caracteriza pelo manejo da adubação verde e plantio das espécies nativas, cujas mudas são produzidas nos viveiros do projeto. No desenho desta fase, sempre sobra uma área para o plantio de espécies agrícolas fora dos murundus, ainda na forma convencional, mas sem implementos químicos agrícolas, uma vez que o solo foi recuperado.

- La terza fase si è caratterizzata per la gestione della concimazione verde e per la piantumazione delle specie autoctone, le cui piante sono state prodotte nei vivai del progetto. Nel progetto, una volta che il terreno viene recuperato, avanza sempre un'area per la semina di specie agricole fuori dai cumuli, in forma tradizionale ma senza uso di implementi chimici agricoli.



Figura 19 e 20 :
Plantio do Capim Elefante Napier Roxo e do Feijão Mucuna Preto. Imagem: Ariel R. D. da Fonseca (2011).



Figura 19 e 20 :
Semina del Capim Elefante Napier Roxo e del Feijão Mucuna Preto. Immagine: Ariel R. D. da Fonseca (2011).



Figura 21:
Manejo da adubação verde (Capim Napier e Feijão Mucuna Preto)
e formação de murundus onde serão plantadas as espécies nativas.
Imagem: Ariel R. D. da Fonseca (2012).

Figura 21:
Gestione della fase di concimazione verde (capim napier e feijão
mucuna preto) e formazione di cumuli in cui saranno piantate le specie
autoctone. Immagine: Ariel R. D. da Fonseca (2012).



Figura 22:
Mutirão de plantio entre os murundus de espécies nativas
da Floresta Atlântica, após manejo da adubação verde.
Imagem: Mauricio Frank Pinheiro Silva (2012).

Figura 22:
Lavoro di piantumazione in gruppo delle specie autoctone della
Foresta Atlantica tra i cumuli, dopo la concimazione verde.
Immagine: Mauricio Frank Pinheiro Silva (2012).

É importante respeitar os limites da percepção de produção agrícola que os agricultores têm, a fim de se conscientizarem de que é possível produzir espécies agrícolas integradas com a Floresta. Pois, a confiança é um processo que se conquista aos poucos, na medida em que eles percebem os resultados.

Todas as espécies agrícolas podem e devem ser produzidas nos murundus e entre eles. O ideal é plantar mais Capim Napier para garantir constante matéria orgânica até que as mudas se desenvolvam e, por sombreamento, controlem a expansão desta gramínea.

Entretanto, aos poucos, os agricultores introjetam essas possibilidades, de forma que podem, enquanto isto, utilizar a área para um plantio convencional que, de qualquer forma, irá produzir matéria orgânica para os murundus, como o milho e a mandioca, por exemplo.

E' importante rispettare la percezione degli agricoltori rispetto ai limiti della produzione agricola, in modo da renderli coscienti della possibilità di utilizzare specie agricole che si possano integrare con la foresta. La fiducia nel processo si sviluppa lentamente, quando se ne percepiscono i risultati.

In teoria, tutte le specie agricole possono e devono essere prodotte nei cumuli e tra di loro; l'ideale è piantare più Capim Napier per garantire costantemente la materia organica fino a che i semenzali si sviluppino e grazie all'ombreggiatura controllano l'espansione di questa erba spontanea.

Gli agricoltori percepiscono la possibilità di potere utilizzare l'area, mentre ha luogo tale processo, per una piantagione tradizionale che produrrà materia organica per i cumuli, come, per esempio, il mais o la manioca.

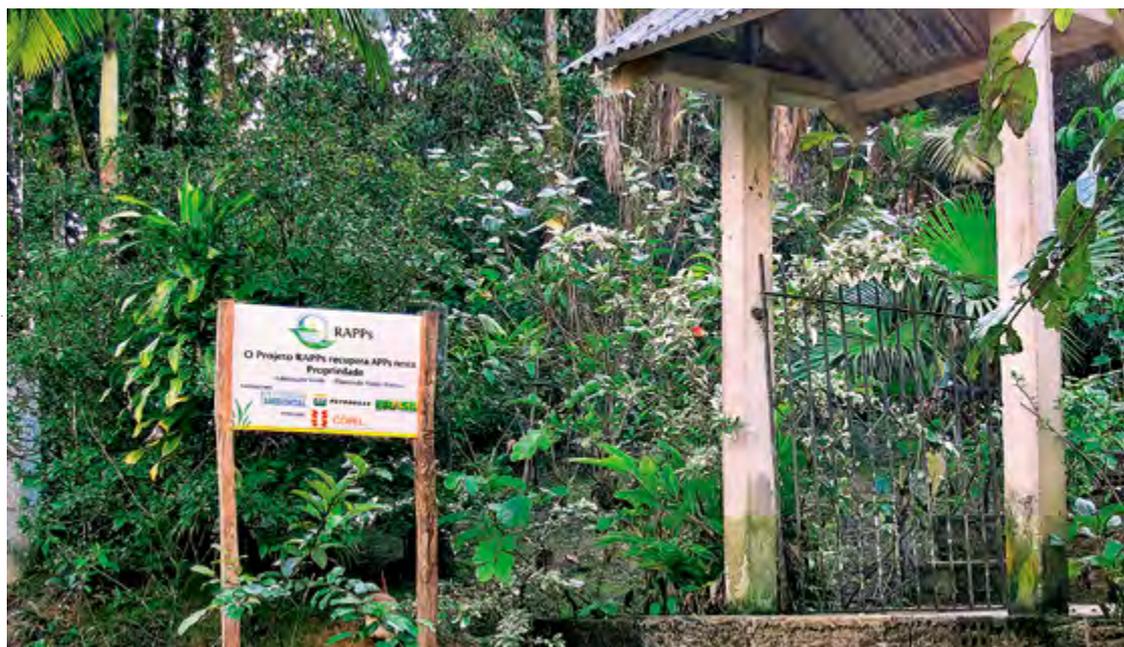


*Figuras 23:
Encontro com os agricultores para planejar, e o mutirão de plantio das espécies nativas da Floresta Atlântica, após manejo da adubação verde em uma das propriedades.
Imagem: Maurício Frank Pinheiro Silva.*

*Figure 23:
Incontro con gli agricoltori per programmare il lavoro di gruppo di piantumazione delle specie autoctone della foresta atlantica dopo la concimazione verde in una delle proprietà. Immagine: Maurício Frank Pinheiro Silva (2012).*

Figura 24:
Placa de Identificação das Propriedades.

Figura 24:
Cartello identificativo delle proprietà che rientrano nel Projeto RAPPs. Immagine: Maurício Frank Pinheiro Silva.



A fim de diminuir a distância entre o campo e a cidade e o isolamento do agricultor, valorizando sua figura como um agente que presta serviços de relevância ambiental para a sociedade ao recuperar a Floresta Atlântica, integramos o trabalho rural no projeto com a educação ambiental nas escolas urbanas.

A educação ambiental com alunos de Ensino Fundamental, Médio e Técnico é realizada por meio da produção de mudas de espécies nativas em viveiro didático na sede da ADEMADAN e da instalação de um sistema agroflorestal, numa escola piloto, tal qual fazemos na área rural.

Il lavoro rurale è stato incluso nel progetto di educazione ambientale delle scuole in città, con l'obiettivo di diminuire la distanza culturale tra città e campagna e ridurre l'isolamento degli agricoltori, valorizzando inoltre il loro ruolo di operatori che prestano un servizio di rilevanza ambientale nel recupero della foresta atlantica.

L'educazione ambientale con gli alunni delle scuole elementari, medie e tecniche è stata realizzata mediante la produzione di piante di specie autoctone nel vivaio didattico nella sede di ADEMADAN e l'installazione di un sistema agro-forestale in una scuola pilota, così come era già avvenuto nell'area rurale.

Figura 25:
Preparo de mudas de espécies nativas no Viveiro Didático da ADEMADAN. Imagem: Banco de Dados - RAPPs.

Figura 25:
Preparazione delle piante di specie autoctone nel vivaio didattico di ADEMADAN - Data Base - Projeto RAPPs.





Figura 26:
Mutirão para implantar um Sistema Agroflorestal na Escola Estadual Profª Maria Arminda - Antonina/PR.
Imagem: Victor Hugo Baum Schlichting (2012).

Figura 26:
Lavoro di gruppo per avviare un sistema agro-forestale nella Escola Estadual Profª Maria Arminda - Antonina/PR.
Immagine: Victor Hugo Baum Schlichting (2012).

Durante as atividades, os alunos assistem vídeos sobre o trabalho com os agricultores, produzem as mudas e recebem uma cartilha, cujo conteúdo aborda os ciclos da natureza e a biodiversidade contrapondo-se à agricultura convencional e à monocultura. A cartilha aborda, também, os fundamentos da agrofloresta e sua implantação no bioma da Floresta Atlântica. Esta cartilha foi escrita e ilustrada pelos técnicos do projeto.

Durante le attività gli alunni assistono alla proiezione di video sul lavoro degli agricoltori, seguono la produzione di semenzali e ricevono una brochure che tratta i cicli della natura e la biodiversità, contrapponendoli all'agricoltura tradizionale e alla monocultura. La brochure inoltre introduce ai temi dell'agro-foresta e del suo utilizzo nel bioma della foresta atlantica. Tale brochure è stata scritta e illustrata dai tecnici del progetto.



Figura 27:
Capa da Cartilha de Educação Ambiental com escolas do Projeto RAPPs. Ilustração: Carolina Beê Araújo (2012).

Figura 27:
Copertina della brochure di educazione ambientale del projeto RAPPs.
Illustrazione Carolina Beê Araújo (2012).

