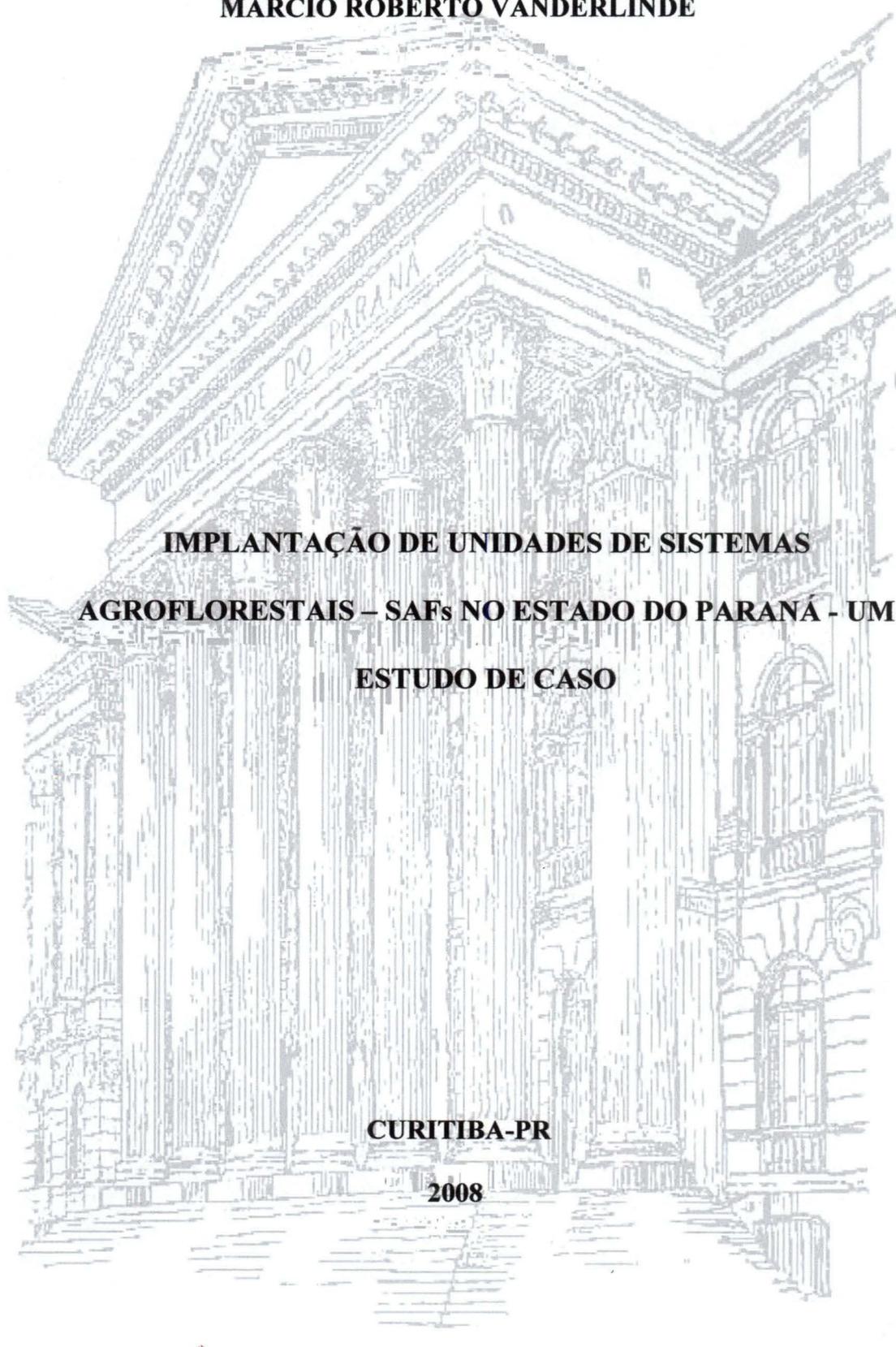


MARCIO ROBERTO VANDERLINDE

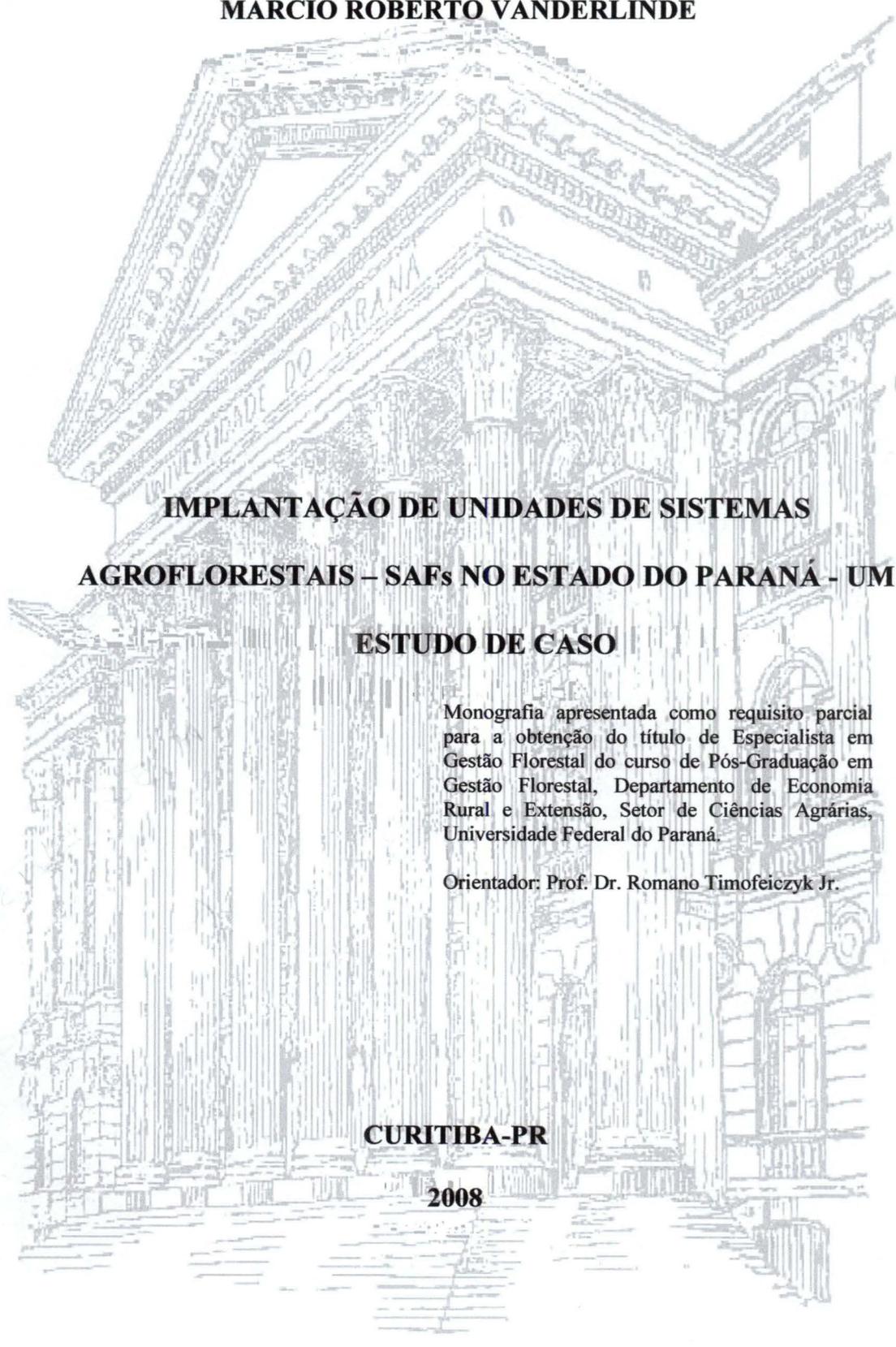


**IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS – SAFs NO ESTADO DO PARANÁ - UM
ESTUDO DE CASO**

CURITIBA-PR

2008

MARCIO ROBERTO VANDERLINDE



**IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS – SAFs NO ESTADO DO PARANÁ - UM
ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão Florestal do curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal, Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Romano Timofeiczuk Jr.

CURITIBA-PR

2008

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos a todos que me acompanharam na realização da pesquisa e na elaboração do presente trabalho.

Agradeço em especial ao professor Dr. Romano Timofeiczuk Jr., o qual com grande paciência acompanhou a realização do presente trabalho.

Agradeço também à Fundação RURECO, que propiciou a realização do presente estudo.

Agradeço também aos meus colegas de trabalho, que foram pacientes nos momentos dedicados integralmente à execução da pesquisa e à redação da presente monografia.

Sou eternamente grato aos meus pais, Lauro e Sueli, e principalmente minha esposa Cleyze, que em nenhum momento me deixou desanimar nos dias difíceis de minha vida, e que abdicaram do tempo que tinham para passar comigo em prol dos meus objetivos.

E a todos que de alguma forma me auxiliaram na elaboração do presente trabalho.

DEDICATÓRIA

“Aos meus pais, Lauro e Sueli, meus irmãos, Marcos e Maira, meus avós, José e Emília, Paulo e Leonilda, e minha esposa Cleyze, DEDICO.”

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	2
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1 O sistema natural e ser humano.....	3
3.2 O gás carbônico e o aquecimento do planeta.....	4
3.3 Característica da área.....	6
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	7
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	19
7 REFERÊNCIAS.....	21

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: GPS GARMIN, modelo 12 CHANEL.....	8
Figura 2: Metodologia de implantação das parcelas.....	9
Figura 3: Instalação da parcela permanente.....	11
Figura 4: Instalação da parcela manejável.....	12
Figura 5: Mapa de implantação da Unidades de Sistemas Agroflorestais.....	13
Quadro 1: Caracterização da unidade de SAF – Boa Ventura de São Roque.....	15
Quadro 2: Caracterização da Unidade de SAF – Castro.....	16
Quadro 3: Caracterização da Unidade de SAF – Guarapuava.....	17
Quadro 4: Caracterização da Unidade de SAF – Reserva do Iguaçu.....	18
Quadro 5: Caracterização da Unidade de SAF – São José das Palmeiras.....	19