O Projeto RAPPs utiliza o geoprocessamento como ferramenta de gestão e indicador de resultados para o trabalho de recuperação das APPs. Por meio de softwares (programas digitais), é possível planejar, no projeto, as ações e, ao mesmo tempo, quantificar e acompanhar o processo de recuperação das APPs degradadas e o monitoramento das áreas de conservação.

Il Projeto RAPPs utilizza il geoprocessamento come strumento di gestione e come indicatore di risultato per il recupero delle APPs. Attraverso l'utilizzo di software è possibile allo stesso tempo pianificare le azioni, quantificare e accompagnare il processo di recupero delle APPs degradate e delle aree di conservazione.

Dentre os principais fatores de degradação, indicados através do geoprocessamento, estão: os ciclos de agricultura anual e permanente, campos e pastagens, e clareiras e capoeiras em meio às áreas de preservação. O diagnóstico é baseado no trabalho de atualização das bases de uso e ocupação do solo, utilizando uma imagem de 2,5 metros de resolução, obtida pelo satélite ALOS através da fusão entre os sensores PRISM e AVNIR, de 2008. Por meio do geoprocessamento e análises espaciais, também, são confeccionados os mapas das propriedades e delimitadas as APPs com aferições em campo.

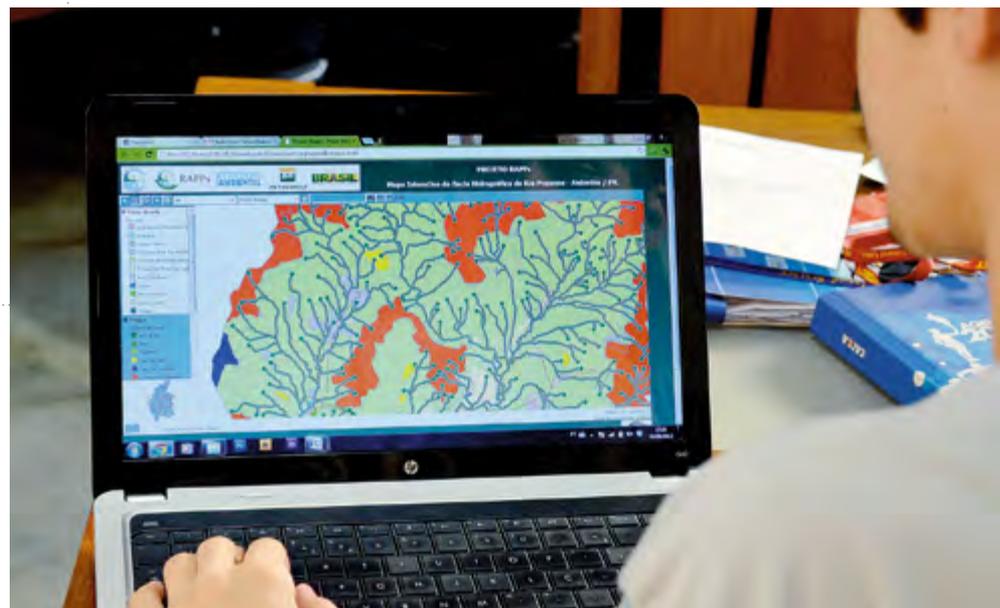
Sendo uma ferramenta de referência e indicador do processo de recuperação das APPs degradadas, toda a informação a respeito do Projeto pode ser acompanhada através do site <http://www.ademadan.org.br/sigrapps>. O SIG - Sistema de Informação Geográfica - online - foi projetado em plataforma JAVA Alov map, Alov Aplet e o gerenciador no software livre GVSIG OA Digital Edition 2012.

I principali fattori di degrado, indicati attraverso il geoprocessamento, sono: i cicli di agricoltura annuale e permanenti, accampamenti e pascoli, spiazzi e pollai in mezzo ad aree di conservazione. L'analisi è basata sul lavoro di aggiornamento dei dati di uso e occupazione del suolo attraverso l'utilizzo di un'immagine di 2,5 metri di risoluzione, ottenuta dal satellite ALOS con la fusione dei sensori PRISM e AVNIR, del 2008. Attraverso il geoprocessamento sono anche state redatte le mappe delle proprietà e delimitate le APPs con le misure prese sul campo.

Si tratta di uno strumento di riferimento e di un indicatore del processo di recupero delle APPs degradate e tutte le informazioni relative al progetto possono essere reperite sul sito <http://www.ademadan.org.br/sigrapps>. Il GIS online, progettato sulla piattaforma JAVA Alov map, Alov Aplet e il gestore del software libero GVSIG OA Digital Edition 2012.

Figura 28:
Imagem do Sistema de Informação Geográfica - SIG - online do Projeto RAPPs. Imagem: Maurício Frank Pinheiro Silva.

Figura 28:
Immagine del GIS online del Progetto RAPPs.
Immagine: Maurício Frank Pinheiro Silva (2012).



4.3. FASE DE FINALIZAÇÃO

O projeto está em curso. Com os agricultores, nossa tarefa é a de recuperar a fertilidade do solo por meio da adubação verde e plantar as espécies nativas da Floresta Atlântica, produzidas nos viveiros florestais do projeto, enquanto, os agricultores planejam a produção das espécies agrícolas em suas propriedades, que estão sendo recuperadas. Os plantios das espécies de adubação verde, manejo e plantio de espécies nativas, são realizados por meio de mutirões e pela equipe de campo, contratada para este fim, e que trabalha em parceria com a equipe da COPEL. Para fazer este trabalho, são contratados agricultores da própria bacia do Rio Pequeno, que se tornam agentes multiplicadores na comunidade.

4.3. FINALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto è attualmente in corso. Con gli agricoltori il nostro obiettivo è il recupero della fertilità del suolo attraverso la concimazione verde e la coltivazione delle specie autoctone della foresta atlantica prodotte nei vivai. Nel frattempo, gli agricoltori stanno programmando la produzione di specie agricole nelle aree in via di recupero nelle loro proprietà. La coltivazione delle specie per la concimazione verde, la gestione e la semina delle specie autoctone sono realizzate mediante lavoro di gruppo e da una equipe specificamente contrattata che lavora in partenariato con lo staff della COPEL. Inoltre, sono contrattati gli agricoltori dello stesso bacino idrografico del Rio Pequeno come operatori che diffondono le conoscenze nella comunità.

Produzir alimentos por meio de técnicas agroflorestais exige menos sacrifício físico do agricultor, pois ele não precisará combater as espécies indesejáveis, sem qualquer cuidado com a ergonomia, retirando “mato”. Uma vez que a cobertura no solo, feita com a adubação verde, que se transforma em matéria orgânica, impede que elas se desenvolvam, além de fertilizar o solo. Portanto, é uma excelente alternativa para o pequeno agricultor familiar. Sem considerar que este produzirá alimentos saudáveis e que podem ser comercializados para um consumidor mais exigente, por meio de feiras agrícolas.

Na agrofloresta, a enxada, como ferramenta de trabalho, é substituída pelo facão. Na agrofloresta, o agricultor não combate espécies indesejadas (as ervas daninhas), mas alimenta o solo com matéria orgânica, podando galhos, cortando “mato” para fazer a cobertura do solo. E esse trabalho é realizado com o facão.

Este é um projeto de implantação e manutenção nos primeiros manejos da adubação verde, feito isso, o agricultor poderá “andar com as próprias pernas”. Embora o projeto esteja ainda em curso, observamos a mudança nas atitudes dos agricultores, na medida em que eles passam a se dedicar mais à produção na propriedade, uma vez que se sentem valorizados e o projeto amplia as áreas produtivas na medida em que as recupera.

4.4. ASPECTOS INOVADORES DA EXPERIÊNCIA

São vários os aspectos inovadores nesta experiência. A começar pela construção de um conhecimento sobre o qual existe pouca produção teórica, por exemplo, sobre como implantar Sistemas Agroflorestais em áreas tomadas por espécies exóticas do gênero *Brachiaria*, conforme a realidade das propriedades, nas quais trabalhamos.

Estamos construindo uma metodologia por meio de ensaios de acertos e erros, utilizando diversas espécies para adubação verde, adaptando a recuperação conforme as características de cada terreno e revendo os desenhos nos planejamentos para o plantio de adubação verde.

Esta metodologia é repensada conforme as espécies se desenvolvem. O planejamento é feito de forma integrada entre agricultores, equipe técnica e parceiros, incorporando as experiências nas propriedades já implantadas.

La produzione di alimenti con tecniche agro-forestali richiede meno sacrificio agli agricoltori, poiché non devono combattere con le specie infestanti, da estirpare chinati a terra, eliminando i singoli cespugli; in questo caso, invece, la copertura del terreno con concimazione verde che si trasforma in materia organica, oltre a fertilizzare il suolo, impedisce da sola la crescita delle specie infestanti. Si tratta, dunque, di una eccellente alternativa per il piccolo agricoltore familiare, senza considerare che in questo modo verranno prodotti alimenti salutari che possono essere commercializzati dai consumatori più esigenti nelle fiere agricole.

Nell'agro-foresta la zappa, come strumento di lavoro, è sostituita dalla falce. Nell'agro-foresta l'agricoltore non combatte le specie indesiderate (erbe infestanti), ma alimenta il terreno con materia organica, pota rami e taglia cespugli per costituire la copertura del suolo; tale lavoro viene realizzato con la falce.

Il progetto riguarda dunque l'avvio e la gestione del processo di concimazione verde; apprese queste fasi, l'agricoltore potrà proseguire “camminando con le proprie gambe”. Nonostante il progetto sia ancora in corso, è stato osservato un cambiamento nei comportamenti degli agricoltori; questi si dedicano maggiormente alla produzione nella proprietà perché si sentono valorizzati e perché il progetto, mentre si recuperano le aree produttive, ne amplia la loro dimensione.

4.4. ASPETTI INNOVATIVI DELL'ESPERIENZA

Diversi sono gli aspetti innovativi dell'esperienza, a cominciare dalla costruzione di una base di conoscenza su temi poco trattati dal punto di vista teorico, come, per esempio, l'avvio di sistemi agro-forestali nelle aree occupate da una specie esotica del genere *Brachiaria*, in base alla realtà delle proprietà su cui si opera.

E' in corso la costruzione di una metodologia con tentativi per prova ed errore, attraverso l'uso di diverse specie di concimazione verde; la tipologia di recupero viene adattata alle caratteristiche del terreno e la disposizione della semina della concimazione verde viene rivista.

Questa metodologia è pensata coerentemente con le specie che si possono sviluppare. La pianificazione è fatta insieme agli agricoltori, equipe tecnica e partner del progetto, e incorpora le esperienze delle proprietà in cui il progetto è già avviato.

A experiência de educação ambiental com os agricultores é um processo muito interessante, porque a teoria e a prática se integram dialeticamente, de forma que o conhecimento é construído na práxis das relações entre equipe técnica, parceiros e agricultores a fim de recuperar a fertilidade do solo e implantar Sistemas Agroflorestais. Esta práxis fica evidenciada na cartilha escrita e publicada para orientar os agricultores sobre a adubação verde no contexto do Projeto RAPPs. Os agricultores se reconhecem na cartilha, porque suas falas e o trabalho nas propriedades são enfatizados na publicação.

L'esperienza di educazione ambientale con gli agricoltori è stata un processo molto interessante; teoria e pratica sono state integrate in forma dialettica, e la conoscenza sul recupero della fertilità del terreno e l'avvio di sistemi agroforestali si è basata sugli scambi e le relazioni tra equipe tecnica, i partner del progetto e gli agricoltori. Le prassi individuate sono state evidenziate nella brochure scritta e pubblicata per orientare gli agricoltori sui temi della concimazione verde nel contesto del Progetto RAPPs. Gli agricoltori si riconoscono nella pubblicazione, perché ritrovano quanto è stato detto e i lavori che sono stati eseguiti.

Figura 29:
Capa da Cartilha de Educação Ambiental
com os Agricultores.
Capa: Felipe Pinheiro; Ilustração da capa:
Carolina Beê Araújo (2012).

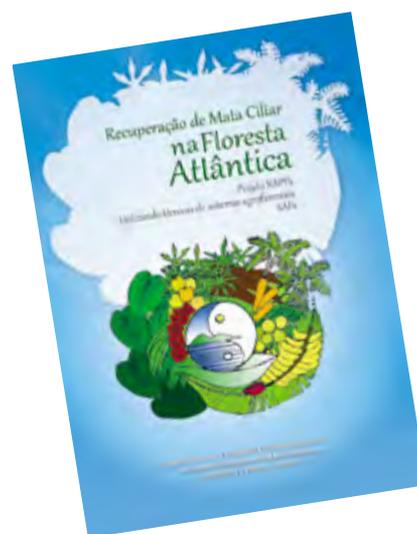


Figura 29:
Copertina della "Cartilha de Educação
Ambiental" com gli agricoltori. Copertina:
Felipe Pinheiro e Illustrazione: Carolina Beê
Araújo (2012).



Figuras 30 e 31:
Encontro com subgrupo de agricultores para avaliar a
adubação verde, a coleta de sementes, o desenvolvimento
das mudas nativas plantadas nas propriedades e a avaliação
do conteúdo da Cartilha de Educação Ambiental. Imagem:
Maurício Frank Pinheiro Silva (2012).

Figure 30 e 31:
Incontro con il sottogruppo degli agricoltori per valutare il processo
di concimazione verde, di raccolta dei semi, di sviluppo delle piante
autoctone piantate nelle proprietà e valutazione del contenuto della
brochure di educazione ambientale. Immagine: Maurício Frank
Pinheiro Silva (2012).

4.5. CONDIÇÕES DE REPLICABILIDADE

A experiência tem evidenciado que recuperar Áreas de Preservação Permanente (APPs) em solos degradados e tomados por gramíneas muito competitivas, utilizando adubação verde para recuperar a fertilidade do solo, é um processo oneroso, em que os agricultores sozinhos jamais conseguiriam implantar.

Os agricultores não conseguem, porque são necessários equipamentos, dos quais eles não dispõem e não têm condições econômicas para adquirir. Nesse sentido, precisam ser adquiridos coletivamente, para uso de todos os agricultores, como o caso do Projeto RAPPs (roçadeira, trator e implementos). Os custos também são altos, porque exige mão-de-obra, e os agricultores familiares, em sua maioria, estão sozinhos e envelhecendo, uma vez que os filhos deixaram o trabalho rural por empregos na cidade.

Portanto, para implantar Sistemas Agroflorestais em áreas degradadas é necessário investimento. Por outro lado, a manutenção do sistema é muito barata e, em termos de ergonomia, é positiva para a saúde do agricultor, pois ele não precisará capinar a roça como no sistema convencional e terá adubação (matéria orgânica) de forma permanente ao lado das áreas de plantio (capim napier roxo).

A adubação verde permite a recuperação da vida no solo, onde a floresta e a agricultura podem conviver de forma integrada, intensificando a recuperação da fertilidade do solo e a biodiversidade da floresta. Com isto, o agricultor presta serviço ambiental de recuperação florestal para as atuais e as futuras gerações, sobretudo quando se tratam de ecossistemas frágeis, como os do bioma da Floresta Atlântica, onde o solo não sobrevive sem cobertura vegetal (possui alto potencial de degradação pela composição geopedológica e morfológica natural).

A metodologia é replicável em qualquer bioma, desde que tenha incentivo financeiro para implantar. E a implantação deve ser coletiva, seja por meio da organização dos próprios agricultores, como por meio do terceiro setor.

A fim de garantir a continuidade do projeto, desde o mapeamento das propriedades, passando pelo preparo do solo, plantio da adubação verde, implantação dos SAFs e manejo da adubação verde, é necessário um período mínimo de quatro a cinco anos (implantar e monitorar) de financiamento do projeto. Após este período, a natureza se recupera por si só de forma acelerada, devido à fertilidade do solo e a ação dos

4.5. CONDIZIONI DI REPLICABILITÀ

L'esperienza ha messo in luce che il processo di recupero delle Aree di Preservazione Permanente (APP) nei terreni degradati e occupati da gramigne infestanti, come, per esempio, la Brachiaria e l'“erba coloniale”, usando la concimazione verde per recuperare la fertilità del suolo, è un processo molto oneroso che non può essere avviato dai soli agricoltori.

Essi, individualmente, non riescono ad avviare il processo perché non dispongono delle attrezzature necessarie, né dei mezzi per acquisirle. Per questo, è necessario che tali attrezzature (tagliaerba, trattore, attrezzi) siano acquisite collettivamente e vengano usate da diversi agricoltori, come nel caso del Progetto RAPPs. I costi del processo risultano elevati anche a causa della necessità di manodopera; gli agricoltori familiari, infatti, nella maggioranza, sono soli e con un'età avanzata, dato che i figli hanno lasciato il lavoro nei campi per trovare lavoro in città.

Per tutti questi motivi, l'avvio di sistemi agro-forestali nelle aree degradate richiede un investimento. Dall'altro lato, la manutenzione del sistema è invece molto economica e l'intero processo risulta molto positivo, in termini ergonomici, per la salute degli agricoltori, in quanto essi dovranno pulire il terreno come nel sistema tradizionale e avranno la concimazione (materia organica) in forma permanente di fianco alle aree di semina (“capim napier roxo”).

La concimazione verde permette il recupero della vita di un suolo nel quale la foresta e l'agricoltura possono coesistere in maniera integrata, intensificando il recupero della fertilità del suolo e la biodiversità della foresta. In questo modo l'agricoltore fornisce un servizio ambientale di ripristino del suolo forestale per le generazioni presenti e future, soprattutto quando si tratta di ecosistemi fragili come il bioma Foresta Atlantica, dove il suolo non può sopravvivere senza copertura vegetale (ha un elevato potenziale per la degradazione dalla composizione geopedologica e morfologica naturale).

La metodologia è replicabile in qualsiasi bioma, purché si disponga di incentivi finanziari per implementarla. L'implementazione deve essere collettiva, attraverso l'organizzazione degli agricoltori e attraverso il terzo settore.

Per assicurare la continuità del progetto, a partire dalla mappatura delle proprietà, passando per la preparazione del suolo, la semina della concimazione verde, l'implementazione dei Sistemi Agroforestali e la gestione della concimazione verde, è necessario un periodo minimo che va da quattro a cinque anni (per la semina e il monitoraggio) di finanziamento del progetto. Dopo questo periodo, la natura riprende forza autonomamente e in

polinizadores (morcegos, borboletas, abelhas etc.). Na metodologia que estamos desenvolvendo, enfatizamos as espécies nativas frutíferas, justamente para potencializar as ações dos polinizadores, além de gerar renda aos agricultores.

Para o agricultor é uma enorme vantagem recuperar as APPs degradadas, utilizando técnicas agroflorestais, pois amplia as opções de área de plantio em terra fértil sem degradá-la, ao tempo em que cumpre as exigências de regularização ambiental da propriedade. Além de gerar renda e melhorar a qualidade de vida dos pequenos produtores rurais, os filhos podem regressar à terra de onde um dia migraram, em busca de melhores condições econômicas.