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais – SAFs, constituem uma alternativa de produção agrícola menos impactante ao meio ambiente que os métodos tradicionais de agricultura, devido principalmente à baixa adição de insumos externos e a preservação de certas espécies nativas. Os SAFs representam uma alternativa também por serem uma opção de renda e de subsistência aos agricultores familiares. O presente estudo foi direcionado no sentido de dar subsídios à implantação de unidades experimentais deste sistema de produção em cinco cidades do Estado do Paraná, através da apresentação da proposta aos agricultores, localização das parcelas em coordenadas UTM's, levantamento dos principais itens produzidos e das principais espécies nativas existentes. Para a implantação deste sistema foi adotado um método de deslocamentos até as propriedades rurais e reuniões com os agricultores. A localização das parcelas foi obtida utilizando-se de aparelho de GPS. Após o término dos trabalhos foi possível avaliar positivamente a implantação deste Sistema de produção, tomando por base a potencialidade das propriedades rurais e a receptividade dos agricultores.

Palavra-chave: produção, meio ambiente, agricultura familiar.

ABSTRACT

The Agro forest systems constitute an alternative way of agricultural production which causes less environmental impact than the traditional agricultural methods; mostly due to the low add of external inputs (supplies) and the preservation of certain native species. The Agro forest systems represents alternative because they are an income option and a subsistence way for the small farmers. The present study was directed to give subsidies to implant this experimental production system in five cities in Paraná state, through the purpose presentation for farmers, parts of the land localization in coordinate, the UTM's the raise of main produced items and the main living native species. For this system implantation was adopted a method of visiting rural properties and having meeting with the farmers, the localization of the parts of the land was gotten using a GPS. After finishing the work, the implantation of this system could be evaluated positively, taking the potential of rural properties and farmers' receptiveness as bases.

Keywords: produce, environment, small farmer.

1 INTRODUÇÃO

Segundo ALTIERI (2002), Sistema Agroflorestal é um nome genérico utilizado para descrever sistemas tradicionais de uso da terra, nos quais árvores são associadas com espécies agrícolas, vegetais ou animais. Combinam-se, na mesma área, elementos agrícolas com elementos florestais, em sistemas de produção sustentáveis. Entretanto, apenas recentemente têm sido desenvolvidos os conceitos modernos sobre sistema agroflorestal, como exemplo a definição do *International Centre for Research in Agroforestry* - ICRAF, que entende o Sistema Agroflorestal como uma prática sustentável de manejo do solo e de plantas, que procura aumentar a produção de forma contínua, combinando plantio ou manejo de árvores (incluindo frutíferas e outras) com espécies agrícolas e/ou animais, simultaneamente ou seqüencialmente, na mesma área, utilizando práticas de manejos compatíveis com a cultura da população local. O Sistema Agroflorestal representa o uso integrado da terra, particularmente adequado às áreas marginais e sistemas com baixo ou sem nenhum uso de insumos.