Por fim, mapear as propriedades para a regularização ambiental garante documentação legal aos agricultores, com isso, a regularização fundiária de suas propriedades. A regularização é o principal estímulo para que participem do projeto, considerando que são vítimas de diversos tipos de pressão dos especuladores fundiários, e a regularização fundiária lhes garante a propriedade da terra para si e para seus herdeiros.

maneira acelerada,grazie alla fertilità del suolo e all'attività degli impollinatori (pipistrelli, farfalle, api, ecc). Nella metodologia che è stata sviluppata, sono state incentivate le coltivazioni di alberi da frutto di specie autoctone, semplicemente per potenziare l'azione degli impollinatori, oltre a generare reddito per gli agricoltori.

Per l'agricoltore è un enorme vantaggio recuperare aree di preservazione permanente (APP) degradate utilizzando tecniche agroforestali perché estende le aree di coltivazione in terreno fertile, senza degradarlo, allo stesso tempo soddisfacendo i requisiti della normativa ambientale. Oltre a generare reddito e migliorare la qualità della vita dei piccoli agricoltori, i giovani possono tornare alla terra da dove una volta migrarono, in cerca di migliori condizioni economiche.

Infine, mappare le proprietà per una regolarizzazione ambientale garantisce la documentazione legale per gli agricoltori e la regolarizzazione delle loro proprietà. Questa regolarizzazione è lo stimolo principale per partecipare al progetto, considerando che gli agricoltori sono vittime di vari tipi di pressione da speculatori fondiari, dal momento che la regolarizzazione rende ufficiale la proprietà dei terreni per loro e per i futuri eredi.



Figura 32:
Evento com os agricultores na sede da ADEMADAN, para entrega dos Mapas, memorial Descritivo e Comprovante da ART paga. (2012).

Figura 32:
Evento realizzato con gli agricoltori presso la sede di ADEMADAN per la consegna delle mappe. Mauricio Frank Pinheiro.Silva (2012).

5. MONITORAMENTO QUÍMICO, FÍSICO E BIOLÓGICO DA RECUPERAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO NO PROJETO RAPPs

5.1 CARACTERIZAÇÃO DO SOLO DA MATA ATLÂNTICA: A FERTILIDADE DO SOLO E ADUBAÇÃO VERDE NO PROJETO RAPPs

O sucesso da implantação do SAF nas propriedades parceiras do projeto RAPPs depende da recuperação da fertilidade do solo, pois um solo fértil é capaz de disponibilizar os nutrientes necessários para as espécies vegetais, refletindo no sucesso da sucessão ecológica dentro do SAF. Assim, os primeiros passos para a recuperação do solo é via adubação verde, que representa o combustível (catalizador) para acelerar as taxas de decomposição pelos microrganismos, aumentando as taxas de matéria orgânica e nitrogênio no solo.

A adubação verde, quando utilizada como cobertura, aumenta as taxas de carbono orgânico do solo e potencializa a mineralização de nutrientes, resultando em maior atividade microbiana e maior estabilidade da comunidade biológica.

O solo é habitado por uma enorme variedade de microrganismos vegetais (microflora do solo), animais (microfauna do solo) e, ainda, por organismos animais que vão de dimensões submicroscópicas a dimensões médias, ou mesmo, relativamente grandes (macrofauna).

A matéria orgânica do solo representa o principal reservatório de energia para os microrganismos e de nutrientes para as plantas. O declínio ou o acréscimo da matéria orgânica no solo serve para mensurar a preservação ou desequilíbrios nos ecossistemas. (Kaiser et al., 1995).

Os microrganismos do solo são responsáveis pelo processo de degradação e mineralização da matéria orgânica. A diminuição da microbiota do solo prejudica a fixação e a circulação de nutrientes e empobrece o solo.

Esses microrganismos são chamados de Biomassa Microbiana. Eles realizam funções essenciais para o funcionamento do solo, decompondo a matéria orgânica, liberando nutrientes em formas disponíveis às plantas e degradando substâncias tóxicas (DORAN et al. 1996).

5. MONITORAGGIO CHIMICO, FISICO E BIOLOGICO DEL RIPRISTINO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO NEL PROGETTO RAPPs

5.1 CARATTERIZZAZIONE DEL SUOLO DELLA FORESTA ATLANTICA: LA FERTILITÀ DEL SUOLO E LA CONCIMAZIONE VERDE NEL PROGETTO RAPPs

Il successo della costituzione di SAF nelle proprietà partner del Progetto RAPPs dipende dal ripristino della fertilità del suolo, poiché un terreno fertile è in grado di fornire le sostanze nutritive necessarie per le specie vegetali, riflettendo il successo della successione ecologica all'interno del SAF. Quindi il primo passo per il ripristino del suolo avviene attraverso la concimazione verde, che rappresenta il combustibile (catalizzatore) per accelerare i tassi di decomposizione dei microrganismi, aumentando i tassi di materia organica e di azoto nel terreno.

La concimazione verde, se utilizzata come copertura, aumenta il tasso di carbonio organico del suolo e potenzia la mineralizzazione dei nutrienti, con conseguente aumento dell'attività microbica e maggiore stabilità della comunità biologica.

Il suolo è abitato da una grande varietà di microrganismi vegetali (microflora del suolo), animali (microfauna del suolo) e inoltre da organismi animali che vanno da dimensioni submicroscopiche a dimensioni medie o addirittura relativamente grandi (macrofauna).

La materia organica del suolo rappresenta il principale serbatoio di energia per i microrganismi e di nutrienti per le piante. La diminuzione o l'aumento della materia organica nel suolo serve per misurare la preservazione o gli squilibri degli ecosistemi (Kaiser et al., 1995).

I microrganismi del suolo sono responsabili del processo di degradazione e mineralizzazione della materia organica. La diminuzione del microbiota del suolo incide sulla fissazione e sulla circolazione dei nutrienti ed impoverisce il suolo.

Questi microrganismi sono chiamati biomassa microbica e forniscono funzioni essenziali per il funzionamento del suolo, decomponendo la materia organica, liberando nutrienti disponibili per le piante e degradando sostanze tossiche (DORAN et al. 1996).

Para Tal, esses microrganismos dependem, dentre outros fatores, da temperatura, arejamento, condições de umidade, teor em elementos nutritivos e da competição que se estabelece entre os próprios grupos animais.

A fertilidade do solo pode ser representada por uma série de propriedades físicas, químicas e biológicas, que permitem o crescimento das plantas e regulam o fluxo e o armazenamento de água no meio ambiente (TEIXEIRA et al (2006) e ARAÚJO et al. (2006)).

Para monitorar a recuperação da fertilidade do solo nas propriedades, um projeto piloto foi montado na propriedade da Sr^a Roseli Dias, parceira do Projeto RAPPs. O monitoramento visa acompanhar as modificações das comunidades de microrganismos do solo, durante e após a adubação verde, o qual será parâmetro para avaliar a recuperação da fertilidade do solo, ou seja, da vida no solo.

5.2. METODOLOGIA DE MONITORAMENTO DA BIOMASSA MICROBIANA NA RECUPERAÇÃO DO SOLO

O tipo de vegetação e as condições ambientais é que determinam a quantidade e a qualidade do material orgânico que se deposita no solo, influenciando a taxa de decomposição do material depositado. Essa decomposição depende dos processos de transformação do material orgânico pelos microrganismos, a Biomassa Microbiana, por meio dos quais se mensura a qualidade do solo.

Na implantação da adubação verde na propriedade piloto, foram utilizadas as seguintes espécies vegetais: Feijão Mucuna Preto, Capim Elefante Napier Roxo e Feijão Guandu. Essas espécies foram escolhidas para, inicialmente, incorporar biomassa vegetal (Napier) e nitrogenarem, captando o nitrogênio do ar e fixando-o no solo (Mucuna Preto), além de promoverem a descompactação em solos de pastagem (Feijão Guandu ou Crotalaria).

Na área onde foi instalado o experimento de monitoramento da fertilidade, o solo era utilizado para pastagens, e visivelmente degradado, compactado e com características químicas pobres. A Sra. Roseli Dias usava de criatividade para plantar mandioca, matéria prima de seu trabalho na produção de farinha artesanal, com uma lona preta de plástico que cobria a terra e deixava pequenos orifícios por onde a mandioca crescia.

Ela dizia que não vencia limpar a terra de espécies daninhas e que esse era o único jeito de produzir.

Per questo motivo, questi microrganismi dipendono, tra gli altri fattori, dalla temperatura, dall'aerazione, dalle condizioni di umidità, dal contenuto nutrizionale e dalla concorrenza stabilita tra i gruppi animali.

La fertilità del suolo può essere rappresentata da una serie di caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, che permettono la crescita delle piante e regolano il flusso e l'immagazzinamento di acqua nell'ambiente (TEIXEIRA et al. 2006; ARAÚJO et al. 2006).

Per monitorare il processo di ripristino della fertilità del suolo nelle proprietà terriere, un progetto pilota è stato istituito sulla proprietà della Signora Roseli Dias, partner del progetto RAPPs. Il monitoraggio si propone di seguire i cambiamenti di comunità di microrganismi del suolo, durante e dopo la concimazione verde. I microrganismi sono parametri per valutare il ripristino della fertilità del suolo, in altri termini la vita nel suolo.

5.2. METODOLOGIA DI MONITORAGGIO DELLA BIOMASSA MICROBICA NEL RIPRISTINO DEL SOLO

Il tipo di vegetazione e le condizioni ambientali sono i fattori che determinano la quantità e la qualità di materiale organico che si deposita nel suolo, influenzando la tasso di decomposizione del materiale depositato. Questa decomposizione dipende dai processi di trasformazione del materiale organico effettuata dai microrganismi, la Biomassa Microbica, per mezzo da quali si misura la qualità del suolo.

Nella semina della concimazione verde nella proprietà terriera oggetto del progetto pilota, abbiamo usato le seguenti specie vegetali: Fagiolo Mucuna, Erba dell'elefante" o "Napier e Fagiolo di Guandu. Queste specie sono state scelte per inizialmente incorporare biomassa vegetale (Napier) e azotare, catturando l'azoto dall'aria e fissandolo nel suolo (Mucuna) oltre a promuovere la decompressione nei suoli adibiti a pascolo (Guandu o Crotalaria).

Nella zona in cui è stato installato l'esperimento di monitoraggio della fertilità era presente un suolo adibito a pascolo, visibilmente degradato, compactato e con caratteristiche chimiche povere. La Signora Roseli Dias utilizzava un metodo creativo per piantare la manioca, materia prima del suo lavoro per la produzione di farina artigianale: copriva il suolo con un grande telo di plastica nera e lasciava dei piccoli fori attraverso i quali cresceva la manioca.

La signora affermava di non essere mai riuscita ad eliminare le sterpaglie e che questo era l'unico modo di coltivare.

Esse fato comprova o nível de empobrecimento do solo, sendo que as plantas daninhas são como um aviso da falta de alguns nutrientes, ou da presença excessiva de outros; portanto, são indicadoras do desequilíbrio ambiental.

Após seis meses da instalação da adubação verde, durante o manejo para o plantio das espécies florestais nativas integradas com espécies agrícolas, observamos empiricamente mudanças nas características do solo, tais como: coloração escura, solo solto com formação de agregados de raízes e hifas de fungos, presença visível da macrofauna e desenvolvimento satisfatório das espécies da adubação.

No laboratório quantificamos a biomassa microbiana nos três locais escolhidos para avaliar a recuperação da fertilidade, quais sejam: floresta (utilizada como modelo de ecossistema produtivo e equilibrado); pasto (utilizado como testemunha) e a área antiga de pastagem manejada com a adubação verde (utilizada para avaliar a recuperação da fertilidade do solo).

Para avaliar a recuperação da fertilidade do solo, analisamos três parâmetros biológicos em diferentes fases da adubação verde, a fim de acompanhar as mudanças e alterações na comunidade microbiana, em resposta ao aporte da adubação orgânica:

1. O parâmetro Biomassa Microbiana do solo que representa a quantidade de matéria viva existente no ecossistema;
2. Respiração Basal, que representa o quanto essa comunidade microbiana está em atividade, lembrando que se há atividade metabólica, ocorrerá gasto energético e, conseqüente, aumento da respiração;
3. O Quociente Metabólico, que mede o balanço de carbono no ecossistema, ou seja, a razão entre o carbono fixado na biomassa dos microrganismos e o carbono liberado na respiração. É considerada eficiente uma comunidade microbiana quando fixa mais carbono em sua biomassa, do que libera carbono na forma de respiração.

Este monitoramento tem por objetivo comprovar cientificamente, o potencial da adubação verde na recuperação da fertilidade do solo, podendo ser comprovado empiricamente, por meio do desenvolvimento das espécies vegetais e mudanças positivas nas características físicas do solo, em relação à umidade e agregação; estas últimas confirmadas pelos próprios agricultores em seis meses de plantio e manejo.

Questo fatto dimostra il livello di impoverimento del suolo, infatti la presenza di sterpaglie è un avvertimento della mancanza di alcuni nutrienti o dell'eccessiva presenza di altri, ed è indice di squilibrio ambientale.

Dopo sei mesi dall'installazione della concimazione verde, durante la gestione per l'impianto di specie forestali autoctone integrate con specie agricole, abbiamo osservato empiricamente alcuni cambiamenti nelle caratteristiche del suolo, come ad esempio: colorazione scura, suolo sciolto con formazione di aggregati di radici e funghi, presenza visibile di macrofauna e lo sviluppo soddisfacente delle specie della concimazione.

In laboratorio abbiamo quantificato la biomassa microbica nei tre siti scelti per valutare il ripristino della fertilità, ossia: foresta (utilizzata come modello di ecosistema produttivo e equilibrato), pascolo (utilizzato come testimone) e la antica zona di pascolo gestita con concimazione verde (utilizzata per valutare il ripristino della fertilità del suolo).

Per valutare il ripristino della fertilità del suolo abbiamo analizzato tre parametri biologici in diversi stadi di sovescio, al fine di seguire le modifiche e i cambiamenti nella comunità microbica in risposta all'ingresso di concime organico:

1. Il parametro di Biomassa Microbica del suolo che rappresenta la quantità di materia vivente esistente nell'ecosistema;
2. La Respirazione Basale che rappresenta quanto questa comunità microbica sia in attività, tenendo presente che in presenza di attività metabolica ci sarà un dispendio energetico e conseguentemente un aumento di respirazione;
3. Il Quoziente Metabólico che misura il bilancio del carbonio all'interno dell'ecosistema, cioè il rapporto tra il carbonio fisso nella biomassa dei microrganismi e la quantità di carbonio rilasciato all'atmosfera attraverso la respirazione. È considerata efficiente una comunità microbica che fissa più carbonio nella biomassa rispetto a quella che rilascia carbonio nel modo di respirazione.

Tale monitoraggio si propone di dimostrare scientificamente il potenziale della concimazione verde sul ripristino della fertilità del suolo, con la possibilità di dimostrarlo anche empiricamente attraverso lo sviluppo di specie vegetali e cambiamenti positivi nelle caratteristiche fisiche del suolo in relazione alla umidità e all'aggregazione; queste ultime sono state confermate dagli stessi agricoltori in sei mesi di installazione e di gestione.

5.3. RESULTADOS PRELIMINARES DO MONITORAMENTO DA FERTILIDADE DO SOLO NUMA PROPRIEDADE PILOTO

Os efeitos promovidos pela adubação verde nas propriedades químicas do solo são bastante variáveis, pois dependem de fatores como: a espécie utilizada, o manejo dado à biomassa, a época de plantio e corte do adubo verde, o tempo da permanência dos resíduos no solo, as condições locais e a interação entre esses fatores (ALCÂNTARA et al 2000).

5.3.1. ANÁLISES QUÍMICAS

As análises químicas das áreas objeto do estudo refletem a condição nutricional do solo representado pelos macro e micronutrientes conforme a tabela 1. Em geral, os três locais amostrados (pasto, testemunha e floresta) apresentaram valores muito baixos para pH, menor que 4,5, caracterizando-se em solos com elevada acidez.

De acordo com Alvarez et.al (1999), acidez alta é um fator limitante para o desenvolvimento das culturas sensíveis à acidez e, também, à disponibilidade de nutrientes que, por sua vez, encontram-se bastante baixos, especialmente na amostra testemunha (área degradada) (B, Cu, Zn Mg, Ca e Mn), motivo pelo qual, deve-se proceder à correção da acidez para a elevação dos níveis de fertilidade do solo. Nascimento et al. (2003) mencionou que em solo degradado, as leguminosas contribuíram para a diminuição da acidez do solo, elevando o pH no perfil e os teores de K (potássio) e Mg (magnésio).

A amostragem do solo do pasto apresentou valores satisfatórios em relação aos micronutrientes: zinco (Zn), manganês (Mn), cobre (Cu), boro (B), magnésio (Mg), e ferro (Fe). Porém os valores de macronutrientes ficaram abaixo do considerado por Alvarez (1999) para se caracterizar como um solo fértil.

A amostragem da floresta apresentou maior valor de matéria orgânica em relação às outras amostras; isso tem relação com o aporte contínuo de matéria orgânica gerado dentro do ecossistema como, por exemplo, a serrapilheira. Os micronutrientes apresentaram valores considerados ótimos agronomicamente. Porém, como nas demais amostras, os macronutrientes apresentaram valores baixos, mesmo com maior aporte orgânico.

5.3. RISULTATI PRELIMINARE DEL MONITORAGGIO DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO IN UNA PROPRIETÀ PILOTA

Gli effetti favoriti della concimazione verde sulle proprietà chimiche del suolo sono abbastanza variabili, poiché dipendono da fattori come: la specie utilizzata, la gestione della biomassa, l'epoca di impianto e taglio del concime verde, il tempo di permanenza dei residui nel suolo, le condizioni locali e l'interazione tra questi fattori (Alcântara et al., 2000).

5.3.1. ANALISI CHIMICHE

Le analisi chimiche delle aree oggetto di studio riflettono lo stato nutrizionale del suolo rappresentato dai macro e micronutrienti secondo la tabella 1. In generale, i tre siti (pascolo, testimone e foresta) hanno presentato valori molto bassi di pH, inferiore a 4,5 caratterizzando come suoli con elevata acidità.

Secondo Alvarez et. AL (1999), l'alta acidità è un fattore limitante per lo sviluppo delle colture sensibili all'acidità e anche alla disponibilità di nutrienti, che, a sua volta, è piuttosto basso, soprattutto nel campione testimone (area degradata) (B, Cu, Zn mg, Ca e Mn). Per questo motivo si dovrebbe procedere per correggere l'acidità e per elevare i livelli di fertilità del suolo. Nascimento et al. (2003) hanno riportato che in un suolo degradato le leguminose hanno contribuito alla diminuzione dell'acidità del suolo, aumentando il pH nel profilo ed i contenuti di K e Mg.