A utilização do Sistema Agroflorestal - SAF's pode contribuir para a melhor utilização do solo e para reverter os processos de degradação dos recursos produtivos, para aumentar a disponibilidade de madeira, de alimentos e de "serviços ambientais" (conservação dos solos, controle dos ventos, redução na contaminação da água e do ar, recuperação de áreas degradadas, dentre outros). Os SAF's referem-se a uma ampla variedade de formas de uso da terra, onde árvores e arbustos são cultivados de forma interativa com cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, visando a múltiplos propósitos, constituindo-se uma opção viável de manejo sustentado da terra. O objetivo desses sistemas é a criação de diferentes estratos vegetais, procurando imitar um bosque natural (ALTIERI, 2002).

O Sistema Agroflorestal de cultivo significa uma alternativa racional ao sistema tradicional de cultivo, o qual apresenta constantes adições de insumos externos e, portanto, é uma prática insustentável. A diversificação de produtos, a maior segurança alimentar, a sustentabilidade ambiental, fazem dos SAF's uma excelente opção para a agricultura familiar, além de contribuir positivamente nos processos de alterações do clima. Apesar do reconhecimento dos benefícios dos SAF's, o conhecimento de sua dinâmica ainda são limitados. O presente projeto representa uma oportunidade para o desenvolvimento de maiores ações de pesquisa, para a valorização dos benefícios ambientais e de maiores incentivos econômicos (geração de renda), que venham estimular sua implantação.

2 OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi pesquisar aspectos naturais e referentes à produção agrícola, visando dar subsídios à implantação de Unidades de Sistemas Agroflorestais no Estado do Paraná.

Os objetivos específicos pautaram-se nos seguintes itens:

- a) Investigar as condições naturais e de produção das propriedades, visando fornecer subsídios à implantação das Unidades de SAF's.
- b) Delimitar e implantar as parcelas para posterior avaliação do potencial produtivo e biomassa existente.
- c) Obter informações quanto ao uso e as perspectivas de seus proprietários para posterior implantação das Unidades de Sistemas Agroflorestais.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O sistema natural e o ser humano

A base de um sistema natural é a energia solar e os elementos minerais, onde podem ser citados os macronutrientes que são o nitrogênio (N), o fósforo (P), o potássio (K), o enxofre (S), o cálcio (Ca) e o Magnésio. As plantas também necessitam de elementos em menor quantidade, os quais são denominados de micronutrientes, onde estão incluídos o boro(B), o ferro (Fe), o Manganês (Mn), o Cobre (Cu), o Zinco (Zn), o Molibdênio (Mo) e o Cloro (Cl), além da água e do gás carbônico (GLIESSMANN, 2005a). Um ou mais destes elementos costumam ser inseridos em plantios de monoculturas, ora denominadas de agroecossistemas. Essa inserção segue determinados interesses do ser humano, visando a maior produtividade, porém, tal prática desestabiliza todo o equilíbrio das espécies e é inviável a longo prazo, devido à sua insustentabilidade.

A saúde e o bem-estar da espécie humana estão diretamente relacionados com a qualidade do meio ambiente, isto é, com suas condições físicas, químicas e biológicas. A relação ser humano-ambiente é muito desfavorável para este. Desde o advento da Revolução Industrial e do capitalismo, a degradação ambiental vem ganhando impulso, apesar da dependência que o ser humano possui dos recursos naturais.

Nossa espécie depende de tais recursos para todas suas atividades, dentre elas, a mais elementar possível, que é a alimentação, a qual só é possível devido à ação dos vegetais. Os vegetais efetuam a síntese dos minerais e os transformam em cadeias carbônicas, ou simplesmente material orgânico. A base deste processo é o Carbono (C), (ALTIERI, 2002a).

Após ser retirado da atmosfera, este elemento passa a integrar os diversos tecidos da planta. Inicialmente, esse elemento é transformado em glicose ($C_6H_{12}O_6$). Deve também ser salientado que uma folha de batata inglesa produz 1g de glicose por mês e que seriam necessárias 30.000 folhas por mês para a manutenção calórica de apenas um homem (GLIESSMAN, 2005b).

3.2 O gás carbônico e o aquecimento do planeta

Na função de retirar este elemento da atmosfera as florestas são extremamente eficientes, devido, principalmente à área foliar que possuem (GLIESSMAN, 2005c).

Este mesmo elemento, responsável pela constituição da matéria orgânica é também responsável pela manutenção do equilíbrio da temperatura em nosso planeta, entretanto, verifica-se atualmente um excesso do lançamento deste elemento para a atmosfera. Ele é lançado geralmente na forma de gás carbônico (CO₂), contribuindo significativamente para o aquecimento exagerado do planeta, denominado Efeito Estufa.

O gás carbônico é de concentração constante no planeta terra. Ele é também o principal constituinte dos organismos vivos. Também está presente no solo, na forma de matéria orgânica e nos combustíveis fósseis. Muitos outros sistemas comportam quantidades diferenciadas de carbono. Todavia, as atividades predatórias praticadas pelo ser humano recentemente têm contribuído para a liberação deste elemento de outros meios para a atmosfera, dentre as atividades que contribuem para tal processo está a queima de combustíveis fósseis, a expansão das atividades industriais, das atividades agrícolas, sobretudo as que demandam insumos à base de petróleo e outras que demandam o revolvimento do solo. (ALTIERI, 2002b).

A queima da biomassa existente no planeta também contribui de forma significativa para a liberação do Gás Carbônico para a atmosfera, o que ocasiona uma série de problemas na atualidade, dentre eles o aquecimento global, a poluição urbano-industrial do ar, a acidificação do solo e das águas, etc. Estudos realizados pelos membros do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima – IPCC, constataram que a queima da biomassa transfere para a atmosfera uma grande quantidade de carbono, além de aumentar a temperatura do solo, contribuindo para o fluxo deste elemento em tal sistema, havendo dupla perda de carbono para a atmosfera em um curtíssimo período de tempo (KRUG *et al.*, 2002).

Cientes da dimensão transnacional da questão ambiental e ecológica, a comunidade internacional tem se empenhado na implementação de uma série de programas e conferências relacionadas ao tema.

Neste sentido entrou em vigor no dia 6 de fevereiro de 2005, após ser ratificado por 126 países, o protocolo de Quioto, o qual propõe mecanismos de flexibilização para uma meta estipulada de diminuição da emissão do gás carbônico: implementação conjunta e comércio das emissões do gás e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permite a participação de países em desenvolvimento em projetos de crédito de carbono (NISHI, 2003).

Decidiu-se na Conferência das Partes – COP, realizada em Bonn, na Alemanha, em 2001, que apenas atividades de reflorestamento e de estabelecimento de novas florestas seriam escolhidas para crédito de carbono. O Brasil possui um grande potencial para tais atividades, pois possui áreas disponíveis e clima propício para empreendimentos silvícolas (NISCHI, 2003).

Tais propósitos consideram também os outros benefícios ambientais que as florestas representam como, manutenção da fertilidade das áreas naturais, controle e regulação do ciclo hidrológico, desde as raízes, que retiram a umidade das camadas mais profundas do solo, impedindo assim a salinização das camadas superficiais, processo que pode ocorrer em ambientes desprotegidos de vegetação. A floresta tem também a função de minimizar a força do impacto das gotas da chuva, pela ação das copas das árvores. Os galhos e troncos têm a função de “canalizar” o fluxo da água da chuva, diminuindo também o seu impacto no solo. As raízes têm também a função de facilitar a infiltração da água no solo, regulando assim a vazão dos rios. As raízes têm a função de dificultar o fluxo superficial, amenizando assim os problemas de erosão.

Países como o Brasil, têm um papel importante na conservação da biodiversidade e nas ações de estímulo à redução da emissão de gases que causam efeito estufa, pois o desmatamento é responsável por uma parte considerável das emissões de tais gases no país e é justamente nesse espaço, onde se encontra a maior biodiversidade, que ocorre também maior concentração de água doce do planeta.

Devido à carência de metodologias que permitam quantificar e monitorar de maneira confiável e a baixo custo, o carbono armazenado, bem como, prever seu comportamento em qualquer momento durante o crescimento da planta. Assim, quando a floresta em formação, projetar a curva de crescimento esperada, torna-se a base para negociação de créditos de carbono entre as partes interessadas. Em termos de planejamento, na definição dos locais mais aptos para efetivação de projetos de sequestro de carbono, os sistemas de previsão de produção que levem em consideração as condições ambientais locais devem ser levados em conta.

Na questão da instalação dos SAF's, a participação dos beneficiários do projeto pode estar incluída no processo de seleção dos SAF's analisados, no auxílio ao desenvolvimento das atividades de campo e no entendimento dos benefícios indiretos do plantio de árvores, (FARREL & ALTIERI, 1987).

De acordo com FARREL & ALTIERI (1987), os sistemas agrofloreais devem considerar cinco elementos básicos:

- 1) **Estrutural:** o qual combina árvores, culturas anuais e animais, seja no tempo ou no espaço.
- 2) **Sustentabilidade:** busca usufruir dos benefícios da interação entre espécies lenhosas, culturas anuais ou perenes, animais, visando a produtividade a longo prazo, sem causar grandes impactos ao meio.
- 3) **Aumento da produtividade:** busca otimizar o uso eficiente e racional dos recursos naturais, seja água, solo, luz e espaço, visando uma maior produção absoluta e conseqüentemente, um incremento da produtividade.
- 4) **Aceitabilidade:** é um importante elemento que busca uma participação efetiva da comunidade atingida pela implantação dos Sistemas Agroflorestal, aceitando e estimulando as sugestões dos produtores e comunidade local.
- 5) **Adaptabilidade socioeconômica e cultural:** devido ao amplo aspecto que os SAFs apresentam, tem como característica se adaptar a uma grande variedade de situações econômicas e cultural, podendo ser aplicado a todos os tipos de propriedades rurais.

3.3 Características da área

De acordo com a EMBRAPA (1986), os municípios de Boa Ventura do São Roque, Guarapuava e Reserva do Iguaçu estão inseridas na Região Bioclimática denominada Centro-Sul do Paraná, com altitude entre 650 e 1100 metros. A vegetação é classificada como Floresta ombrófila e campos submontanos. Classifica-se o clima como Submontano, tipo temperado quente, úmido e muito úmido. A temperatura média anual oscila entre 15 e 19 C°. Esta região apresenta entre 1 e 40 geadas por ano. A precipitação média anual é entre 1.250 e 2.500 mm. A parcela de Castro está inserida na Região Bioclimática Zona de Transição, com altitude entre 550 e 900 metros. A vegetação desta área é classificada como ombrófila de baixa altitude. O clima desta região é o Submontano úmido, tipo temperado quente. A temperatura média está entre 17,5 e 21 C°. Possui um índice de geadas variando entre 0 e 28 ao ano. A precipitação é variável entre 1.200 e 2.000mm.

A parcela de São José das Palmeiras está na Região Bioclimática Oeste do Planalto de Guarapuava, com altitude entre 200 e 500 metros. A vegetação desta formação é classificada como Floresta Estacional Semidecidual

Submontano. O clima é o Submontano úmido, tipo temperado quente e úmido. A temperatura fica entre 19,5 e 21,5 C°. Ocorrem entre 0 e 15 geadas ao ano. A precipitação média desta região é entre 1.400 e 1.900 mm.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A capacidade das florestas de retirar o gás carbônico da atmosfera representa uma alternativa para minimizar os efeitos danosos do aquecimento do planeta e dos efeitos ambientais decorrentes destes. O plantio ou a manutenção das florestas nativas promovem o “seqüestro do carbono”, ou seja, a retirada do carbono da atmosfera para a fixação em suas cadeias carbônicas (SCHUMACHER et al, 2003).

Seguindo metodologia proposta por SCHUMACHER (2003), a quantificação do carbono retido nas florestas será obtido através da pesagem direta dos componentes das árvores, a partir de amostragem, após a subdivisão da mata em parcelas. O método que utiliza parcelas apresenta-se mais indicado para florestas naturais e em regeneração, pois é pautado na coleta e pesagem de toda a biomassa existente em uma área determinada previamente. Serão consideradas três partes principais da floresta, sendo elas a biomassa presente na parte arbórea, no sub-bosque e na serrapilheira. Para a obtenção do carbono presente na parte florestal e sub-bosque as amostras serão divididas em folha, galho verde, galho seco, casca, madeira e raiz.

Outro componente que será quantificado é a biomassa abaixo do solo, ou seja, a obtenção da biomassa das raízes. Para a obtenção deste deverá ser adotado o método manual, visando menor impacto ao meio.

A obtenção dos valores de carbono contidos na serrapilheira será obtido de forma aleatória no interior da floresta, com o uso de uma moldura de Madeira. As amostras serão obtidas, pesadas e armazenadas em sacos de papel, para posterior secagem em estufa de circulação, a qual deverá permanecer aproximadamente 72 horas a uma temperatura de 75 °C. A estimativa do carbono será calculada a partir de dados apresentados por (SCHUMACHER et al., 2002), onde o mesmo apresenta os percentuais médios de carbono em relação à biomassa de cada parte da floresta.

Os experimentos, juntamente com as Unidades de Sistemas Agroflorestal serão implantadas nos municípios de Boa Ventura do São Roque, Castro, Guarapuava e Reserva do Iguaçu e São José das Palmeiras.

Para a demarcação das propriedades foi utilizado o aparelho GPS GARMIN, modelo 12 Chanel, onde foi obtida a localização da propriedade, bem como a delimitação das parcelas, e sua inserção no globo, permitindo assim sua localização nas diferentes Regiões Bioclimáticas do Estado do Paraná.