Il campionamento del suolo del pascolo ha presentato valori soddisfacenti in termini di micronutrienti: Zn, Mn, Cu, B, Mg, Fe. Tuttavia i valori di macronutrienti sono risultati inferiori a quelli considerati da Alvarez (1999) per caratterizzare un suolo fertile.

Il campionamento della foresta ha presentato un valore maggiore di materie organiche rispetto agli altri campioni, questo si riferisce all'apporto continuo di materia organica generata all'interno dell'ecosistema come, per esempio, serapilheira (strato formato dalla deposizione e dall'accumulo di materia organica in vari stadi di decomposizione che riveste superficialmente il suolo). I micronutrienti hanno presentato valori considerati ottimali dal punto di vista agronomico. Però, come in altri campioni, i macronutrienti hanno mostrato valori bassi, anche con elevato apporto organico.

Deve-se considerar, neste caso, que a disponibilidade da matéria orgânica, a mineralização e a disponibilidade de nitrogênio e carbono dependem de fatores externos como a umidade, a temperatura e, principalmente, a atividade microbiana do solo.

As taxas de H+Al, ou seja, alumínio trocável, nas 3 amostras, é considerada satisfatória. O alumínio trocável é um tipo de acidez nociva e apresenta efeito deletério ao desenvolvimento normal de uma série de culturas. Este parâmetro está diretamente ligado à Capacidade de Troca Catiônica (CTC) e, também, apresentou resultados benéficos e satisfatórios.

Na determinação química da amostra de solo da floresta, a maior taxa de C.T.C demonstra que o solo da floresta tem maior capacidade de fazer trocas catiônicas que nas outras áreas estudadas, ligando-se a cargas positivas dos íons cálcio (Ca), magnésio (Mg), potássio (K) e sódio (Na), permitindo com que esses nutrientes fiquem adsorvidos na solução do solo, de forma que as plantas podem absorvê-los prontamente.

A C.T.C de um solo faz com que, ao perder os íons adsorvidos pelas plantas, os cátions tenham capacidade de atrair novas cargas positivas e novos nutrientes, melhorando e elevando a produtividade.

Dovrebbe essere considerato in questo caso, che la disponibilità di materia organica, la mineralizzazione e la disponibilità di azoto e di carbonio, dipendono da fattori esterni come umidità, temperatura e in particolare attività della biomassa microbica.

I tassi di H + Al, in altri termini Alluminio Scambiabile, nei 3 campioni sono considerati soddisfacenti. L'alluminio scambiabile è un tipo di acidità nociva e ha un effetto deleterio sullo sviluppo normale di una serie di colture. Questo parametro è direttamente collegato alla Capacità di Scambio Cationico (CSC) e ha anche mostrato risultati positivi e soddisfacenti.

Nella determinazione chimica del campione del suolo della foresta, il maggiore tasso di CSC, indica che il suolo della foresta ha una maggiore capacità di scambio cationico che nelle altre aree osservate, collegando alle cariche positive di ioni di calcio (Ca), magnesio (Mg), potássio (K) e sodio (Na), permettendo che questi nutrienti vengano adsorbiti nella soluzione del suolo in modo che le piante possano assorbirli facilmente.

La CSC di un suolo fa sì che perdendo gli ioni assorbiti dalle piante, i cationi manifestino la capacità di attrarre nuove cariche positive e nuovi nutrienti, migliorando ed elevando la produttività.

Determinação	Unidade	Pasto	Testemunha	Floresta
M.O	g/dm ³	43	38	68
pH		4,5	4	3,9
H+Al	mmolc/dm ³	64	109	135
P	mg/dm ³	15	6	25
K	mmolc/dm ³	3,3	0,8	2,1
Ca	mmolc/dm ³	18	5	14
Mg	mmolc/dm ³	5	2	6
C.T.C	mmolc/dm ³	90,3	116,8	157,1
B	mg/dm ³	0,39	0,51	0,63
Cu	mg/dm ³	1,7	0,1	0,7
Fe	mg/dm ³	113	83	126
Mn	mg/dm ³	59	2,5	56
Zn	mg/dm ³	2,2	0,6	2,5

*Tabela 1:
Determinação química das amostras de solo das três subáreas do experimento.*

*Tabella 1.
Determinazione chimica dei campioni del suolo dai tre sottocampi dell'esperimento*

5.3.2. ANÁLISE DE BIOMASSA MICROBIANA

Diversos trabalhos têm demonstrado o efeito dos adubos verdes nas características físicas, químicas e biológicas do solo. Dentre os efeitos da adubação verde na fertilidade do solo, estão: o aumento do teor de matéria orgânica, a maior disponibilidade de nutrientes, a maior capacidade de troca de cátions efetiva (t), a diminuição dos teores de alumínio e a capacidade de reciclagem e mobilização de nutrientes (CALEGARI, et al 1993).

A análise de biomassa da primeira etapa, no mês de março (tabela 2), mostrou diferenças estatísticas em nível de 5%, aplicando o teste de “Tukey”. Isto é, a biomassa dos microrganismos é mais eficiente na floresta, haja vista os resultados da figura 1. As médias seguidas pela mesma letra, no mês de junho, não diferem estatisticamente entre si. Ou seja, os valores para a biomassa de microrganismos no solo foram parecidos nos três ambientes.

5.3.2. ANALISI DELLA BIOMASSA MICROBICA

Diversi studi hanno dimostrato l'effetto dei concimi verdi sulle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche del suolo. Tra gli effetti della concimazione verde sulla fertilità del suolo ci sono l'incremento del contenuto di materia organica, una maggiore disponibilità di nutrienti, una maggior capacità di scambio cationico effettiva (t), la diminuzione dei livelli di alluminio e la capacità di riciclo e mobilitazione di nutrienti (Calegari, et al. 1993).

L'analisi della biomassa dalla prima fase, nel mese di marzo (tabela 2) ha evidenziato differenze statistiche significative nell'ordine del 5%, utilizzando il test di “Tukey”. In altre parole, la biomassa di microrganismi è più efficiente nella foresta, come si vede dai risultati della Figura 1. Le medie seguite dalla stessa lettera, in giugno, non differiscono statisticamente tra di loro. Cioè, i valori di biomassa dei microrganismi nel suolo erano simili in tutti tre ambienti.

Categoria	Março	Junho
Pasto	385.67510 a	555.18990 a
Testemunha	273.42090 a	581.85280 a
Floresta	39.10783 b	778.08490 a

Tabela 2:
Determinação da Biomassa Microbiana (Março e Junho de 2012).

Tabella 2:
Determinazione della Biomassa Microbica (Marzo e Giugno di 2012).

Segundo PEREIRA (2008), em estudos similares, o ecossistema natural (Floresta) apresentou os maiores valores de carbono da biomassa microbiana, respiração basal e matéria orgânica, indicando maior equilíbrio para o desenvolvimento das plantas. O mesmo autor ressalta que o uso de plantas de cobertura (adubos verdes e SAFs) favorece o desenvolvimento da biomassa microbiana do solo, independentemente da espécie utilizada.

Secondo Pereira (2008), in studi analoghi, l'ecosistema naturale (Foresta) ha presentato valori più elevati di carbonio della biomassa microbica, di respirazione basale e di materia organica, indicando un maggior equilibrio per lo sviluppo delle piante. Lo stesso autore mette in evidenza che l'uso di piante di copertura (concimazione verde e SAF) favoriscono lo sviluppo della biomassa microbica del suolo, independentemente dalla specie utilizzata.