Figura 1: GPS GARMIN, modelo 12 CHANEL
Fonte: VANDERLINDE, M. R.

A maioria das projeções brasileiras, assim como os aparelhos de GPS, têm por base, Datum Geodetic System 1984, que representa a terra por meio de um elipsóide de revolução, partindo do eixo de rotação do planeta.

As parcelas foram implantadas em cinco municípios diferentes, sendo uma propriedade em cada município. Em cada propriedade foram implantadas duas parcelas, com 5.000m² cada. A primeira das duas parcelas foi demarcada em área com mata, onde será implantado o Sistema Agroflorestal e será quantificada a biomassa existente. A segunda parcela foi demarcada em área sem mata, ocupada por capoeira ou com cultura agrícola.

A demarcação externa da parcela foi obtida com a elaboração de um triângulo retângulo, fazendo uso de trena. A partir do primeiro ponto foram traçadas duas retas perpendiculares, constituindo um ângulo de 90^o entre si.

As duas parcelas da propriedade foram estabelecidas em locais próximos uma da outra. A primeira das duas parcelas foi denominada “Parcela manejável”, que é área de mata, onde se pretende instalar o SAF de imediato e instalar a parcela para quantificar o carbono existente. A segunda parcela denominou-se de “Parcela Permanente”, a

qual foi demarcada em ambiente sem mata. Esta parcela deverá ficar isolada, para que se possa avaliar o incremento gradual de carbono até a obtenção do clímax como floresta, ou o cálculo do potencial de retenção de carbono.

As parcelas demarcadas com 0,5 hectare em uma pequena não representaram impacto na produção das mesmas por estarem em relativo grau de conservação, ou seja, são propriedades com matas conservadas.

Ambas as parcelas foram divididas internamente, partindo do ponto inicial da demarcação, onde foram medidos 10 metros nos eixos x e y, a partir de tais pontos foram medidos 10 metros em sentido perpendicular, conferindo uma figura geométrica quadrada de 100m². Tal parcela denominou-se de P1. As demais parcelas tiveram a mesma origem e foram denominadas com algarismos arábicos crescentes, conforme Figura 2.

P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50
P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40
P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
90°									

Figura 2: Metodologia de implantação das parcelas

Fonte: VANDERLINDE, M. R.

A etapa de localização da parcela foi alcançada coletando as coordenadas, utilizando-se de aparelho GPS - Garmin, calibrado para obter as coordenadas do sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator - Sistema UTM. O Sistema UTM possui sua origem do eixo x no Meridiano 51° W+500 Km e o eixo y na linha do Equador +10.000 Km. O aparelho foi regulado também para obter as coordenadas a partir do Datum SAD 69.

O mapa dos municípios inseridos no projeto foi elaborado utilizando o programa de computador Spring 4.3, desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens (DPI), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2006).

O referido mapa foi editado no módulo Scarta, exportados diretamente na extensão TIFF (o que representa uma inovação para a versão anterior do programa, que exportava na extensão PostScript, sendo necessário o módulo Iplod para transformar em TIFF, o qual possui boa apresentação de imagem.

Após as etapas descritas e suas interpretações, os dados foram organizados em documento na forma de relatório, fazendo uso de microcomputador e dos programas de computador Broffice. org-Writer, Broffice. org-Calc, ambos configurados "*For Windows*".

A caracterização Fitogeográfica das áreas onde serão implantadas as Unidades de Sistemas Agroflorestais foi realizada utilizando-se Sistema de classifica Maack (2002).

Para atingir os objetivos pretendidos pela fase inicial do projeto, foi adotado um trabalho de deslocamento até a propriedade rural, para a demarcação e parcelamento da área, utilizando-se de equipamentos básicos para tais atividades, como pranchetas de campo, trenas, aparelho de GPS, etc.

Também foi avaliada a altura e o diâmetro do tronco das árvores, os quais foram julgados os elementos principais para avaliar o porte da floresta.

A altura foi estimada de maneira visual direta, sem a utilização de instrumentos. Já o diâmetro dos troncos foi estimado a partir da metodologia de Finger (1992), o qual orienta para que a medição seja realizada a uma altura de 1,30m do solo, ou diâmetro a altura do peito (DAP).

Os trabalhos de pesquisa foram desenvolvidos durante o período compreendido entre maio de 2006 e julho de 2007, na própria Fundação RURECO, em bibliotecas, na busca de material bibliográfico, assim como nas propriedades onde foram realizados os trabalhos de campo.

Uma das preocupações do projeto foi amostrar o Estado do Paraná de forma a oferecer uma boa representação fitogeográfica e bioclimática do mesmo. Tal premissa foi obtida de forma mais eficiente no sentido longitudinal, pois os municípios onde serão implantadas as parcelas são os seguintes: Boa Ventura do São Roque, Castro, Guarapuava, Reserva do Iguaçu e São José dos Palmeiras. Os municípios para implantação das parcelas foram estabelecidos principalmente devido a três critérios fundamentais: (i) municípios onde a Fundação Rureco desenvolve ações há mais de três anos; (ii) Municípios preponderantemente rurais (iii) relevância do ponto de vista ambiental.

Boa Ventura do São Roque, Guarapuava, Castro e Reserva do Iguaçu representam a Floresta Ombrófila Mista, enquanto que São José das Palmeiras representa a Floresta Estacional Semidecidual (DOSSIÊ MATA ATLÂNTICA, 2001).

Para que fosse obtido o Diâmetro à altura do peito (DAP), o qual encontra-se em torno de 1.30m, efetuou-se o sorteio de cinco parcelas em cada unidade e dentro delas procedeu-se o sorteio dos 10 principais indivíduos arbóreos existentes na citada parcela. Para a medição foi utilizada fita métrica com precisão milimétrica.

As parcelas foram demarcadas inicialmente com estacas de madeira, com sua substituição por estacas de concreto, prevista para os meses subseqüentes.

Há de se frisar que, para a implantação do SAF, será estimulada a preservação de espécies nativas, mas também serão fornecidas mudas de espécies exóticas, as quais os agricultores possuem interesse.

Visando estimular a implantação do Sistema Agroflorestal a Fundação Rureco irá repassar R\$ 550,00 (quinhentos e cinquenta reais) anuais a cada uma das famílias contempladas com o projeto, por um período de três anos. Tal recurso é oriundo de ONGs européias.



Figura 3: Instalação da parcela permanente
Fonte: VANDERLINDE, M. R



Figura 4: Instalação da parcela manejável
Fonte: VANDERLINDE, M. R

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que a área onde será implantada a parcela em Boa Ventura do São Roque é uma propriedade considerada pequena, com apenas 24 hectares, o que certamente demanda um sistema de cultivo planejado, visando o máximo de retorno por área, desta forma, é importante que sejam priorizadas espécies com retorno rápido e que possam ser utilizadas para a subsistência da própria família do agricultor. Tal vocação já é verificada na referida área, onde a principal produção são os gêneros de subsistência.

A propriedade possui também grande relevância do ponto de vista ambiental, pois possui parte considerável ocupada com floresta e esta se estende em relevo com declividade superior a 45°. Embora não quantificada a dimensão total, a propriedade contém uma rede de drenagem significativa.

Verificou-se que os indivíduos arbóreos possuem grande porte, denotando que pode ser uma vegetação primária. Tal vegetação possui, desde que seja adotado um manejo adequado, vocação para fins madeireiros ou energéticos.

Merece destaque também o fato de que a área possui uma altitude intermediária e está no município com menor latitude, sendo também uma opção o plantio de espécies mais sensíveis ao frio, condição que não é encontrada nas demais parcelas trabalhadas.

Quadro 1: Caracterização da unidade de SAF – Boa Ventura de São Roque

PROPRIEDADE RURAL									
Nome do proprietário		Área da propriedade em hectares		Principais atividades agrícolas		Possui curso d'água na propriedade		Possui áreas declivosas na propriedade (próximo a 45°)	
Nadina Kuachinhak		24		1º Gêneros de subsistência		Sim		Sim	
				2º Produção de milho					
				3º Produção de feijão					
UNIDADE AGROFLORESTAL									
Localização da Unidade Manejável (coordenadas planas - UTM SAD 69) *				Localização da Unidade Permanente (coordenadas planas - UTM SAD 69) *					
X 1	448194	Y 1	7258059	X 1	448030	Y 1	7259702		
X 2	448140	Y 2	7258004	X 2	448097	Y 2	7259706		
X 3	448175	Y 3	7257962	X 3	448115	Y 3	7259674		
X 4	448232	Y 4	7258002	X 4	448023	Y 4	7259679		
Altitude média (corrigida): 790									
Característica da mata na Unidade				Uso atual da área (Unidade Permanente)					
Mata densa, com grande número de indivíduos e de espécies. Presença de árvores de grande porte – acima de 20 metros e com mais de 20 centímetros de diâmetro a altura do peito.				Pastagem extensiva					
Espécies arbóreas mais abundantes: Açoíta-cavalo (<i>Luehea grandiflora</i>), Miguel Pintado (<i>Matayba elaeagnoides</i>), Guabiroba (<i>Campomanesia xanthocarpa</i>)									
CARACTERÍSTICA FITOGEOGRÁFICA									
Mato secundário predominante com samambaias na zona de Araucária.									
* As coordenadas foram com GPS de navegação e podem ter uma diferença de localização, no eixo x e no eixo y de até 15 metros.									

A propriedade de Castro demonstra a posição central que o SAF poderá representar do ponto de vista ambiental e também econômico para a família do agricultor, pois os itens de subsistência caracterizam a principal produção, seguidos da produção de milho e de leite. Sob o prisma do meio ambiente, o SAF também caracteriza uma contribuição significativa, pois se verificou que a propriedade contém mata nativa e parte desta mata é entremeada por uma rede hídrica significativa, além de muitas áreas com declividade superior a 45°, demonstrando que a preservação da mata nativa significa algo importante para a preservação do meio ambiente da região.

Verificou-se que tanto a mata da área onde será implantada a Parcela Permanente, quanto a Parcela Manejável, foi retirada e está em regeneração.

A unidade de Castro possui como principal item produzido os gêneros de subsistência, em segundo lugar está a produção de milho e em terceiro lugar consta a produção de leite. A propriedade também é de pequeno porte, com apenas 12 hectares, indicando que deve apresentar alta produtividade para garantir a subsistência da família.

A mata da área apresenta-se densa, entretanto, possui poucos indivíduos de grande porte. A maior parte dos indivíduos possuem menos de 15 metros de altura e 20 centímetros de diâmetro, indicando que possivelmente, a área encontra-se em estado de regeneração.

As espécies vegetais que serão implantadas deverão ser bem estudadas, pois a propriedade possui altitude considerável restringindo a implantação de espécies mais sensíveis ao frio.

Quadro 2: Caracterização da Unidade de SAF - Castro

PROPRIEDADE RURAL							
Nome do proprietário	Área da propriedade e em hectares	Principais atividades agrícolas		Possui curso d'água na propriedade		Possui áreas declivosas na propriedade (próximo a 45°)	
Adão Ostrufk	12	1º Gêneros de subsistência		Sim		Sim	
		2º Produção de milho					
		3º Produção leite					
UNIDADE AGROFLORESTAL							
Localização da Unidade Manejável (coordenadas planas - UTM SAD 69) *				Localização da Unidade Permanente (coordenadas planas - UTM SAD 69) *			
X 1	615001	Y 1	72400599	X 1	615062	Y 1	7240023
X 2	614967	Y 2	7240094	X 2	615025	Y 2	7240056
X 3	614888	Y 3	7240022	X 3	614958	Y 3	7239986
X 4	614933	Y 4	7239985	X 4	615032	Y 4	7239986
Altitude média (corrigida): 1020							
Espécies arbóreas mais abundantes: Erva-mate (<i>Ilex paraguariensis</i>) Fumo-bravo (<i>Solanum verbascifolium</i>) Monjoleiro (<i>Acácia polyphylla</i>)							
Característica da mata na Unidade				Uso atual da área (Unidade Permanente)			
Mata densa, porém com poucos indivíduos de grande porte, altura inferior a 15 metros e 20 centímetros de diâmetro a altura do peito.				A área para implantação da parcela é área mecanizada, porém sem uso atualmente (capoeira)			
CARACTERÍSTICA FITOGEOGRÁFICA							
Apresenta-se como transição entre a área de mato secundário predominante com samambaias na zona de Araucária e os campos limpos e matas ciliares de galerias ao longo dos rios e arroios, também com ocorrência de araucárias.							

A Unidade que será implantada em Guarapuava possui uma diferença significativa, com relação às demais, pois representa a maior área de todas as propriedades que estão sendo trabalhadas.

Outra diferença significativa é quanto aos itens produzidos, pois os gêneros de subsistência representam o percentual menos significativo de todas as áreas pesquisadas. Todavia, a implantação das áreas de Sistemas Agroflorestal deverão significar um ganho do ponto de vista ambiental, pois se verificou a existência de áreas declivosas e também de cursos d'água na mesma. Ocorrem também espécies arbóreas de grande porte, o que denota a presença de uma mata em estado considerável de preservação.

Quadro 3: Caracterização da Unidade de SAF - Guarapuava

PROPRIEDADE RURAL							
Nome do proprietário	Área da propriedade em hectares	Principais atividades agrícolas		Possui curso d'água na propriedade	Possui áreas declivosas na propriedade (próximo a 45°)		
Darci Pereira	84	1º Comércio de mandioca semi-industrializada		Sim	Sim		
		2º- Pecuária					
		3º- Produção de Gêneros para subsistência					
Altitude média (corrigida): 1003							
UNIDADE AGROFLORESTAL							
Localização da Unidade Manejável (coordenadas planas - UTM SAD 69) *				Localização da Unidade Permanente (coordenadas planas - UTM SAD 69) *			
X 1	447143	Y 1	7185708	X 1	448194	Y 1	7258059
X 2	447245	Y 2	7185710	X 2	448156	Y 2	7258024
X 3	447240	Y 3	7185607	X 3	448133	Y 3	7257981
X 4	447141	Y 4	7185610	X 4	448144	Y 4	7257964
Altitude média (corrigida): 1010 m							
Espécies arbóreas mais abundantes: Cedro (<i>Cedrela fissilis</i>), Angico Vermelho (<i>Paraptadenia rigida</i>)							
Característica da mata na Unidade				Uso atual da área (Unidade Permanente)			
Presença de árvores de grande porte em torno de 20 metros de altura e diâmetro superior a 20 cm a altura do peito				Ocupada com espécies frutíferas, principalmente o pêssego			
CARACTERÍSTICA FITOGEOGRÁFICA							
Mata de Araucária com taquarais e palmáceas ricas em Dicksonias com predominância de <i>Arecastrum</i> (Cocos) romanzoff mas também com <i>Euterpe edulis</i> em áreas de solos férteis.							

A Unidade de Reserva do Iguçu apresenta os gêneros de subsistência em primeiro lugar. A produção de leite com fins comerciais ocupa o segundo lugar. A produção de mel, embora em terceiro lugar na ordem dos itens mais produzidos, é expressiva. A produção deste referido item é positiva para a implantação da Unidade de SAF, pois é possível utilizar a área com matas para potencializar a produção do mel, que a propriedade já se encontra

direcionada. Do ponto de vista ambiental, a implantação da unidade será significativa, pois a mesma apresenta áreas com declive acentuado e é também entremeada por cursos d'água.

Foram verificadas na área de implantação da Unidade de SAF, espécies arbóreas pouco desenvolvidas e esparsas. Encontrou-se muitos fragmentos de rochas na área, o que certamente irá dificultar a implantação de algumas espécies vegetais.

Constatou-se também a inexistência do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*), o que diferencia das demais áreas, e por consequência, deverá ser planejada de forma diferente, pois tal espécie não poderá ser utilizada no Sistema Agroflorestal.

Quadro 4: Caracterização da Unidade de SAF – Reserva do Iguaçu

PROPRIEDADE RURAL									
Nome do proprietário		Área da propriedade em hectares		Principais atividades agrícolas		Possui curso d'água na propriedade		Possui áreas declivosas na propriedade (próximo a 45°)	
Gonçalino Pedrozo		10		1º Gêneros de subsistência		Sim		Sim	
				2º Produção leite					
				3º Produção de mel					
Altitude média (corrigida): 680									
UNIDADE AGROFLORESTAL									
Localização da Unidade Manejável (coordenadas planas - UTM SAD 69) *				Localização da Unidade Permanente (coordenadas planas - UTM SAD 69) *					
X 1	389008	Y 1	7144151	X 1	388633	Y 1	7144346		
X 2	389066	Y 2	7144101	X 2	388659	Y 2	7144402		
X 3	389109	Y 3	7144134	X 3	388696	Y 3	7144296		
X 4	389060	Y 4	7144207	X 4	388644	Y 4	7144330		
Altitude média (corrigida): 695 m									
Espécies arbóreas mais abundantes: Erva mate (<i>Ilex paraguariensis</i>), Miguel pintado (<i>Matayba elaeagnoides</i>), Canela-guaicá (<i>Ocotea puberula</i>).									
Característica da mata na Unidade				Uso atual da área (Unidade Permanente)					
Mata densa, entretanto, indivíduos de pequeno porte (até 15 metros de altura).				Área ocupada com pastagem, em estágio inicial de regeneração natural.					
CARACTERÍSTICA FITOGEOGRÁFICA									
Mata de Araucária com taquarais e palmáceas ricas em Dicksonias com predominância de <i>Arecastrum</i> (Cocos) romanzoff mas também com <i>Eusterpe edulis</i> em áreas de solos férteis.									

A propriedade de São José das Palmeiras possui uma área também bastante reduzida, com 14.4 hectares, a vocação principal da propriedade são os gêneros de subsistência, em segundo lugar está a produção de mandioca,

também voltada para o comércio local. Em terceiro lugar está a produção de leite. A propriedade possui grande importância a partir do viés ambiental, quando são consideradas as variáveis selecionadas, sendo elas possuir rede hidrológica significativa e áreas com declive superior a 45°.

As espécies predominantes encontradas na área foram Canafistula e Louro pardo, devido à condição climática da área, classificada como Cfa.

A área possui características marcantes, que contrastam com as demais, que é a altitude, em torno de 475 metros, indicando que a mesma pode ter um relativo potencial para espécies frutíferas tropicais, como exemplo a banana, o maracujá, o abacate, dentre outras.

A Unidade Permanente deverá ser implantada em uma área ocupada atualmente com pastagem.

Corroborando com Maack (2002), a parcela de São José das Palmeiras apresenta grande quantidade de lianas (cipós) e também grande quantidade de epífitas.

Quadro 5: Caracterização da Unidade de SAF – São José das Palmeiras

PROPRIEDADE RURAL							
Nome do proprietário	Área da propriedade de em hectares	Principais atividades agrícolas		Possui curso d'água na propriedade	Possui áreas declivosas na propriedade (próximo a 45°)		
Olívio Gambim	14.4	1º Gêneros de subsistência		Sim	Sim		
		2º Produção mandioca					
		3º Produção leite					
UNIDADE AGROFLORESTAL							
Localização da Unidade Manejável (coordenadas planas - UTM SAD 69) *				Localização da Unidade Permanente (coordenadas planas - UTM SAD 69) *			
X 1	188233	Y 1	7251419	X 1	188306	Y 1	7251355
X 2	188218	Y 2	7251336	X 2	188354	Y 2	7251365
X 3	188162	Y 3	7251331	X 3	188354	Y 3	7251462
X 4	188231	Y 4	7251327	X 4	188306	Y 4	7251458
Altitude média (corrigida): 475 m							
Espécies arbóreas mais abundantes: Canafistula (<i>Peltophorum dubium</i>), Louro pardo (<i>Cordia trichotoma</i>)							
Característica da mata na Unidade				Uso atual da área (Unidade Permanente)			
Poucas árvores de grande porte e esparsas				Pastagem			
CARACTERÍSTICA FITOGEOGRÁFICA							
Área de transição entre a zona de mato pluvial sub-tropical e a mata pluvial sub-tropical de interior de epífitas e lianas, com Euterpes e cocos							

6 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Após a realização das atividades de pesquisa, foi possível verificar que existe uma grande carência de trabalhos similares a este, assim como ao restante das atividades propostas pela Fundação RURECO, tanto que este trabalho é pioneiro na região de Guarapuava.

A revisão da bibliografia referente ao tema e, principalmente, as atividades de caracterização das áreas, permitiram verificar que o projeto poderá trazer uma série de benefícios sociais. Os agricultores serão beneficiados inicialmente com a extração de produtos da Unidade Agroflorestal. A sociedade em geral também receberá os benefícios dos SAFs, além do conhecimento gerado com a pesquisa, que serão de grande valia para a sociedade em geral. Conclui-se também que o maior benefício será para o meio ambiente, pois se verificou que as áreas ocupadas com florestas são diminutas, sendo então, o Sistema Agroflorestal uma alternativa viável para manter as florestas que ainda restam no Estado do Paraná.

Foi constatado também que a maioria das áreas apresenta bom desenvolvimento das espécies nativas presentes, onde é interessante o plantio de espécies frutíferas e arbóreas para verificar o seu desenvolvimento. As espécies a serem inseridas deverão seguir certo critério, pois algumas áreas apresentam restrições, sobretudo climáticas, devendo se atentar para a fragilidade das espécies tropicais.

A análise dos dados também permitiu verificar que, embora exista uma grande diversidade de ambientes amostrados, incluindo o segundo e terceiro planalto do Estado do Paraná, a diversidade no sentido latitudinal é pequena, sendo uma proposta aconselhável a instalação de algumas parcelas em diferentes latitudes do Estado do Paraná.

Constatou-se também uma grande receptividade por parte dos agricultores onde serão instaladas as Unidades de Sistemas Agroflorestais, demonstrando que os mesmos acreditam na viabilidade do projeto, demonstrando também a importância que o mesmo possui para esses agricultores e suas famílias.

Com base no diagnóstico levantado preliminarmente nas diferentes propriedades, conforme evidenciado nos quadros acima, os agricultores praticam uma agricultura essencialmente familiar, desta forma o Sistema Agroflorestal caracteriza uma boa alternativa para os mesmos.

Conclui-se que o presente trabalho pode ser tomado como um marco inicial para a quantificação de carbono em cada uma das regiões bioclimáticas do Paraná e o seu potencial de retenção deste elemento, podendo tal iniciativa, ser uma alternativa de renda aos agricultores familiares.

7 REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Miguel Altieri. Guaíba: Agropecuária, 2002. p. 592.
- BRANDENBURG, A. **A Fundação para o Desenvolvimento Econômico-Rural da Região Centro-Oeste do Paraná – RURECO: constituição de um projeto para a agricultura familiar**. In Agricultura familiar, ONGs e desenvolvimento sustentável. Curitiba: Editora da UFPR, 1999. p. 143-204.
- CILON, E. (org.) **Florestas-Fortalizas e ameaças documentos de ecologia**. SSECAN – Associação Ecológica Canela-Planalto das Araucárias. Canela:1998 Artigo: A função bio-sociológica das florestas Alarich R. Schultz.
- DOSSIÊ MATA ATLÂNTICA**. Rede de ONGs da Mata Atlântica, Instituto Socioambiental, Sociedade Nordestina de Ecologia. Brasília, 2001.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no estado do Paraná**. Brasília: EMBRAPA, 1986.
- FARREL, J.; ALTIERI, M. A. **Tradicional farming systems or south-central Chile whith special emphasis on agroforestry**. *Agroforestry Systems*, v.2, n.1, p. 3-18, 1984.
- FEARNSIDE, P. **As florestas no acordo do clima**. In: *Ciência Hoje*, Vol. 29, nº 171, 2001. (<http://www.philip.inpa.gov.br>).
- FINGER, C. A. G. **Fundamentos de Biometria Florestal**. Santa Maria: UFSM-CEPEF-FATEC, 1992.
- FRANKE, I. L., LUNZ, A. M. P., AMARAL, E. F. **Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais: um processo participativo**. Rio Branco: 2000. 35 p. Embrapa Acre.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia – Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável**. 3 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia estatística. (www.ibge.gov.br). Acesso em 04-2006.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (www.inpe.gov.br). Acesso em 07-2006.
- LIMA, M. A., CABRAL, O. M. R., MIGUEZ, J. D. G. **Mudanças Climáticas Globais e a Agropecuária Brasileira**. Jaquariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica, 2002.
- KRUG, T., FIGUEIREDO, H. B., SANO, E. E.; SANTOS, J. R., MIRANDA, H. S. **Primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa, relatório de referência das emissões de gases do efeito estufa da queima de biomassa no cerrado não-antropizado utilizando dados orbitais**. Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002. 53p. (Inventário).

NISCHI, M. H. **MDL e o atendimento aos critérios de elegibilidade e indicadores de sustentabilidade por diferentes atividades florestais.** Universidade Federal de Viçosa, 2003. 66p. (Dissertação, mestrado em Ciência Florestal).

RUBIO, M. A. F., RUBIO, M. R. B., ALEXANDRE, F, FELSKI, G., LUSTOSA, A. C. **Geoprocessamento.** In: *Proteção e manejo do Rio das Pedras – Relato de Experiências.* Guarapuava: Editora Gráfica B & D, 2004. p. 30-33.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento – Tecnologia Transdisciplinar.** Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000.

ROCHA, C. H. B. **Uso eficiente do GPS no cadastro de feições lineares.** Universidade Federal de Santa Catarina, 2004. In:(<http://www.geodesia.ufsc.br>).

ROCHA, J. A. M. R. **GPS-Uma abordagem prática.** 4 ed. Recife: Bagaço, 2003.

SCHUMACHER, M.V.; HOPPE, J.M.; BARBIERI, S.J.; WITSCHORECK, R. **Quantificação da biomassa e do conteúdo de nutrientes no corte raso de uma floresta de *Araucária angustifolia* (Bert.) O. Ktze. na região de Quedas do Iguaçu-PR.** Santa Maria-RS: UFSM/FATEC, 2002. 78p.

SCHUMACHER, M. V.; WITSCHORECK, R. WATZLAWICK, L. F.; CALDEIRA, M. V. W. **Avaliação da biomassa, carbono e nutrientes em ecossistemas florestais.** In *Estudos Florestais e ambientais.* Irati: UNICENTRO, 2003. p. 83-100.