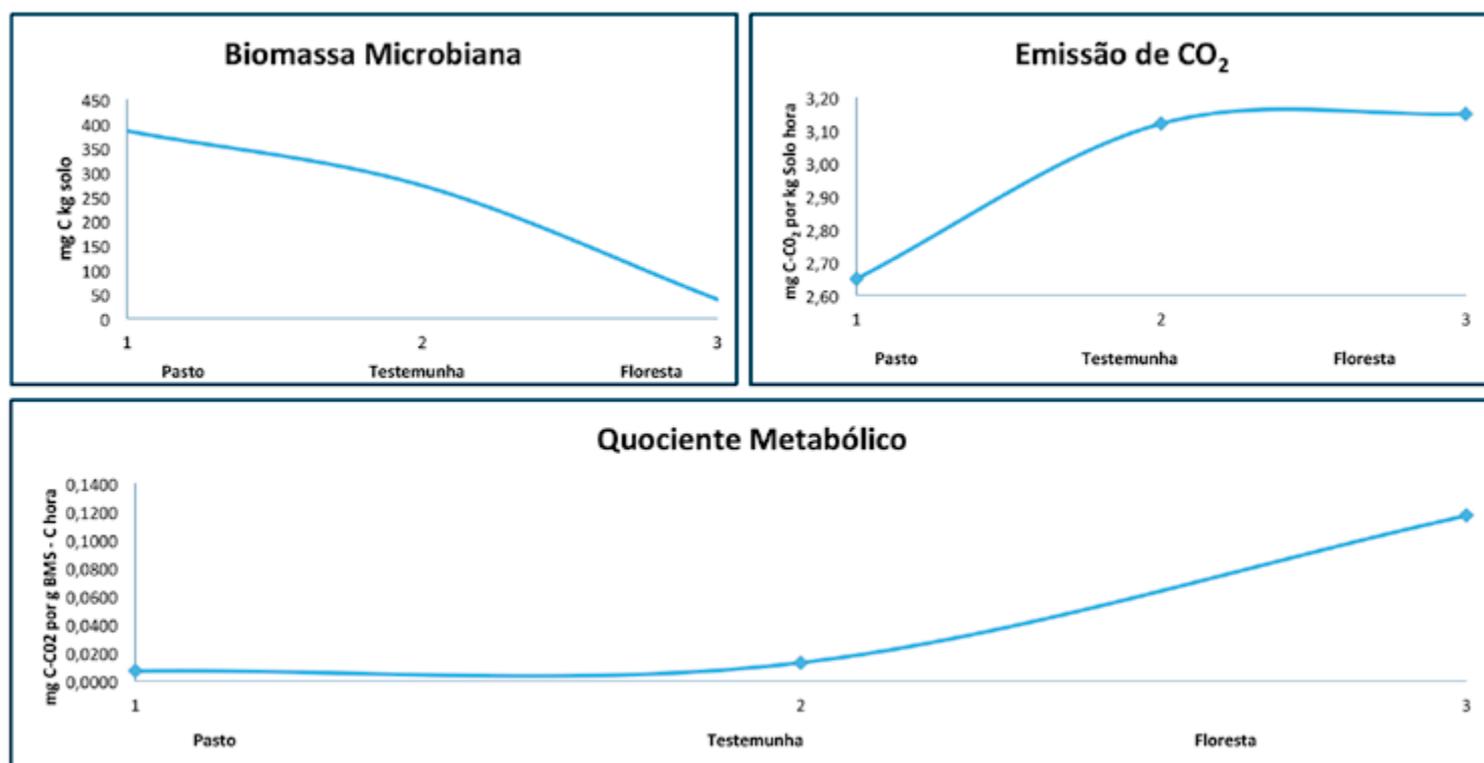


Gráfico 01:
Biomassa microbiana, emissão de CO₂ e quociente metabólico, nas três subáreas (Março de 2012).

Gráfico 01:
la biomassa microbica, Q CO₂ e metabólico per le tre sottozone (marzo 2012).

O quociente metabólico representa a quantidade de CO₂, liberado por unidade de biomassa microbiana em determinado tempo. Os gráficos demonstram que a Floresta tem uma comunidade biológica mais eficiente representada pela emissão de CO₂ e do quociente metabólico. Esta eficiência pode estar relacionada à estabilidade da comunidade microbiológica e às altas taxas de decomposição da serrapilheira na Floresta.

Após a coleta de dados nas análises químicas e biológicas, os mesmos serão submetidos a testes estatísticos para comparar os resultados antes e depois da adubação verde, em relação aos quesitos biológicos.

Após o plantio da adubação verde foi possível verificar melhoria no aspecto qualitativo do solo como: na umidade, na formação de agregados, bem como, na presença de macrofauna (minhocas e artrópodes), demonstrando vantagens para o desenvolvimento dos organismos compositores do solo.

Il quoziente metabólico rappresenta la quantità di CO₂ rilasciata per unità di biomassa microbica in un dato momento. I grafici dimostrano che la foresta ha una comunità biologica più efficiente, rappresentata dall'emissione di CO₂ e del quoziente metabólico. Questa efficienza può essere correlata alla stabilità della comunità microbica e agli elevati tassi di decomposizione della serrapilheira nella foresta.

Dopo aver raccolto i dati delle analisi chimiche e biologiche, gli stessi saranno sottoposti a test statistici per confrontare i risultati riferiti al prima e dopo la concimazione verde in relazione ai requisiti biologici.

È da notare che dopo l'impianto della concimazione verde è stato possibile verificare un miglioramento nell'aspetto qualitativo del suolo: umidità, formazione di aggregati come la presenza di macrofauna (lombrichi e artropodi) che dimostra vantaggi per lo sviluppo di organismi formatori del suolo.

6. APRENDIZADO OBTIDO

Em termos de Educação Ambiental, no aprendizado obtido, tanto com os agricultores como com os alunos nas escolas, verificamos que a mudança de comportamento é uma síntese de um processo, que integra a teoria e técnicas com a aplicação na construção da metodologia.

Com os agricultores, a cartilha de Educação Ambiental do Projeto RAPPs foi construída a partir da experimentação de diversas técnicas e espécies para recuperar a fertilidade do solo. É como um manual, que chega após o trabalho educativo de recuperação. É como uma síntese, mas que se propõe a novas experimentações, desde que a técnica (equipe do projeto) se integre com ao saber empírico das comunidades tradicionais, sobre o uso e recuperação do solo (os agricultores). Nesta perspectiva, não existe a dicotomia entre o sujeito e o objeto, conceituando o sujeito (equipe técnica) como aquele que ensina e o objeto (o agricultor), como aquele que aprende.

Nem a dicotomia entre o homem e a natureza. Ao contrário, é uma relação dialética que se constrói na práxis das relações sociais que está em constante transformação. Portanto, o fim é apenas o ponto de uma nova chegada.

Por meio da agrofloresta, o homem pode se reconhecer na natureza, ao concebê-la como um objeto de seu trabalho, e não como um ser que precisa ser controlado de forma mecânica, sem acumular conhecimento com a experiência. A produção de alimentos fertilizando o solo por meio de adubação química e o controle de espécies indesejáveis e doenças, por meio de pesticidas, herbicidas e inseticidas, é um processo onde o agricultor não tem qualquer controle, este é apenas mais uma peça da engrenagem do agronegócio; engrenagem que coloca em ação maquinários e químicos altamente lucrativos, para uma indústria que tem suas raízes na indústria das guerras mundiais.

O mesmo processo ocorre na Educação Ambiental com as escolas, porém em uma outra linguagem, outra forma de construção do conhecimento e mudança de comportamento, uma vez que muda o contexto. Estamos agora falando do meio urbano, de escolas, salas de aula, ausência de interdisciplinaridade e formas mecânicas de avaliação. Enfim, de um contexto cuja estrutura pedagógica é fundamentada na dicotomia entre o sujeito (professor) que ensina e o objeto (aluno) que aprende.

6. LEZIONI APPRESE

Per quanto riguarda l'educazione ambientale nel processo di apprendimento, sia con gli agricoltori che con gli studenti delle scuole, si è verificato che il cambiamento del loro comportamento rappresenta la sintesi di un processo che integra teoria e tecniche, con l'applicazione di queste ultime nella costruzione della metodologia.

Con gli agricoltori labrochuredi educazione ambientale del progetto RAPPs è stata costruita partendo dalla sperimentazione di diverse tecniche e specie per ripristinare la fertilità del suolo. È come un manuale che arriva dopo il lavoro educativo di ripristino. È come una sintesi, ma che si propone di sperimentare nuove tecniche, a condizione che la tecnica (l'equipe di progetto) sia integrata con la conoscenza empirica delle comunità tradizionali circa l'uso e il ripristino del suolo (gli agricoltori). In questa prospettiva non c'è dicotomia tra soggetto e oggetto, concettualizzando il soggetto (team tecnico) come colui che insegna e l'oggetto (l'agricoltori), come colui che impara.

Né la dicotomia tra uomo e natura. Al contrario si tratta di un rapporto dialettico che si basa sulla prassi delle relazioni sociali e che è in continua trasformazione. Pertanto la fine è soltanto il punto di un nuovo arrivo.

Lo stesso processo si verifica nelle attività di educazione ambientale con le scuole, ma con un altro linguaggio e un'altra forma di costruzione della conoscenza e del cambiamento del comportamento, in quanto cambia il contesto. Stiamo parlando di un ambiente urbano, di scuole, di classi, di una disciplina rigida e di forme meccaniche di valutazione. Infine, stiamo parlando di un contesto in cui la struttura pedagogica è basata sulla dicotomia tra il soggetto (insegnante) che insegna e l'oggetto (studente) che impara.

Por meio do Projeto RAPPs, o conhecimento que se oferece deve ser revisto, negado e retomado de forma a se consolidar sem esta dicotomia. Para tal, não basta uma cartilha para ser trabalhada em sala de aula, é imprescindível instalar pequenos sistemas agroflorestais como proposta didática nas escolas, a fim de que a cartilha se recubra de significado, tanto para os alunos, quanto para os professores.

O plantio de forma integrada com a natureza é um processo na construção do conhecimento que leva muito tempo, pois a experimentação depende do tempo dos ciclos naturais como: estação do ano certa para plantios e colheitas e mesmo os ciclos lunares que devem ser respeitados para garantir o desenvolvimento das espécies. Significa dizer que a natureza não se adéqua a metas, prazos e mercados.

Significa dizer que o agricultor e mesmo os gestores do projeto, devem ter criatividade para não depender de um único tipo de produção, deixando a terra ociosa em períodos que podem comprometer o orçamento familiar. Motivo pelo qual, a diversidade produtiva é imprescindível nas produções em Sistemas Agroflorestais. A diversidade, também, é importante para o controle das espécies indesejáveis e das doenças nas plantas, considerando que propicia o equilíbrio natural na agricultura, além de qualidade para a vida no solo.

A fertilidade é um indicador da vida no solo e integrada à geração de renda, deveriam ser os principais indicadores de elegibilidade em projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), no mercado de créditos de carbono. Estes indicadores ofereceriam credibilidade a um mercado tão desgastado pela falta de métodos confiáveis de verificação, na quantificação carbono fixado.

Nem sempre, os projetos de fixação de carbono promovem a inclusão social, o que justificaria um projeto na categoria de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Pois mais importante do que quantificar carbono fixado é monitorar o ciclo do carbono no sistema como um todo, ou seja, solo, planta e atmosfera, o que indicaria a vida em atividade no solo, logo um solo fértil.

A implantação de Sistemas Agroflorestais, com objetivo de também fixar e ou atrair o jovem na agricultura, deveria ser outra forma de incentivar projetos de MDL, na área do carbono, uma vez que a divisão entre o campo e a cidade está tornando insustentável a vida, tanto nas cidades, quanto no campo. Posto que a população rural está envelhecendo e a lavoura tem sido quase completamente mecanizada pelo agronegócio, o que contribui para a emissão de combustíveis fósseis.

Attraverso il progetto Rapps, la conoscenza che viene offerta deve essere rivista, negata e ripresa, al fine di essere considerata senza questa dicotomia. Per ottenere questo risultato non è sufficiente un manuale da utilizzare in classe, è indispensabile l'installazione di piccoli sistemi agroforestali come proposta didattica per le scuole, in modo che la Cartilha si riempia.

Effettuare la semina in maniera integrata con la natura è un processo, nella costruzione della conoscenza, che richiede molto tempo, perché la sperimentazione dipende dal tempo dei cicli naturali come la stagione dell'anno giusta per la semina e per la raccolta e anche le fasi lunari, che devono essere rispettate per garantire lo sviluppo delle specie. Pertanto la natura non si adatta a tempi, obiettivi e mercati.

Questo significa agricoltori e responsabili del progetto devono essere creativi per non dipendere da un solo tipo di produzione e lasciare la terra in inattività in periodi che possono compromettere il bilancio familiare. Per questo motivo la diversità produttiva è indispensabile nelle produzioni in sistemi agroforestali. La diversità è importante anche per il controllo delle specie indesiderate e per le malattie delle piante perché fornisce l'equilibrio naturale

La fertilità come indicatore di vita nel suolo collegato alla generazione di reddito, dovrebbero essere i principali indicatori di ammissibilità in progetti di Meccanismi di Sviluppo Pulito (CDM) del mercato dei crediti di carbonio. Questi indicatori offrirebbero credibilità a un mercato esausto per la mancanza di metodi di verifica affidabili per la quantificazione del carbonio fissato.

Non sempre i progetti di fissazione del carbonio promuovono l'inclusione sociale, che giustificherebbe un progetto nella categoria di Meccanismo di Sviluppo Pulito. Più importante che quantificare il carbonio fissato è monitorare il ciclo di carbonio nel sistema nel suo complesso, cioè, suolo, pianta e atmosfera, che indicherebbe la vita in attività nel suolo, quindi un suolo fertile.

L'installazione di Sistemi Agroforestali anche con lo scopo di trattenere o attrarre i giovani in agricoltura dovrebbe essere un altro modo per incoraggiare i progetti CDM nel settore del carbonio, dato che la divisione tra la campagna e la città sta rendendo insostenibile vivere tanto nella città come nella campagna, dal momento che la popolazione rurale sta invecchiando e la raccolta è ormai quasi completamente meccanizzata da imprese agricole

Em síntese, projetos de implantação de Sistemas Agroflorestais deveriam ser estimulados, inclusive como proposta de novos arranjos produtivos rurais no mercado dos créditos de carbono, com objetivo de recuperar florestas; promover o desenvolvimento limpo com inclusão social e atrair os jovens para o campo, abrindo novas perspectivas de trabalho, inclusive, para os países europeus, que atravessam grave crise econômica, e não apenas para o chamado terceiro mundo.

Nesse sentido, o Artigo 12 do Protocolo de Kyoto, que trata das compensações para emissões de gases oriundos de combustíveis fósseis nos países do Anexo I, poderia ser reescrito à luz das experiências com implantação de Sistemas Agroflorestais pelo mundo afora. Até porque, é sabido, que as florestas são imprescindíveis para o equilíbrio do clima numa esfera global.

In sintesi, i progetti di implementazione di Sistemi Agroforestali dovrebbero essere incoraggiati anche come proposta di nuovi cluster rurali nel mercato dei crediti di carbonio ai fini di ripristinare le foreste, promuovere lo sviluppo pulito, con l'inclusione sociale ed attrarre i giovani verso la campagna con l'apertura di nuove prospettive di lavoro, compresi i paesi europei che stanno attraversando una grave crisi economica, e non solo per il cosiddetto terzo mondo.

Di conseguenza, l'articolo 12 del Protocollo di Kyoto (compensazione per le emissioni da combustibili fossili nei paesi nell'Allegato I, potrebbe essere riscritto alla luce dell'esperienza acquisita con la diffusione dei sistemi agroforestali in tutto il mondo. Perché è noto che le foreste sono essenziali per l'equilibrio del clima in una sfera globale.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, Carolina Beê; PAES, Leocimara Sutil de Oliveira Pessoa. “Descobrimos os Mistérios da Floresta Atlântica”, Atonina/PR, ADEMADAN, 2012.
- ALVAREZ V.V.H.; NOVAIS R.F.; BARROS N.F.; CANTARUTTI R.B.; LOPES A.S. “Interpretação dos resultados das análises de solos.” Viçosa, 5 ed, p.25-32, 1999.
- ALCÂNTARA, F. A. de; FERREIRA NETO, A. E.; PAULA, M. B. de; MESQUITA, H. A. de; MUNIZ, J. “A. Adubação verde na recuperação da fertilidade de um latossolo vermelho-escuro degradado.” Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 35, n. 2, p. 277- 288, fev. 2000.
- BRASIL, “Lei 4771 de 15 de Setembro de 1965”, Rio de Janeiro, Institui o Novo Código Florestal.Casa Civil.
- BRASIL, “Lei 12.651/12
- Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.”, Brasília, DF, 2012
- BRASIL, “Decreto nº 4281, de 25 de Junho de 2002”, Brasília, DF. Regulamenta a Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
- BOLDRINI, E. B.; “A Ideologia da Educação Ambiental para o Desenvolvimento Sustentável: a estrada do porto de Antonina, um estudo de caso.” Curitiba, 2003, 157p. (Tese de Doutorado). Curso de pós- graduação em Educação, UFPR, 2003.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. “Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável.” Perspectivas para uma nova extensão rural. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável, v.1, n.1, p. 16 – 37, 2000.
- CALEGARI, A. “Leguminosas de verão para adubação verde no Paraná.” Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná, 1995. 117 p. (Circular, 80).
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. “Agroecologia: Alguns Conceitos e princípios”, Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A; PAULUS, G.; Agroecologia: matriz disciplinar para o desenvolvimento rural sustentável. In: CAPORAL, F. R.; AZEVEDO E. O. de; “Princípios e perspectivas da agroecologia.” Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – EAD, Curitiba, 2010.
- CAMPANILI, Maura; SCHAFFER, B. Wigold. “Mata Atlântica: Manual de Adequação Ambiental .” Série Biodiversidade 35, Brasília, MMA, 2010.

- CAMPANILI, Maura; SCHAFFER, B. Wigold. "Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros. Série Biodiversidade." Série Biodiversidade 34, Brasília, MMA, 2010.
- DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. "Quantitative indicators of soil quality: a minimum data set." In: DORAN, J. W.; JONES, A. J. (Org.) *Methods for assessing soil quality*. Madison: SSSA, p. 25-3, 1996.
- HARDER, H.; FREITAS, A. E. de C.; *A velada dimensão ambiental da função social da propriedade: rotinas administrativas e práticas coloniais no contexto do Estado brasileiro*. In: SONDA, C; TRUCZYNSKI, S. C.; *Reforma agrária e meio ambiente: Teoria e prática no estado do Paraná*. Curitiba:ITCG,2010.
- KAISER, E.A.; MARTENS, R.; HEINEMEYER, "O. Temporal changes in soil microbial biomass carbon in an arable soil." *Plant and Soil*, v.170, p.287-295, 1995.
- LORENZI, Harri. "Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil", 5ª Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.
- PRIMAVESI, Ana. "Agricultura Sustentável. Manual do Produtor Rural", São Paulo, Nobel, 1992.
- PROCHNOW, Mirian, et. AL. "O Parque Nacional das Araucárias e a Estação Ecológica da Mata Preta: Unidade de Conservação da Mata Atlântica." 1ª Edição, Rio do Sul, SC, 2009.
- PEREIRA, F. H.; MERCANTE, F. M.; PADOVAN, M. P. "Biomassa microbiana do solo sob sistemas de manejo com diferentes coberturas vegetais." *Revista Brasileira de Agroecologia - Vol. 3 - Suplemento 130 especial*, 2008.
- SANTOS.W.C; BOLDRINI, E.B. "Recuperação de Mata Ciliar na Floresta Atlântica Utilizando Técnicas de Sistemas - Antonina, PR." ADEMADAN, Antonina/PR, 2012.
- TONHASCA Junior, Athayde. "Ecologia e História Natural da Mata Atlântica", Rio de Janeiro, Interciência, 2005.
- TEIXEIRA, K. R. G.; GONÇALVES FILHO, L. A. R.; CARVALHO, E. M. S.; ARAÚJO, A. S. F.; SANTOS, V. B. "Efeito da adição de lodo de curtume na fertilidade do solo, nodulação e rendimento de matéria seca do caupi." *Revista Ciência Agrotécnica*, v. 30, n. 6, p. 1071-1076, 2006.
- XAVIER S. F.; D. G.OLORES; "Desenvolvimento rural sustentável: uma perspectiva agroecológica, *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*",Porto Alegre, v.2, n.2, abr./jun.2001.
- CAD; "Base Pedológica da Bacia do Rio Cachoeira", ADEMADAN, Antonina/PR, 2012.

PARCEIROS



SINDICATO DOS TRABALHADORES
RURAIS DE ANTONINA



C.E.E.P. BRASÍLIO MACHADO E.M.P.
DESDE 1885



Autopista
Régis Bittencourt
Grupo OHL



università di ferrara





PATROCÍNIO

PROGRAMA
PETROBRAS
AMBIENTAL



GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA