



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA PRÁTICA  
AGROFLORESTAL: UM ESTUDO DE CASO NO SÍTIO SÃO JOSÉ,  
SERTÃO DE TAQUARI, MUNICÍPIO DE PARATY - RJ**

Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

**GUSTAVO DA MOTTA POLLMANN**

**ORIENTADOR**

**CARLOS ALBERTO MORAES PASSOS**

Seropédica - RJ  
Junho, 2008.



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA PRÁTICA  
AGROFLORESTAL: UM ESTUDO DE CASO NO SÍTIO SÃO JOSÉ,  
SERTÃO DE TAQUARI, MUNICÍPIO DE PARATY - RJ**

**GUSTAVO DA MOTTA POLLMANN**

**ORIENTADOR**

**CARLOS ALBERTO MORAES PASSOS**

Seropédica - RJ  
Julho, 2008.

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE NA PRÁTICA  
AGROFLORESTAL: UM ESTUDO DE CASO NO SÍTIO SÃO JOSÉ,  
SERTÃO DE TAQUARI, MUNICÍPIO DE PARATY - RJ**

Monografia aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Moraes Passos  
Orientador  
DS/IF/UFRRJ

---

Prof. Dr. Paulo Sérgio dos Santos Léles  
Membro Titular  
DS/IF/UFRRJ

---

Prof.. M.Sc. Tokitika Morokawa  
Membro Titular  
DS/IF/UFRRJ

Dedico esta monografia,  
A todos os seres que acreditam na  
harmonia e integração da unidade  
de Gaia e que de alguma forma estejam  
contribuindo na transformação  
e auto geração de nosso  
organismo vida.

“Tudo está ligado, como o sangue que une uma família.

Todas as coisas estão ligadas.

O que acontece a Terra recai sobre os filhos da Terra.

Não foi o homem que teceu a trama da vida.

Ele é só um fio dentro dela.

Tudo o que fizer à teia, estará fazendo a si mesmo”.

Chef Sioux

## AGRADECIMENTOS

A luz divina que me guia e me abre belos caminhos. A mãe terra por me acolher e por suas bênçãos, ao pai céu por me guiar e me ensinar.

Aos meus pais, minha família (pai, mãe, avó, irmãs, irmão, madrinha, tio...) minha vida, meu amor...

A Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, por me proporcionar boas oportunidades na construção de meu senso crítico e pelos ensinamentos tanto da ciência expansiva quanto das oportunidades oferecidas.

Aos professores do IF, pela contextualização florestal, em especial ao profº Carlos Alberto por me orientar e abrir meus olhos diante as práticas agroflorestais e as metodologias que direcionaram esse estudo.

Ao Sítio São José e a família Ferreira por abrirem as portas compartilhando e facilitando muito esse estudo, com suas experiências e seus conhecimentos empíricos, na busca pela harmonia com a natureza que habitam e lhe acolhem, distinto exemplo de sustentabilidade.

Ao José Ferreira por sua austeridade, Jorge por sua sabedoria intuitiva, Jonatas pelas alegrias e brincadeiras, Carmelita por sua firmeza e doçura e a Catiana por sua compreensão e Thiago pela fé, pela amizade e respeito recíproco, a todos que colaboram e fazem parte dessa família.

Ao Grupo de Agricultura Ecológica por compartilhar em minha formação como um agente agroecológico tanto em estilo de vida como na atuação profissional, pelas reuniões aguçadas e debates relacionados aos cuidados com a natureza, as viagens, aos plantios e frutos que semeamos e colhemos juntos, pelos bons momentos compartilhados com essa família.

A Associação Erva Doce por alimentar meu corpo com vida e a minha alma com amor, a Lurdinha pelo carinho alegre e gracioso, pelas seriedades, amizade e alegrias e celebrações que compartilhamos juntos, pelos lindos momentos compartilhados com essa família.

Aos amigos e amigas da Universidade e da vida pelos encontros, pelos momentos sentidos, por abrirem os caminhos da sabedoria interior, na busca pelo que realmente sou. Sentindo-me cada vez mais, parte dessa unidade, agradeço família universal!

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi descrever os indicadores de sustentabilidade na prática Agroflorestal da família Ferreira, utilizando indicadores de sustentabilidade culturais, ambientais e sócio-econômicos. Este trabalho fez uma descrição da vivência da família Ferreira, considerando suas características e peculiaridades, que há pouco mais de 10 anos vem desenvolvendo a prática agroflorestal no sítio São José, localizado no Sertão de Taquari, Paraty-RJ. Foram analisadas e descritas a rotina da família e as atividades desenvolvidas atualmente, em quatro visitas ao sítio. A descrição do histórico do sítio e da família Ferreira, como indicadores culturais, demonstra os Sistemas Agroflorestais (SAFs) como alternativa de sustentabilidade oferecendo tanto uma diversidade de alimentos para diferentes épocas do ano quanto suporte ambiental e atrativo para turistas e práticas de educação ambiental. As análises dos SAFs foram focadas no aporte de nutrientes via serapilheira, na análise química da fertilidade do solo e na descrição da estrutura florística que se encontram os SAFs e a floresta que os circunda. Os sistemas agroflorestais (SAFs) analisados, para descrição dos indicadores ambientais, foram implantados em diferentes épocas (SAF4-2002, SAF9-2004 e SAF11-2006) e foram comparadas com a floresta remanescente que circunda o sítio. As coletas de dados foram feitas no sítio São José, e levadas para análise e processamento nos laboratórios da UFRRJ (Departamento de Solos/LAPER-IF). O SAF 9 foi o sistema que depositou maior peso de serapilheira ( $28,05 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) pelo grau de frequência do manejo de podas, seguido do SAF 04 ( $13,14 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), a floresta ( $7,85 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) e o SAF11 ( $7,65 \text{ Mg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). A poda da vegetação nos SAFs favoreceu a ciclagem de nutrientes e contribuiu para elevação dos conteúdos destes na serapilheira. A comparativa análise da estrutura florísticas dos SAFs e da floresta demonstrou que observando a menor parcela ( $2\times 2\text{m}$ ) temos um maior índice de diversidade no SAF4, SAF9 e Floresta, consecutivamente, e os valores tendem a crescer conforme se aumenta a área da parcela sugerindo os SAFs como dinamizadores de sistemas regenerativos. Os resultados da análise química apresentam nível médio a alto de fertilidade natural do solo, nas quatro áreas. Os SAFs sob o aspecto geral, promissores na recomposição destas funções ecológicas, quando comparados a floresta. Ainda foram analisados os aspectos econômicos fazendo um balanço ao longo dos anos após as respostas da implantação dos SAFs. A prática agroflorestal realizada pela família apresenta resultados positivos, tanto nos aspectos culturais, ambientais e sócio-econômicos.

Palavras-chaves: Indicadores de sustentabilidade, sistemas agroflorestais, biodiversidade.

## ABSTRACT

The objective of this work is to describe the indicators of sustentabilidade in the agroforestry practice of the Ferreira family, using indicators of sustentabilidade cultural, environmental and economical-partner. This work does a description of the existence of the Ferreira family, considering his characteristics and peculiarities, what there are little more than 10 years is developing the practice agroforestry in the siege São José located in the backwoods of taquari, Paraty-rj. They were analysed and described the routine of the family and the activities developed at present, in four visits to the siege. the description of the historical one of the siege and of the Ferreira family, like cultural indicators, demonstrates the agroforestry systems (SAFs) like alternative of sustentabilidade offering so much a diversity of foods for different seasons how much environmental and attractive support for tourists and practices of environmental education. The analyses of the SAFs were focused in dock of nutritious he was seeing serapilheira, in the chemical analysis of the fertility of the ground and in the description of the flower structure what are the SAFs and the forest that surrounds them. The systems agroforestrys analysed (SAFs), for description of the environmental indicators, was introduced in different times (SAF4-2002, SAF9-2004 and SAF11-2006) and was compared with the leftover forest that surrounds the siege. The collections of data were done in the siege São José, and taken to analysis and processing in the laboratories of the UFRRJ (Departamento de Solos/LAPER-IF). The SAF 9 was the system that deposited bigger weight of serapilheira (28,05 Mg.ha-1) for the degree of frequency of the handling of pruning, followed by the SAF 04 (13,14 Mg.ha-1), the forest (7,85 Mg.ha-1) and the SAF11 (7,65 Mg.ha-1). The pruning of the vegetation in the SAFs favored the ciclym of nutritious ones and contributed to elevation of the contents you gave in the serapilheira. The comparative analysis of the flower structure of the SAFS and of the forest demonstrated that observing the least piece (2x2m) we have a bigger rate of diversity in the SAF4, SAF9 and Forest, consecutively, and the values have a tendency to grow as the area of the piece is increased suggesting the SAFs like dinamizators of regenerative systems. The results of the chemical analysis present middle level to top of natural fertility of the ground, in four areas. The SAFs under the general aspect, promising in the recomposition of these ecological functions, when the forest was when compared. The economical aspects were still analysed taking a stock along the years after the answers of the introduction of the SAFs. The expert agroforestry carried out by the family presents positive results, so much in the cultural, environmental aspects and economical-partner.

Words-keys: Indicators of sustentability, systems agroforests, biodiversity.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2.OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo geral.....	2
2.2.Objetivos Específicos.....	3
3.Revisão Bibliográfica.....	3
3.1 Desenvolvimento Sustentável.....	3
3.2 Indicadores de Sustentabilidade.....	3
3.3 Sistemas Agroflorestais.....	4
3.3.1 Sistema agroflorestal regenerativo e análogo (Safrá).....	5
3.4. Aporte de Nutrientes Via Serapilheira.....	6
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
4.1. Caracterização da Região de Estudo.....	8
4.2. Histórico do Sítio São José.....	8
4.3. Caracterização dos Sistemas Agroflorestais e da Floresta.....	9
4.4. Indicadores de Sustentabilidade.....	11
4.5. Processamento e Análise dos Dados.....	11
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
5.1. Indicadores Culturais.....	12
5.1.1 Histórico da família Ferreira.....	12
5.1.2 A prática agroflorestal.....	13
5.1.3. Caracterização dos sistemas produtivos.....	14
5.2. Indicadores Ambientais .....	17
5.2.1 Aporte de serapilheira.....	17
5.2.2 Atributos do solo.....	18
5.2.3 Estrutura dos sistemas.....	18
5.3 Indicadores Sócio-Econômicos.....	20
6. CONCLUSÃO.....	22
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
ANEXO 1 - Croqui de implantação do SAF9.....	27
ANEXO 2 - Croqui de implantação do SAF11.....	28
ANEXO 3 - Tabela de produtos comercializados no Sítio São José.....	29
ANEXO 4 - Listagem e informações sobre as espécies encontradas nos sistemas.....	30

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Trilha de acesso ao sítio São José.....	8
Figura 2. Práticas de incorporação de serapilheira ao solo no sistema de mutirão, no sítio São José, Paraty, RJ.....	10
Figura 3. Visão dos sistemas agroflorestais 04 (a), 09 (b), 11 (c) e da floresta (d), no sítio São José, Paraty, RJ.....	10
Figura 4. A família Ferreira (Carmelita, José Ferreira, Jonatan, Catiana, Jorge e Thiago), no sítio São José, Paraty, RJ.....	13
Figura 5. Práticas agroflorestais da família Ferreira no sítio São José, Paraty, RJ: Jorge fazendo a capina com roçadeira (a); e Jonatan a capina manual com empenadinho (b).....	14
Figura 6. Ferramentas utilizadas nas práticas agroflorestais da família Ferreira no sítio São José, Paraty, RJ.....	14
Figura 7. Horta próxima à cozinha (a), cultivo de hortaliças e plantas medicinais (b), boi que faz parte do gado (c) e lago de piscicultura (d), no sítio São José, Paraty, RJ.....	15
Figura 8. Densidade de plantas em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.....	19
Figura 9. Altura de árvores com DAP > 10 cm em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.....	19
Figura 10. Cobertura de copa de árvores com DAP > 10 cm, em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.....	20
Figura 11. Área basal de árvores com DAP > 10 cm, em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.....	20
Figura 12. Produtos beneficiados e comercializados no sítio. Compotas de doces e conservas (fotos laterais) e remédios, farinhas, xaropes, xampus e sabonetes (foto central).....	22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Matéria seca da serapilheira acumulada em diferentes sistemas no Sítio São José, em Paraty, RJ.....	17
Tabela 2. Resultado das análises químicas dos solos nos sistemas em diferentes sistemas no Sítio São José, em Paraty, RJ.....	18



## 1. INTRODUÇÃO

As florestas são conjunto e parte da constelação de seres vivos do mundo, sendo essenciais para a conservação da biodiversidade, da água, do solo e o encantamento das paisagens e desenvolvimento da espiritualidade. É fundamental para a conservação das florestas incluírem a participação, o conhecimento e a cultura de seus moradores tradicionais ou ancestrais, que devem ser integrados aos processos de uso sustentável e preservação da biodiversidade. A região tropical abriga simultaneamente, as maiores diversidades biológicas e geo-cultural do planeta, que devem ser preservadas em suas plenitudes, pois são interdependentes (BHATTARAI, 1997).

A busca por um sistema de produção sustentável deve ser o foco tanto em uma visão local como em uma visão mais ampla, para que esse sistema contribua para um equilíbrio entre os elementos sociais e ambientais e integrem de forma harmoniosa os recursos naturais e as necessidades humanas no planeta. São grandes desafios para a agricultura familiar, comunidades isoladas e as “ecovilas” que cada vez mais buscam sua independência do atual modelo de consumo, criando caminhos para a sustentabilidade local.

Os atuais modelos de produção e de consumo, ligados a globalização das economias, assim como das fontes poluidoras e a escassez de recursos também globalizados apresentam uma discussão relevante e comum entre todas as comunidades, sociedades e nações. Estas preocupações resultaram em propostas de mudanças de paradigmas e na geração de termos como, por exemplo, sustentabilidade, sociedade sustentável, manejo racional de florestas entre outros. A atividade agrícola e florestal, fundamentada na ótica da maximização de uso e exploração dos recursos naturais sem considerar a capacidade de suporte dos ecossistemas, constitui uma das mais impactantes ações do homem moderno nos ecossistemas (GRAZIANO NETO, 1991).

O desmatamento e a utilização de práticas agrícolas não adaptadas ao ambiente tropical têm contribuído fortemente para redução quantitativa e qualitativa dos recursos naturais, assim como gerados conflitos socioeconômicos que se refletem na sociedade como um todo (SANTOS *et al*, 2002). Entre as numerosas causas subjacentes ao desmatamento, uma das menos compreendidas se refere à relação entre o desmatamento e os modelos de produção e consumo, tanto de produtos agrícolas, como em geral. É necessário destacar que muito poucas vezes a produção de alimentos para subsistência na agricultura familiar é causa do desmatamento, uma vez que as maiores superfícies de florestas convertidas para outros usos estão atualmente dedicadas à produção massificada de cultivos comerciais e criação de gado.

A partir de todo este contexto paira uma discussão generalizada sobre o tema sustentabilidade, que pode se caracterizar ora como sendo superficial, como retórica política, ora profunda, envolvendo debates a respeito de ética, atitudes, paradigmas. PENEIREDO (1999) afirma que a sustentabilidade é uma palavra já despida de significado, fruto do uso exagerado pelo “modismo”, já que muitos usam a palavra por estar na “ordem do dia”, por ser “politicamente correto” e, também, por apresentar um significado abrangente, por ser carregada de conceitos complexos e paradoxais, que podem refletir diferentes interesses, que faz com que o termo perca sua objetividade.

Conforme TORQUEBIAU (1989), os sistemas agroflorestais (SAFs) preenchem muitos requisitos da sustentabilidade, por incluírem árvores no sistema de produção, por utilizarem os recursos locais e práticas de manejo que aperfeiçoam a produção diversificada aliada à conservação dos recursos naturais. PENEIREIRO (1999) cita que sistemas agroflorestais conduzidos por princípios agroecológicos sugerem sustentabilidade por

partirem de conhecimentos locais para desenhar sistemas produtivos adaptados ao potencial natural e a realidade local.

Para solidificar a contribuição dos sistemas agroflorestais para o desenvolvimento sustentável, torna-se essencial o entendimento de seus princípios fundamentais, através do conhecimento de suas potencialidades e limitações relacionadas a aspectos ecológicos, econômicos e sociais, que são base do triângulo da sustentabilidade (MACEDO & CAMARGO, 1994).

Os SAFs sustentáveis sempre foram e continuam sendo desenvolvidos por muitos povos indígenas ou populações autóctones em todo o mundo, cujos princípios estão intrinsecamente arraigados às culturas milenares que foram se adaptando ao meio e este se moldando à ação humana. O resgate cultural e do conhecimento local (adquiridos pelas pessoas do lugar, através da vivência das gerações, fruto de séculos de convívio com o ecossistema local) é de extremo valor e importância para a elaboração de sistemas de produção sustentáveis (ALTIERI, 1983; FIREBAUGH, 1990).

Os sistemas de produção sustentáveis, ao que tudo indica, deverão ser mais dependentes de conhecimento científico, ecológico e local, além de assumir perspectivas interdisciplinares (EHLERS, 1996), e não um retrocesso, como muitos podem pensar, pela diminuição da dependência por recursos externos. A tecnologia será essencialmente atrelada ao conhecimento da vida e sua dinâmica, ou seja, uma “tecnologia *soft*, sensível” e não necessariamente dependente de máquinas pesadas ou insumos químicos mais elaborados. Assim, mais que apresentar um sistema de produção, com desenho de consórcios, regras e conselhos de manejo, se deve repensar a postura do homem frente ao ambiente que o cerca e apontar conceitos fundamentais e propostas metodológicas que possibilitem a elaboração dos SAFs sustentáveis. “O produto final necessário a uma agricultura ecológica é um ser humano desenvolvido e consciente, com atitudes de coexistência e não de exploração para com a natureza” (ALTIERI, 1983, p. 211).

O foco deste trabalho é apresentar um estudo de caso que aborda a prática, a vivência e o estilo de vida de uma família de caráter especial e sua relação com os Sistemas Agroflorestais desenvolvidos no sítio São José, cuja metodologia de implantação, manejo e rendimento é base de sustento e atividade cultural da família.

Este caso foi escolhido por apresentar resultados interessantes no que diz respeito ao manejo de áreas alteradas, desenvolvimento de sistemas de produção agroflorestais sustentáveis, processo de revegetação, obtenção de produtos ecologicamente corretos, atividades de educação ambiental e a sensibilização dos visitantes e buscadores do assunto sendo uma oportunidade ímpar de tentar compreender cientificamente e divulgar um trabalho que traz esperanças de sustentabilidade para a agricultura.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Descrever e avaliar as práticas agroflorestais da família Ferreira segundo o enfoque da sustentabilidade, visando fornecer elementos para desenvolver e consolidar novos modelos de exploração agropecuária e geração de renda para a agricultura familiar, agregando conservação ambiental com produção agrícola diversificada.

## **2.2. Objetivos Específicos**

- a) Descrever a prática agroflorestal desenvolvida pela família;
- b) Descrever a rotina da família e seus aspectos culturais e socioeconômicos;
- c) Determinar o aporte de serapilheira nos SAFs e na floresta que os circundam;
- d) Avaliar quimicamente o solo dos quatro sistemas; e
- e) Estudar a estrutura florística dos SAFs e da floresta.

## **3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **3.1. Desenvolvimento Sustentável**

A preocupação com a sustentabilidade vem de muito tempo, mas é a partir do relatório de Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1987, também conhecido como *Nosso Futuro Comum*, que o termo desenvolvimento sustentável foi popularizado e, por consequência, a idéia de sustentabilidade (Marzall, 1999). Esta Comissão definiu desenvolvimento sustentável como “*desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades*” (UICN, PNUMA e WWF. 1991, p.4). O conceito sustentável, que pode ser aplicado para desenvolvimento e, mais especificamente para agricultura, aceita uma vasta gama de definições, que se ajustam aos diferentes interesses e filosofias, não apresentando um consenso.

Para ser alcançado, o desenvolvimento sustentável depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Esse conceito representou uma nova forma de desenvolvimento econômico, que leva em conta o meio ambiente. Muitas vezes, desenvolvimento é confundido com crescimento econômico, que depende do consumo crescente de energia e recursos naturais. Esse tipo de desenvolvimento tende a ser insustentável, pois leva ao esgotamento dos recursos naturais dos quais a humanidade depende.

### **3.2. Indicadores de Sustentabilidade**

A metodologia usada para definir quais indicadores tem importância deve considerar o ambiente, além de avaliar a realidade em questão. Por outro lado, quando um conjunto de indicadores é estabelecido, é essencial que esses privilegiem as interações entre os componentes e suas dimensões, refletindo o sistema na sua forma mais global, sem desconsiderar as partes, portanto devem privilegiar uma abordagem sistêmica.

Para ALTIERI (1998), a sustentabilidade dos pequenos produtores deve mostrar um indicador, que estabeleça no mínimo quatro critérios, independente do método utilizado para avaliar essa sustentabilidade, são eles: manutenção da capacidade produtiva do agroecossistema; conservação dos recursos naturais e da biodiversidade; fortalecimento da organização social e, como consequência, diminuição da pobreza; fortalecimento das comunidades locais, preservando suas tradições, seu conhecimento e garantindo sua participação no processo de desenvolvimento.

As dificuldades de se estabelecer indicadores de sustentabilidade advêm da falta de um consenso no conceito de desenvolvimento sustentável e nos objetivos a serem atingidos para se chegar à sustentabilidade, pois para realidades diferentes, existem respostas diferentes. A sustentabilidade de ecossistemas trata de questões relacionadas à qualidade ambiental e à distribuição e uso global dos recursos (BRUYN, 1999).

BOSSEL (1999) afirma que para avaliar os níveis de sustentabilidade de diferentes realidades, necessita-se de apropriados indicadores, que podem abordar dimensões sociais, econômicas e ambientais (RIBEIRO, 2003). Um indicador, segundo ABBOT & GUIJT (1999), é uma medida quantitativa ou qualitativa, que auxilia na transmissão e síntese de um conjunto de informações sobre complexos processos, eventos ou tendências de uma dada realidade. Permite obter um diagnóstico sobre os ecossistemas e constitui um verdadeiro sistema de comunicação global ao aplicar a mesma linguagem, conceitos e paradigmas (PRABHU, 2000; FAO, 2000).

Os indicadores ambientais podem se relacionar a vários aspectos edafoclimáticos e ecológicos e, quando monitorados e avaliados, estabelecem relações de causa/efeito entre a produção e as características e propriedades ambientais, inferindo sobre os possíveis impactos que os modelos de produção causam aos ecossistemas (LEWIS, 1995). ADLARD (1990) considera como objetivo deste monitoramento, a visualização das alterações indicativas de sustentabilidade ao longo dos diferentes usos dado aos ecossistemas e cita como possíveis indicadores dados de comportamento arbóreo, produção de biomassa, a dinâmica da serapilheira e o aporte de nutrientes (GRADISKI, 2002).

DANIEL *et al* (2000) desenvolveu metodologias voltadas para a definição de categorias de indicadores de sustentabilidade biofísica e sócio-econômicas para sistemas agroflorestais. BERTOLLO (1998), após ampla revisão de literatura, listou exemplos de indicadores de sustentabilidade ambiental, enquanto no campo socioeconômico podem ser consultados os trabalhos de DOBBS & COLE (1992), ALTIERI (2002), CURRENT *et al.* (1996) e SCHERR (1996). Neste trabalho consideram-se os indicadores culturais, ambientais e sócio-econômicos como ferramentas que auxiliam na compreensão e avaliação dos sistemas agroflorestais, observando a sustentabilidade e prática realizada pela família Ferreira e o papel que desempenha os SAFs comparados a floresta que os circundam.

### **3.3. Sistemas Agroflorestais**

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são uma forma de uso da terra na dos quais espécies lenhosas perenes (arbustos ou árvores) são cultivadas deliberadamente com espécies agrícolas e/ou com animais, numa combinação espacial e/ou temporal, obtendo-se benefícios das interações ecológicas e econômicas resultantes, visando estabelecer sustentabilidade ambiental, socioeconômica e cultural (LUDGREN & RAINTREE, 1982, MACDICKEN & VERGARA, 1990).

Os sistemas agroflorestais podem ser caracterizados a partir: da estrutura (natureza e arranjo dos componentes), arranjo temporal (simultâneo e seqüencial); base funcional (produção de bens e serviços) e base sócio-econômica (escala de produção e nível tecnológico). São classificados em sistemas agrossilviculturais (culturas agrícolas e árvores), silvipastoris (pastagem e/ou animal e árvores) e agrossilvipastoris (culturas agrícolas e/ou animal e árvores) (MACDICKEN & VERGARA, 1990).

O objetivo da maioria dos sistemas agroflorestais é otimizar os efeitos benéficos das interações que ocorrem entre os componentes arbóreos e as culturas e/ou animais, a fim de

obter a maior diversidade de produtos, diminuir as necessidades de insumos externos e reduzir os impactos ambientais (NAIR, 1983).

### **3.3.1 Sistema agroflorestal regenerativo e análogo (Safra)**

A analogia proposta desta terminologia se fundamenta na intenção de se obter semelhança funcional na composição e estrutura vegetal entre a agrofloresta e a floresta nativa (VAZ, 2001). Para tanto, as espécies a serem introduzidas no sistema são escolhidas de acordo com a observação das características ecofisiológicas daquelas que compõem a vegetação local. Neste sentido, cada planta terá uma função específica na melhoria do ecossistema, expressando determinada velocidade de crescimento, ocupando um extrato da vegetação e exigindo um mínimo de qualidade e quantidade de vida consolidada para se desenvolver (VAZ, 2002; GOTTSCH, 1995).

Identificando espécies com funções, nichos ecológicos distintos, a competição interespecífica por recursos do ambiente é minimizada, e a probabilidade de que estas espécies tenham uma relação de complementaridade é maximizada (GOTSCH, 1995). Por este motivo, nos Safras há maior proximidade entre espécies de diferentes funções, em comparação com sistemas produtivos convencionais, que utilizam espaçamentos maiores (VAZ, 2002).

Os Safras visam a recuperação ou regeneração das funções ambientais, através da tentativa de replicar as estratégias utilizadas pela natureza para aumentar a vida dos ecossistemas. Fundamenta-se na sucessão natural de espécies (vegetais e animais) e na substituição ecofisiológica das espécies vegetais, buscando formar um sistema produtivo com composição, estrutura e funcionamento semelhantes à vegetação natural do lugar, cuja dinâmica eleva a complexidade do ambiente e ao aumento da biodiversidade (SCHULTZ *et al.*, 1994; VAZ, 2001).

A sucessão vegetal envolve mudanças na composição das espécies e na estrutura da comunidade ao longo do tempo. Quando o processo de sucessão se estabelece em virtude da retirada da vegetação natural, a comunidade que se desenvolve posteriormente é denominada de sucessão secundária (ODUM, 1988). No primeiro ano de sucessão nascem diversos tipos de ervas e capins colonizadores, que permanecem neste ambiente apenas alguns meses. No segundo ano, as mesmas plantas irão brotar, neste momento juntas às outras espécies de tamanhos e ciclo de vida maior. A partir do terceiro ano, será formada uma capoeira composta de espécies pioneiras, arbustos e árvores de rápido crescimento, que permanecem por alguns anos. As pioneiras criam as condições para o desenvolvimento de outras espécies secundárias que possuem ciclos de vida mais longos, demandam um maior nível de complexidade do sistema e a partir de uma sucessão contínua de espécies, estas vão se consorciando, compondo a estrutura vertical e horizontal da floresta (VIVAN, 1998).

Na sucessão vegetal, cada etapa cria as condições para a próxima, com consórcios mais diversificados e com plantas maiores e ciclo de vida mais longo (EGLER, 1954; PENEIREIRO, 1999; ODUM, 1988). A simples existência de um componente arbóreo no sistema traz inúmeros efeitos positivos sobre a fertilidade do solo, ciclagem de nutrientes e controle da erosão. As árvores podem afetar a quantidade e disponibilidade de nutrientes no solo e na zona de absorção radicular das culturas associadas, pois suas raízes profundas podem interceptar os nutrientes lixiviados acumulados no subsolo, geralmente distantes da zona de absorção radicular das culturas, e retorná-los à superfície na forma de serapilheira (GOTSCH, 1995; ATIERI, 2002).

Outro aspecto relevante é a capacidade de algumas espécies arbóreas de associação com bactérias fixadoras de nitrogênio e fungos micorrízicos que aumentam o aporte de nitrogênio no sistema e o nível de exploração de nutrientes disponíveis no solo pelas plantas, respectivamente (VAZ, 2000; ALTIERI, 2002; RIBASKI *et al.* 2001).

As árvores também podem melhorar as propriedades físicas do solo, sendo a estrutura a mais importante. A estrutura é melhorada com o aumento do teor de matéria orgânica (folhas e raízes) e pela ação descompactante das raízes das árvores e da atividade microbiana, efeito este, que minimiza a ocorrência de processos erosivos (PRIMAVESI, 1999; ALTIERI, 2002). A interceptação da radiação solar incidente pelas plantas e cobertura do solo pela serapilheira também melhora a retenção de água no sistema e amenizam as variações da temperatura do solo (ALTIERI, 2002). Estas influentes características podem ser otimizadas através da prática da poda da vegetação que, na verdade, correspondem à queda natural das folhas em épocas secas, invernos rigorosos e através de ventos fortes. A poda, quando bem executada, deve resultar em maior crescimento das plantas, iniciarem processos biológicos como a ciclagem de nutrientes, deve dar rumo e direção às espécies que compõe a estratificação do sistema e disponibilizar também os principais fatores limitantes ao desenvolvimento das plantas: luz, água e nutrientes (OSTERROHT, 2002; GOTSCH, 1995; PENEIREIRO, 1999).

O manejo agroflorestral, realizado através da poda e capina seletiva, objetiva que cada intervenção deixe um saldo positivo no balanço energético, econômico e na quantidade e qualidade de vida consolidada no sistema (PENEIREIRO, 1999; GOTSCH, 1995). Usando ecossistemas naturais como modelo e aplicando suas características ecológicas aos sistemas produtivos, aliados a um manejo onde cada intervenção deve deixar um saldo positivo no balanço energético, econômico, na quantidade e na qualidade de vida consolidada, espera-se que a produtividade ao longo prazo possa ser mantida sem degradar o solo (ALTIERI, 2002).

### **3.4. Aporte de Nutrientes Via Serapilheira**

O desenvolvimento de tecnologias de manejo da biodiversidade do solo visando tornar ótimo o aporte de nutrientes da biomassa para as culturas agrícolas, e o seu retorno ao solo vem crescendo progressivamente, porém, o manejo da decomposição da matéria orgânica do solo visando à regulação, no espaço e no tempo, da liberação de nutrientes, requer ainda muitos avanços no conhecimento científico (COUTINHO *et al.*, 2002).

A análise qualitativa e quantitativa do material orgânico da serapilheira, assim como sua taxa de decomposição, é muito importante para a compreensão da dinâmica e funcionamento dos ecossistemas, pois são fatores fundamentais para a manutenção da fertilidade do solo e sustentação principalmente de ecossistemas tropicais, pois constituem um importante processo de transferência de nutrientes da fitomassa para o solo (ANDRADE *et al.*, 2003).

Os ecossistemas florestais tropicais apresentam um eficiente sistema de ciclagem de nutrientes, com altas taxas de ciclagem interna no sistema solo-planta. Estes mecanismos ecológicos é que conferem aos sistemas agroflorestrais características da sustentabilidade. A presença do componente arbóreo e da biodiversidade constituinte destes sistemas produtivos contribui significativamente no aporte de serapilheira e nutrientes no solo (GOTSCH, 1995; VAZ, 2000; ALTIERI, 2002).

A serapilheira é formada por fragmentos orgânicos de origem vegetal e animal, que caem sobre o solo através de diversos processos. A formação da serapilheira depende da

quantidade e da qualidade de biomassa produzida e aportada, assim como da taxa de decomposição desse material. A avaliação do aporte de nutrientes via serapilheira faz parte do estudo de ciclagem de nutrientes, e esta resulta de vários processos interligados onde os recursos nutricionais são utilizados em sucessivos períodos de fixação de energia (DELITTI, 1995).

O fluxo de nutrientes se dá através de vários compartimentos acumuladores, distintos para cada ecossistema, entre eles, a serapilheira. Poucos nutrientes circulam via serapilheira, em relação aos contidos na biomassa, pois as plantas desenvolveram mecanismos de ciclagem interna, como uma estratégia de minimização das perdas, através da translocação de nutrientes, que diminuem a concentração destes em órgãos senescentes. Esta economia possibilita que um mesmo estoque de nutrientes seja usado por vários ciclos produtivos, sem que estes nutrientes passem pelos compartimentos mais susceptíveis do ciclo, a serapilheira e o solo (DELITTI, 1995).

A serapilheira protege o solo, contribuindo na estabilização dos processos erosivos, é uma fonte de energia e nutrientes para o desenvolvimento da flora, fauna e microbiota que atuam na decomposição da matéria orgânica, e os produtos resultantes desta transformação acarretam a melhora e/ou a manutenção das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, conseqüentemente, o aumento da produção vegetal (ANDRADE et al, 1999; ANDRADE *et al* 2003; ALTIERI, 2002).

A queda do material formador de serapilheira constitui um dreno de energia e nutrientes para a vegetação, causada pela senescência de partes da planta (principalmente folhas), devido a mudanças metabólicas associadas à fisiologia e características genéticas das espécies, por estímulos de origem ambiental, como fotoperíodo, temperatura e umidade e também pela fase de desenvolvimento das espécies e a densidade de plantas que compõe o sistema (GONZALES & GALLARDO, 1982; ANDRADE et al, 1999). No caso de sistemas agrofloretais, a biomassa que formará a serapilheira é oriunda, além destes fatores acima mencionados, principalmente da poda direcionada das árvores e outras espécies adubadeiras (GOTSCH, 1995). A temperatura e a precipitação (quantidade e distribuição) são os fatores climáticos que mais influenciam neste processo. Segundo GONZALES & GALLARDO (1982), regiões que apresentam alto índice pluviométrico produzem maiores quantidades de biomassa formadora de serapilheira do que regiões com déficit hídrico expressivo. Além destes fatores, a disponibilidade de água e nutrientes no solo e os diferentes tratos culturais contribuem na produção de fitomassa, que por sua vez influi na quantidade e qualidade da serapilheira (ANDRADE *et al*, 1999).

O acúmulo de serapilheira na superfície do solo está em função de processos simultâneos relacionados à quantidade de material aportado e sua taxa de decomposição. Quanto maior a quantidade de material aportado e menor a taxa de decomposição, maior será a camada de serapilheira (ANDRADE et al, 1999). O processo de disponibilização de nutrientes depende, entre outros fatores, dos componentes da serapilheira, dos teores de lignina e nutrientes, componentes secundários e o tamanho do material (HAAG, 1985). O teor destes componentes formadores da serapilheira também varia de acordo com a espécie vegetal e a idade da planta, onde plantas jovens geralmente são mais ricas em nitrogênio e as mais velhas em celulose, hemicelulose e lignina (PAUL & CLARK, 1989).

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

#### 4.1. Caracterização Da Região Em Estudo

O experimento foi conduzido no sítio São José, localizada no Sertão de Taquari no município de Paraty, Rio de Janeiro, na região denominada de Costa Verde, no entorno ao Parque Nacional da Serra do Bocaina.

O clima da região é classificado como "Aw"- tropical quente e úmido (verão chuvoso com inverno seco) segundo a classificação de KÖPPEN (1938). A temperatura máxima média anual é 30,4°C, em fevereiro, e a mínima média anual de 16,5°C, no mês de julho, observação de 30 anos de registro e processamento, na estação de Angra dos Reis (NORMAIS CLIMATOLÓGICAS 1992). O período de maior pluviosidade na região compreende os meses de dezembro a março, com precipitação média de 254,5 mm. O período seco estende-se de junho a agosto apresentando pluviosidade média de 77,5 mm. A região apresenta pluviosidade média anual de 1976,7 mm e a evaporação total média é de 595,4 mm por ano (NORMAIS CLIMATOLÓGICAS 1992). A umidade relativa média anual é de 82%, a insolação total média anual de 1781,7 horas e a nebulosidade mensal varia de 5,0 a 8,0, em uma escala que vai de 0 a 10 (NORMAIS CLIMATOLÓGICAS, 1992). As principais classes de solos encontrados na região são os Cambissolos, Neossolos e Latossolos Vermelho-amarelo (EMBRAPA, 1981; EMBRAPA, 1999). A região apresenta relevo acidentado e montanhoso e a área do experimento situa-se em uma encosta, com declividade aproximada de 40%.

A região está inserida em área de domínio ecológico da Mata Atlântica, cuja vegetação original denomina-se Floresta Ombrófila Densa Sub-montana (IBGE, 1993).

O Sítio São José fica localizado no Sertão de Taquari Município de Paraty-Rj, localizado a 240 metros de altitude da Serra, ao qual o acesso só é possível através uma trilha de uma hora e meia de caminhada em mata fechada (figura 1), passando por trechos sinuosos, pedregosos, inclinações exaustivas e paisagens recompensadoras como as do rio Taquari e de toda a flora local.



Figura 1. Trilha de acesso ao sítio São José, Paraty, RJ

#### 4.2. Histórico do Sítio São José

O Sítio São José foi “descoberto” pela família Ferreira em 17 de novembro de 1987, quando o Sr. José Ferreira entrou para morar nessa terra com a sua esposa e três filhos. A partir daí o sítio foi ocupado e preparado para a construção de um barraco para moradia que

veio a ser reformado no ano de 1996, quando começaram a dar cursos de fabricação caseira de doces, mesmo sem a produção de matéria-prima.

Em 1997, José Ferreira, derrubou a casa para fazer outra, construída pelas mãos dos seus proprietários sem o auxílio de equipamentos modernos. Feita com madeira derivada das árvores mortas ou senescentes, a casa só leva cimento e tijolo na cozinha que tem o forno à lenha. O abastecimento de água é feito diretamente da nascente local e o local não há luz elétrica.

Em três de Setembro de 1999 tiveram o primeiro contato com os Sistemas Agroflorestais e a partir dessa descoberta começaram a fazer experimentos e logo perceberam que seria possível melhorar a produção do sítio. Em 2000 fizeram alguns experimentos e em Março daquele ano fizeram uma viagem para conhecer um sistema agroflorestal produzido no Vale do Ribeira, no estado de São Paulo. A partir daí o sítio entrou num planejamento de um projeto agroecológico para a sustentabilidade da família com qualidade de vida.

O Sítio São José, atualmente é dividido para o plantio de frutíferas, hortaliças e de ervas medicinais; para uma pequena criação de gado mantida pela produção e consumo próprio de carne e laticínios; para reflorestamentos agroecológicos; e para abrigar a vida da família Ferreira, responsável por construir e cuidar do sítio há pouco mais de 20 anos.

### **4.3. Caracterização dos Sistemas Agroflorestais e da Floresta**

A área estudada faz parte das ações de implantação de sistemas agroflorestais desenvolvida pela família Ferreira que conta com 12 SAFs implantados, dos quais três foram focos desse estudo. A família Ferreira vem aprimorando e adaptando suas técnicas para obtenção de melhor produção para sua sustentabilidade praticando o manejo sustentável e a recuperação dos solos e manutenção dos recursos. Este trabalho é reconhecido por entidades governamentais e não governamentais e apoiada por projetos de recuperação e educação ambiental na mata Atlântica.

Os três SAFs estudados encontram-se em uma zona do sítio onde antes era utilizado para cultura do café e em seguida para pastagem e na implantação dos SAFs era tomada por capim colônia. Foram implantados em diferentes épocas (2002, 2004 e 2006) e estão localizados em uma topossequência recebendo assim as mesmas influências de insolação e regime hidrológico. Foi analisada também a floresta que circundam os SAFs, para uma comparação e discussão sobre as funções ambientais que realizam os SAFs.

- SAF 04

Implantado de forma experimental com a expectativa de um bom rendimento e enriquecido com uma variedade de frutíferas e espécies florestais, esse é um dos SAFs iniciais do sítio e contou com a ajuda de estudantes da UFRRJ, integrantes do GAE – Grupo de Agroecologia. Fica localizada próxima a casa e já forneceu feijão, milho, cana-de-açúcar, sementes e adubo-verde após o plantio inicial. Foi implantado em 2002 e, atualmente, fornece basicamente frutas, palmito e sementes (Figura 2).

- SAF 09

Implantado em 2004, na III Vivência Agroflorestal do sítio (Figura 2), esse SAF foi planejado com uma forma de plantio mais definida, com espaçamento e distribuição de espécies projetados e adensados utilizando espécies do gênero *Inga* como estratégia para sombrear e ralar o capim braquiária (*Brachiaria brizantha*). Além do plantio adensado de ingá (1mx1m, 5m) ainda foi introduzido ao plantio mandioca, palmeira-real, pupunha, bacupari, mamão e mudas sortidas de espécies florestais (Figura 2) (Croqui em Anexo 1).

- SAF 11

O SAF11 tem o plantio mais objetivado na produção da mandioca e o controle da braquiária, muito adensada no local. Foi implantado na III Vivencia Agroflorestal, em 2006, e contou com ajuda de um mutirão. O plantio foi basicamente de espécies do gênero *Inga* e a mandioca, que apresentaram bons resultados de controle da braquiária após a implantação do SAF9 (Figura 2) (Croqui em Anexo 2).

- Floresta

A floresta que circunda os SAFs é remanescente de Mata Atlântica, Ombrófila Densa Submontana e se encontra na mesma topossequência que os SAFs. É uma floresta secundária e apresenta grande influência e proteção aos SAFs como barreira de ventos (Figura 3).



Figura 2. Práticas de incorporação de serapilheira ao solo no sistema de mutirão, no sítio São José, Paraty, RJ.

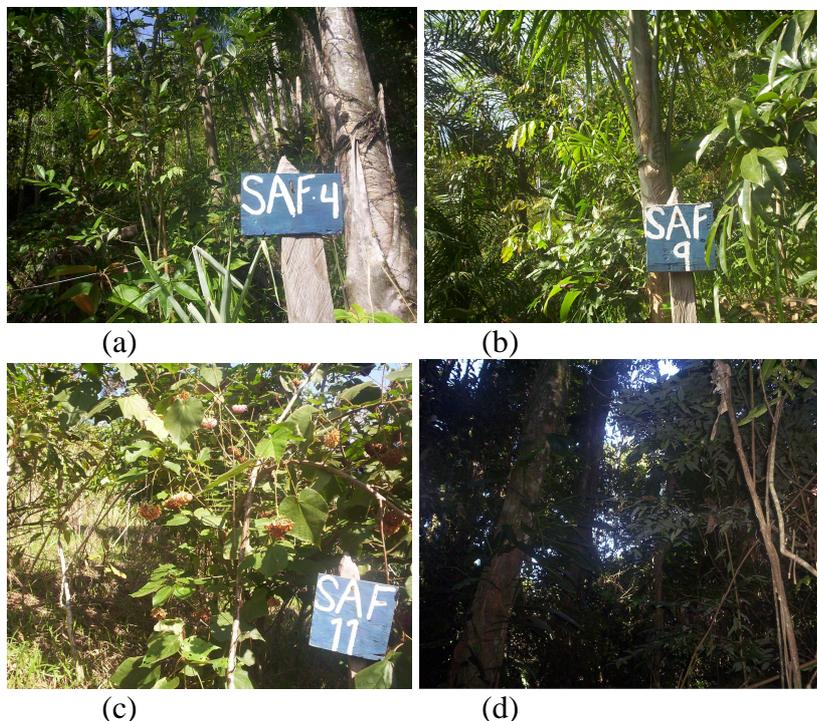


Figura 3. Visão dos sistemas agroflorestais 04 (a), 09 (b), 11 (c) e da floresta (d), no sítio São José, Paraty, RJ.

#### 4.4. Indicadores de Sustentabilidade

Para descrever e analisar a sustentabilidade do sítio e as práticas desenvolvidas pela família foram selecionados indicadores ambientais e culturais. Os aspectos culturais e socioeconômicos foram tomados através de relatos colhidos por observações e entrevistas com a própria família, sendo observados os relatos para divulgação do sítio, da descrição da rotina, dos hábitos e o trabalho agroflorestal que realiza essa família. Foi considerado o histórico financeiro da família, descrito a partir de anotações e depoimentos do José Ferreira. A narrativa contempla o ajustamento desde as primeiras atividades no sítio, quando se plantava para fornecer produtos para o comércio local, até a realização do projeto de sustentabilidade elaborado pela família visando melhoria em sua qualidade de vida.

Os indicadores ambientais foram descritos e avaliados a partir da coleta de dados da estrutura fitossociológica, análise nutricional do solo e aporte de serapilheira em três SAFs comparados a floresta que circunda esses sistemas.

As coletas de dados e a abordagem sobre os temas expostos foram feitas em quatro visitas ao Sítio e as análises feitas nos laboratórios e computadores da UFRRJ.

Estratificaram a vegetação dos SAFs e da floresta em quatro: 1) altura < 1,0 m; 2)  $1,0 \leq$  altura < 3,0 m; 3) altura  $\geq$  3,0 m e DAP > 10 cm; e 4) DAP > 10 cm. Os dados para a análise da estrutura da vegetação de cada sistema foram coletados da seguinte forma: identificação e quantificação das espécies do estrato (1) em parcelas de 2mx2m, do estrato (2) de 5mx5m, do estrato (3) 10mx10m e (4) de 10mx25m com a medição da altura total, altura do fuste e o diâmetro da copa das árvores. As espécies foram identificadas pelo Jorge, filho de José Ferreira, e para algumas espécies foi coletado material botânico para identificação.

Os três SAFs e a floresta estudados (SAF04, SAF09, SAF11 e Floresta) foram divididos em três terços de acordo com a posição altimétrica no relevo (terço superior, médio e inferior). Para cada unidade experimental, três amostras de serapilheira foram coletadas em cada terço, com coletores de madeira de 0,50 x 0,50 m (0,25 m<sup>2</sup>). As amostras foram secas em estufa a 65°C de temperatura até peso constante. Posteriormente, as amostras foram pesadas e encaminhadas para o laboratório onde foram feitas as determinações dos teores de umidade e quantidade do aporte de serapilheira.

Foram coletadas amostras compostas por quatro sub-amostras de solo nos terços superior, médio e inferior dos SAFs e da floresta, nas profundidades de 0-10 cm e de 10-20 cm. As amostras foram secas ao ar, destorroadas e submetidas à análise de rotina no Laboratório de Solos do Departamento de Solos do Instituto de Agronomia da UFRRJ, segundo método descrito por EMBRAPA (1997).

#### 4.5. Processamento e Análise dos Dados

Os dados para Indicadores culturais e econômicos foram descritos a partir de entrevistas, da sistematização das anotações e depoimentos feitos por José Ferreira e por outras entrevistas feitas no sítio, divulgadas na Internet.

Os dados para descrição dos indicadores ambientais foram obtidos através da coleta de amostras no sítio e processadas nos laboratórios da UFRRJ. Os dados de teores e conteúdos de nutrientes e de quantidade de serapilheira foram sistematizados e os dados processados em programa Excel na UFRRJ.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Indicadores Culturais

Os aspectos culturais foram descritos a partir de entrevistas e conversas com a família, além de relatos de amigos e pesquisadores atraídos pelo estilo de vida da família. A prática agroflorestal planejada a partir da utilização sustentável dos recursos naturais aliada a uma menor dependência de insumos e materiais externos caracteriza a prática desenvolvida, apresentando a qualidade de vida, economia e satisfação da família e frequentadores, amigos do sítio. Entre os indicadores utilizados estão: histórico da família e as práticas agroflorestais.

#### 5.1.1. Histórico da família

Nascidos no interior de Pernambuco, onde José trabalhava acompanhando o pai como empregado de latifundiários, o casal foi morar primeiramente em Cabo Frio, em busca de alguma obra onde ele pudesse trabalhar. Nessa época, Carmelita tinha na barriga o primeiro filho; e José dizia ter em si o "vazio" percebido com a certeza de que não pretendia continuar levando a mesma vida, explorada dessa vez por empresários da construção civil. Decidiu procurar dali por diante retornar às origens, com a diferença de cultivar e colher para o próprio sustento.

Mudando-se para Paraty, percorreu os arredores da área serrana até encontrar o espaço de terra de onde nunca mais saiu garantido através de serviços prestados ao governo federal. Organizado, articulado e apaixonado pela atividade e modo de vida a que se dedica José não vive e nem põe a família em condições de isolamento, embora demonstre sua preocupação em perpetuar a tradição da agricultura familiar nos filhos. Os quatro ajudam José diariamente no campo. Apesar de nunca terem ido a uma escola, todos os filhos foram alfabetizados por Carmelita; sabem ler e escrever, e têm visão moderna e solidária sobre o conhecimento e a experiência que desfrutam do campo.

Descendente de curandeiros e benzedeiros, Carmelita aprendeu nesse mesmo período de planejamento do Sítio a produzir, a capsular e a comercializar ervas raízes e seivas medicinais. Uma vez por semana ela desce até a vila de Sertão do Taquari para vender remédios contra micose, xampus anticaspa e antiinflamatórios naturais que ajudam no combate a úlceras, gastrites e câncer. Aprendeu também sobre processos de armazenamento de alimentos sem conservantes artificiais. Embalados em potes de vidro à vácuo, alguns mantidos submersos em água com sal. Carmelita garante o abastecimento alimentar da família no período de entre safra, conservando dessa forma por até dois anos batatas, legumes, grãos, frutas, sucos e doces, para fabricante de geladeira nenhum criticar. Ela também cozinha muito bem e costura roupas nas horas vagas.

O primogênito Jorge é considerado pelo pai um biólogo diplomado pela experiência de vida no meio da mata. Conhece a flora e fauna locais e hoje idealiza um projeto de catalogação das espécies da Serra, coisa que, segundo Jorge, ainda não existe. A filha única dos Ferreiras, Katiane, está para concluir o curso de contabilidade feito por correspondência pelo Instituto Universal Brasileiro. O método de ensino profissionalizante à distância não somente formará Katiane como administradora de contas oficial do sítio – função escolhida por ela mesma –, como já ensinou o irmão Thiago a tocar viola, e deve ganhar o desafio admitido por Jorge de ensiná-lo a falar, a ler e a escrever em inglês. O caçula Jonatha divide

seu tempo entre percorrer na medida certa os hectares do sítio com o pai e os irmãos ajudando nos trabalhos diários, a tocar o gado no amanhecer e entardecer, a jogar futebol com sua bola de basquete e nadar nos rios e piscinas do sítio. Assiste aos programas infantis da TV quando vai à vila, na casa dos amigos, e desafia a máquina fotográfica digital a tirar fotos inusitadas de surpresas da natureza.

Entre as atividades individuais de cada membro da família (Figura 4) dentre suas especialidades há a prática de cuidados dos sistemas agroflorestais implantados, onde podas, colheitas e limpezas são feitas periodicamente e o cultivo das lavouras onde plantam o feijão, milho, mandioca, legumes e hortaliças base da alimentação diária.



Figura 4. A família Ferreira (Carmelita, José Ferreira, Jonatan, Catiana, Jorge e Thiago), no sítio São José, Paraty, RJ.

Trata-se tipicamente de uma tradicional família de agricultores de subsistência neste raio de distanciamento de referências urbanas mínimas como a energia elétrica. É nesse contraste de compreensões e harmonia sobre a vida que trabalha feliz e segura a família Ferreira. À noite, sob a luz de velas, ao som da viola, conversam ou se entretêm em literaturas, refletem sobre o dia que passou e dormem costumeiramente, à espera tranqüila de um novo dia comum, para o qual eles existem e vice-versa.

### **5.1.2. A prática agroflorestal**

Os sistemas agroflorestais exigem uma dedicação de seus cultivadores. A implantação, manutenção, poda, colheitas e ciclos de replantios podem apresentar bons rendimentos e boa organização, se bem observadas e acompanhadas. Para a família o trabalho diário é bem planejado e as tarefas distribuídas conforme seu nível de dificuldade. Praticamente, os homens cuidam dos serviços mais pesados e as mulheres as tarefas do lar e colheitas e manutenções dos SAFs como podas e limpezas (Figura 5).

As ferramentas utilizadas para os trabalhos na terra (Figura 6) são as mais simples encontradas como: o ancinho, a foice, enxada e facão. Na oficina tem furadeira manual, limas, chaves de fenda, alicate e etc. A motosserra e a roçadeira também são ferramentas utilizadas na prática, vistas como ferramentas de baixo nível tecnológico e são úteis na capina, poda, corte e processamento de madeira. Outra ferramenta muito útil para a atividade da família é a força de uma mula, que ajuda a carregar as coisas que vem e vão da cidade. O planejamento agroflorestal programa os ciclos de atividades e oferece tarefas práticas aproveitando melhor a mão-de-obra familiar.



Figura 5. Práticas agrofloretais da família Ferreira no sítio São José, Paraty, RJ: Jorge fazendo a capina com roçadeira (a); e Jonatan a capina manual com empenadinho (b).



Figura 6. Ferramentas utilizadas nas práticas agrofloretais da família Ferreira no sítio São José, Paraty, RJ.

### 5.1.3 Caracterização dos sistemas produtivos

Os sistemas produtivos da família são distribuídos no sítio e observados quanto a seu rendimento, época de colheita e qualidade da terra para novos plantios. O ciclo produtivo é planejado e fornece tanto o alimento para a subsistência quanto o suporte para sua prosperidade, fornecendo adubação orgânica e sementes.

O cultivo das lavouras onde plantam o feijão, milho, mandioca base da subsistência da família, são reconhecidas como “roça”. Há a horta estrategicamente localizada perto da cozinha que fornece ervas para chás, temperos, alimentação, medicina e verduras. A família mantém um gado de seis cabeças e dois bezerros, que fornecem leite e carne (que é conservada seca) e um açude para criação de peixes (figura 7). A produção dos SAFs fornece tanto culturas agrícolas (mandioca, banana, inhame, feijão, abóbora, chuchu, e etc.) como frutas (laranja, limão, acerola, abacate, goiaba, jaboticaba, graviola, mamão, jaca, amora, e etc.) e espécies florestais (copaíba, ingá, jatobá, imbaúba, cedro, quina pereira, e etc.) que podem ser utilizados tanto para adubação, para extração de frutos e sementes, para a fabricação de remédios quanto para utilização de madeiras.



Figura 7. Horta próxima à cozinha (a), cultivo de hortaliças e plantas medicinais (b), boi que faz parte do gado (c) e lago de piscicultura (d), no sítio São José, Paraty, RJ.

Outras características importantes da sustentabilidade dos sistemas produtivos do sítio são relacionadas ao que se gera dentro do sítio, como as sementes e estacas utilizadas nos plantios, o solo do roçado não conhece agroquímico, a adubagem é feita com detritos vegetais e animais, assim como o controle de pragas nas plantações também é feito à base de preparos naturais, na intenção apenas de espantar aves e insetos do plantio, ao contrário de envenená-los.

O casal de agricultores José e Carmelita Ferreira, de 52 anos, acompanhados dos filhos Jorge, de 25 anos, Thiago, de 21, Katiane, de 19, e Jonatan, com 11 anos (nascido no sítio em 1996), vivem e sobrevivem em um verdadeiro cenário rústico, coexistindo com a natureza, desafiando paradigmas de necessidades socioeconômicas como tecnologia moderna, consumo material, extrativismo insustentável e até mesmo o dinheiro.

Hoje, além de garantir as refeições do dia na mesa da família – que, exceto o arroz, óleo, sal e açúcar, não compram comida -, o sítio funciona como uma pousada e laboratório de campo em plena Mata Atlântica para estudantes, pesquisadores, buscadores de conhecimentos agroecológicos e profissionais agrônomos, agricultores e ambientalistas atraídos pela troca de experiências com a família e com o espaço. Recebe visitas semanalmente de turistas que buscam o eco-turismo e o turismo rural guiado por algum membro da família e, anualmente, acontecem as vivências que comemoram o aniversário do sítio, uma atividade oportuna para realização de um mutirão e troca de conhecimentos na área agroecológica.

Além dessa, há as vivências periódicas que são visitas programadas ao sítio para pessoas interessadas em conhecer o estilo de vida da família. A maioria dos visitantes tem sido estudantes de agronomia, engenharia florestal, biologia, entre outros. Esse estilo de vida vem atraindo pessoas de vários segmentos da sociedade, não só estudantes, mas de toda a sociedade como professores e leigos, que desejam conhecer a agricultura que a família conserva longe da tecnologia moderna.

A prática agroflorestal realizada pelo trabalho da família, em cinco anos, além de conseguir melhorar sua renda, também conseguiu contribuir para a conservação do meio ambiente do sítio. Durante o período de 2000 a 2005 produziram e plantaram 31.844 mudas de espécies arbóreas e frutíferas, sendo que 80% foram de espécies nativas da mata Atlântica. No mesmo período plantaram 52.474 mudas de palmito, totalizando 84.318 mudas plantadas em cinco anos. Em 2006, resolveram parar a produção de mudas para cuidar de outras atividades como a pesquisa do desenvolvimento das árvores e das frutíferas, mas a idéia é plantar mais 68.580 mudas em uma área de pasto a partir de 2007. A meta da família é mostrar que para conservar a natureza não é tirando o homem do campo, mas sim educando e orientando para que viva em harmonia com o mesmo.

As práticas do Sítio São José se baseiam firmemente na agroecologia, plantando, produzindo e preservando a cultura agrícola ecológica. O sistema adotado vem garantindo a sustentabilidade e a qualidade de vida da família, longe da tecnologia moderna, podendo zelar pela saúde da família, cultivando sem agredir a natureza e oferecendo produtos de qualidade para os visitantes.

Hoje oferecem um produto turístico rural e ecológico com qualidade sustentável. O sistema adotado no sítio tem como meta a auto sustentabilidade com qualidade de vida, pois como diz José Ferreira: "a agricultura familiar precisa ser bem planejada. Ter como meta a produção baseada no consumo diário, para ter certeza que está consumindo um alimento saudável". O sistema adotado no sítio tenta mostrar que ser auto-sustentável pela produção diversificada de alimento é bem mais viável do que se produzir em alta escala um determinado produto. Sem tecnologia moderna na produção ou fabricação dos alimentos em conservas, o Sítio São José tem como meta resgatar e conservar as tradições agrícolas que estão se perdendo a cada dia com o avanço tecnológico no campo.

Já superada as expectativas com resultados positivos em todos os aspectos. A prática agroflorestal desenvolvida pela família proporcionou melhor percepção dos processos de produção sustentável, reunindo vantagens econômicas e ambientais, proporcionando a segurança alimentar e a qualidade de vida, demonstrando ser essa uma opção para a agricultura familiar. O desabrochar deste novo estado de comunhão nos remeterá a uma nova interpretação de como funcionam os mecanismos da natureza, permitindo-nos, assim, um novo agir no ambiente de maneira mais harmônica, sinérgica, homeostática, utópica e com extremo cuidado (SANTOS, 2001).

Segundo BOFF (1999 a), "o entendimento de como funciona o mecanismo da natureza é a ciência; e como este entendimento é aplicado na realidade é a técnica, que dependerá da estrutura formativa do observador". Em outras palavras, dentro deste novo estado de consciência, precipita-se na realidade uma nova forma de diálogo com o ambiente, através da técnica agroflorestal, dentro de uma concepção de princípios participativos. A família Ferreira tem propósito de conservar a tradição agrícola, garantindo sua autonomia, servindo de exemplo para implantação de modelos de sistemas sustentáveis e estimando a floresta, como um recurso natural que pode ser racionalmente manejado.

Continuarão com a produção de mudas para plantar nas próximas vivências que serão realizadas nos próximos anos, sempre no mês de Novembro, momento em que reúnem pessoas que tenham interesse na agroecologia e na sustentabilidade rural.

## 5.2 Indicadores Ambientais

Os SAFs dirigidos pela prática agroflorestal da família, apresentaram-se como um sistema de produção capaz de recuperar áreas degradadas aliando produção a conservação, manutenção, ou ainda, melhoria da qualidade dos recursos naturais. A implantação e condução dos SAFs mudaram completamente a cobertura vegetal da área manejada, assim como a qualidade da serapilheira e fertilidade do solo. Quando comparados a floresta, os SAFs apresentaram resultados gradativos que podem vir a estabelecer um sistema similar.

### 5.2.1 Aporte de serapilheira

Os dados obtidos por amostragem em quadrados de 0,25m<sup>2</sup> correspondem à quantidade estocada no momento da coleta (tabela 1), ou seja, à deposição e decomposição natural nas parcelas devido às práticas de manejo realizadas. Em relação à deposição média de serapilheira nos quatro sistemas, os maiores valores de matéria seca foram encontrados no SAF 9 (28,05 Mg.ha<sup>-1</sup>), depois no SAF 4 (13,14 Mg.ha<sup>-1</sup>), na Floresta (7,85 Mg.ha<sup>-1</sup>) seguido do SAF 11 (7,65 Mg.ha<sup>-1</sup>). O aporte de matéria seca no SAF 9 apresentou-se superior devido a relação a maior biodiversidade e adensamento de plantas. A poda realizada nos SAFs também influencia nos resultados, o que pode ser percebido pela tendência dos maiores valores de produção de serapilheira expressos (ANDRADE et al, 1999).

Segundo PENEIREIRO (1999), a poda da vegetação permite um bombeamento dos nutrientes em profundidade no perfil do solo para a superfície, pois a raiz, ao explorar um volume maior do substrato devido a sua renovação constante, pode extrair mais nutrientes da matriz do solo e contribuir para um maior aporte de nutrientes. Além disso, a biomassa aportada pode conter maiores conteúdos de nutrientes, visto que, durante a poda, os nutrientes não foram translocados internamente pela planta, como ocorre no processo de abscisão foliar. Este fato pode gerar uma maior disponibilidade de nutrientes as culturas anuais e outras plantas associadas.

Tabela 1. Matéria seca da serapilheira acumulada em diferentes sistemas no Sítio São José, em Paraty, RJ.

Sistema	Peso de Matéria Seca (Mg.ha <sup>-1</sup> )	
	Média	Desvio Padrão
Floresta	7,85	3,38
SAF 11	7,65	1,72
SAf 4	13,14	7,33
SAf 9	28,05	13,22
<b>Total geral</b>	<b>14,17</b>	<b>10,93</b>

### 5.2.2. Atributos do solo

Os dados contidos na Tabela 2 com os resultados da análise de solo são relativos à coleta de solo, na mesma época nos sistemas estudados, em maio de 2008. Foram retiradas amostras dos quatro sistemas alocadas em três amostras. Avaliando-se tais resultados, percebe-se que de maneira geral, as quatro áreas apresentam nível médio a alto de fertilidade natural do solo, o ph do solo nos SAFs apresentou-se superior quando comparados a floresta e o Al inferior, mostrando um processo de neutralização da acidez do solo.

Tabela 2. Resultado das análises químicas dos solos nos sistemas em diferentes sistemas no Sítio São José, em Paraty, RJ.

Parcela	Prof. (cm)	Na	Ca	Mg	K	H+Al Cmol <sub>c</sub> / dm <sup>3</sup>				V	m	n	pH <sub>água</sub> 1:2,5	Corg %	P	K
															mg/L	
SAF4	0-10	0.04	1.6	1.2	0.12	5.8	0.9	3.0	8.8	34	22.4	0.0	4.7	1.3	18.3	47.3
	10-20	0.05	1.5	1.2	0.10	5.4	0.9	2.8	8.3	34	24.4	1.0	4.5	1.2	17.0	40.0
SAF9	0-10	0.05	2.7	1.4	0.25	6.4	0.7	4.4	10.7	41	14.0	1.0	4.9	1.5	17.9	97.3
	10-20	0.04	2.2	1.5	0.18	5.0	0.7	4.0	9.0	44	14.8	0.0	4.9	1.3	16.3	71.3
SAF11	0-10	0.05	2.5	1.6	0.14	6.0	0.8	4.3	10.3	41	15.4	0.0	4.8	1.4	17.1	10.3
	10-20	0.05	2.1	1.4	0.12	5.4	0.8	3.6	9.0	40	17.9	1.0	4.9	1.3	17.1	9.0
Floresta	0-10	0.05	2.2	1.2	0.14	8.5	2.1	3.6	12.1	30	36.8	0.5	4.1	1.5	18.9	56.3
	10-20	0.04	1.7	1.2	0.18	6.0	1.7	3.1	9.1	35	34.8	0.5	4.4	1.3	17.2	31.3

### 5.2.3. Estrutura dos sistemas

O planejamento de sistemas biodiversos leva em conta, as necessidades de luz, o porte de cada indivíduo, assim como sua forma de vida e distribuição no sistema, seu comportamento no tipo de clima e solo local, posição no relevo e técnicas de manejo e plantio utilizados. Além disso, é considerado o efeito de cada espécie no crescimento e produção das demais espécies ao longo do tempo e espaço disponível. Assim, no desenho da agrofloresta projetam-se o espaço horizontal (espaçamento entre plantas) e o espaço vertical, onde as plantas crescendo lado a lado ocupam diferentes alturas, apresentando diferentes efeitos e influências sobre as outras. As plantas vão ocupar diferentes estratos na altura vertical do sistema, e esses estratos serão ocupados por diferentes espécies ao longo do tempo, da mesma forma que uma floresta natural.

Os SAFs analisados apresentaram distinções quanto ao tempo de implantação e posição no relevo e apresentam resultados que provocam ampla discussão como o número de espécies por área e tratamento. Na enumeração de espécies o SAF04-2002 foi o que apresentou maior índice de biodiversidade, seguido pelo SAF09-2004, isso para os estratos (1), (2) e (3). Para o estrato (4) a floresta apresentou maior índice de biodiversidade e área basal por ha, demonstrando o estágio sucessional avançado com árvores de grande porte.

A Floresta apresentou a maioria de seus indivíduos com porte arbóreo, para todas as parcelas (figura 8). Nos SAFs temos muitas espécies herbáceas e arbustivas para os estratos (1), (2) e (3) o que sugere a combinação entre espécies florestais e espécies de interesse agrícola. Porém dentro dessas parcelas menores os SAFs apresentaram também espécies com potenciais para restabelecer estratos mais altos, florestais como: guapuruvu, abiu-roxo, grumixama, pinha, araçá, cambucá, canela-doce, ingá-de-metro e munguba, açai, pupunha, jussara, palmeira-real e palmeira-rabo-de-peixe (para o SAF04); candiúva, abiu-roxo, ameixa-amarela, canela-parda, canela-preta, cereja, imbu, jacaranda-mimoso, grumixama, ingá-de-metro, ingá-ferradura, pupunha e palmeira-real (no SAF09) e ingá-verde, ingá-feijão, ingá-macaco e ipê-amarelo (no SAF11).

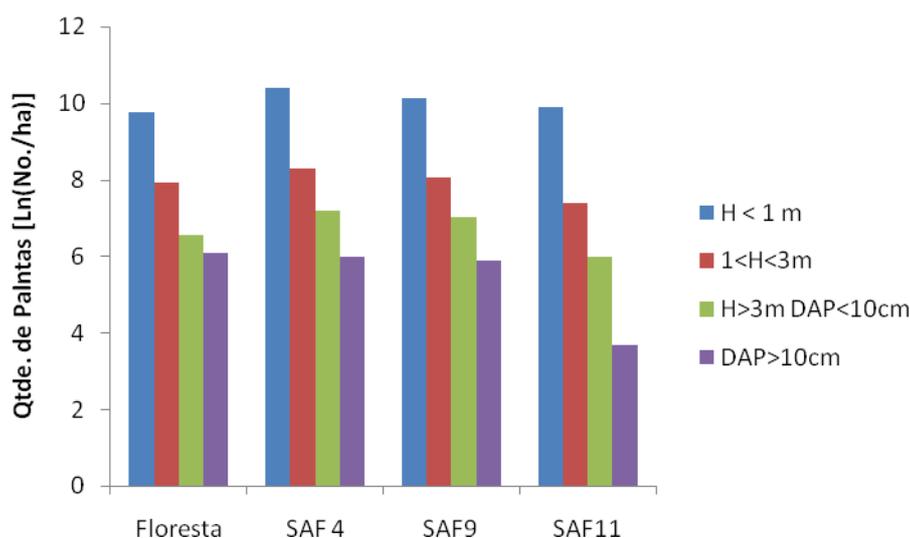


Figura 8. Densidade de plantas em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.

Os SAFs apresentam aumento gradativo de espécies ao longo dos anos, apresentando a capacidade de suporte e regeneração de um sistema florestal. Demonstrado também pelos dados referente a altura das árvores no tratamento 10x25m, onde a floresta apresenta indivíduos mais altos, seguidos dos SAF04, 09 e logo o SAF11 (Listagem e informações sobre as espécies encontradas nos sistemas no anexo 5).

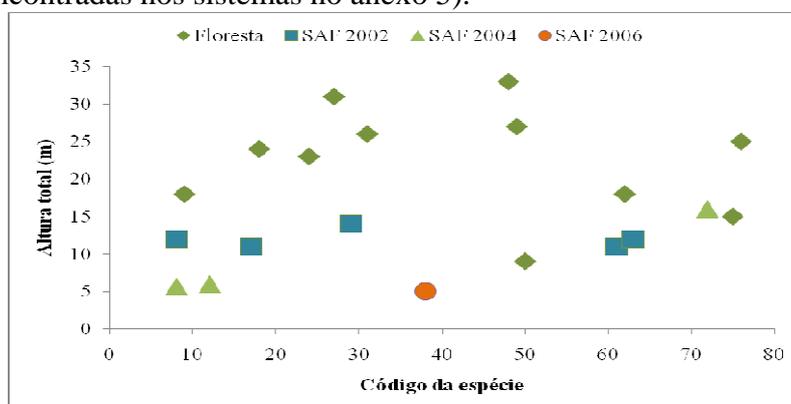


Figura 9. Altura de árvores com DAP > 10 cm em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.

A área ocupada pela copa é de 50,93% para a floresta, 15,22% no SAF4, 17,51 no SAF9 e 1,96% no SAF 11 (figura 10). O SAF9 apresentou valores superiores quanto a área basal e área de copa, comparativos ao SAF 4, onde foram empregados diferentes técnicas de plantio e manejo (figura 11).

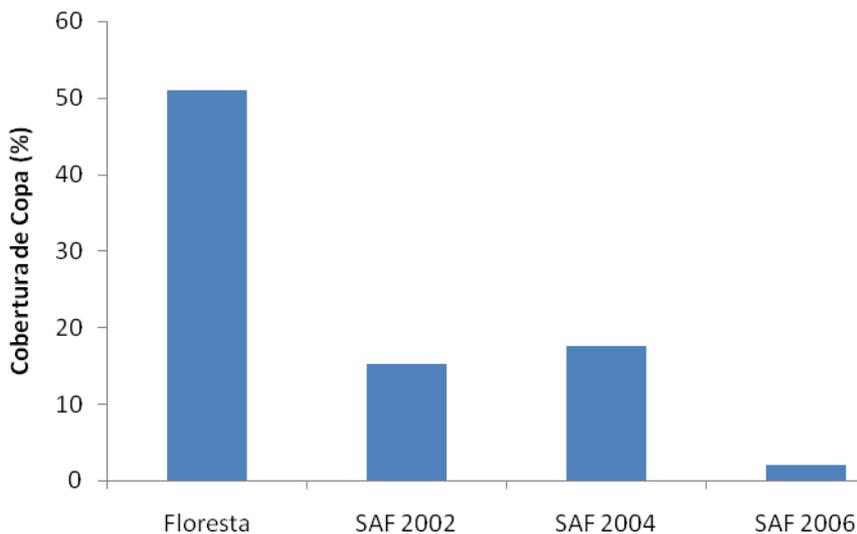


Figura 10. Cobertura de copa de árvores com DAP > 10 cm, em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.

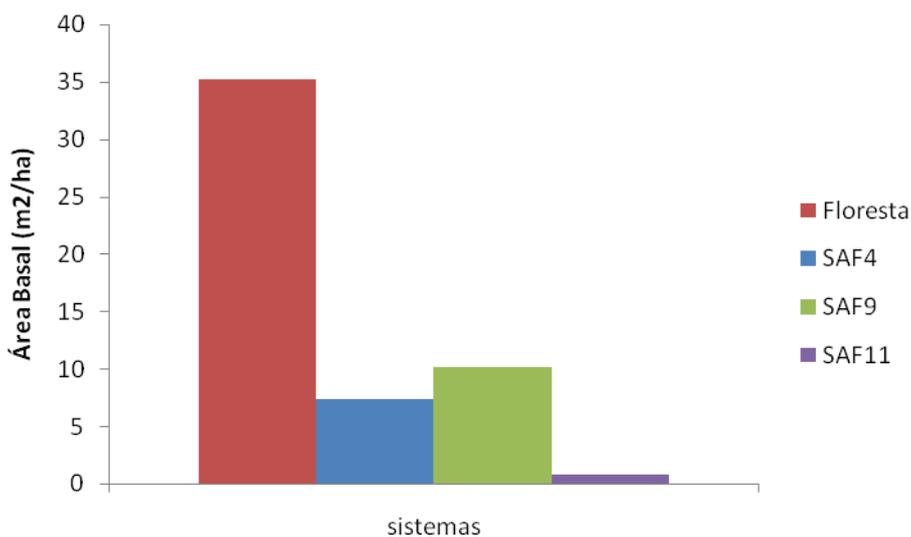


Figura 11. Área basal de árvores com DAP > 10 cm, em diferentes sistemas, no sítio São José, Paraty, RJ.

### 5.3. Indicadores socioeconômicos

Logo após a instalação do sítio, José Ferreira ainda trabalhava como mestre de obras, prestando serviços na região e nos tempos vagos preparava o sítio para adquirir renda extra. Em julho de 1989 começaram a colher os primeiros cachos de banana, era a cultura de mercado da região, acreditava-se que a banana era uma boa alternativa. Também se introduziu a cultura do café pensando em melhorar a renda, para cobrir as despesas.

O sonho inicial era comprar um animal para carregar a compra, também queriam comprar uma vaca, mas a renda ia embora nas despesas com o transporte da banana e com o que a família tinha que comprar na cidade. Como o café não tinha comércio na região tinha que levar pra fora e o rendimento era baixo devido às despesas de transporte. Com isso José Ferreira notou que precisava tomar outro rumo, em 1993 colheram a terceira safra de café e depois de colher, beneficiar e não conseguir comprador, vendeu apenas metade da colheita, que foi tudo para despesas de transporte. Desistiu, cortou tudo e plantou pasto, pois tinha a intenção de criar vaca. Mas apesar da grande colheita de banana não sobrava dinheiro para comprar nem um bezerro. Continuava dependendo da renda extra ou trabalhava fora ou então tirava palmito do mato, mesmo sendo contra a sua vontade.

Em agosto de 1994 completou cinco mil pés de banana plantados, foi o último plantio de banana, na época colhiam 350 cachos de banana. Em 1995 investiram mais na cultura do inhame e passaram a fazer tentativas de venda e também iniciaram outros cultivos, mesmo assim, José Ferreira, continuou fazendo bico ou tirando palmito. Em 1996 a família estava com uma colheita de 500 cachos de banana por mês, o que rendia uma renda média de R\$ 1.700,00. Em julho de 1998 a grande decepção, não tinham mais para quem vender a banana, com isso, José Ferreira, não só tinha que fazer bico, tinha que ir mais longe. Com sua fé, conseguiu um serviço em São Paulo, onde trabalhou quatro meses e conseguiu levar alguns trocados para tentar uma nova alternativa. Em 1999 passaram a vender inhame, aipim (mandioca), e em seguida os doces. Na produção de doces tinha a dificuldade para comprar as embalagens e de como negociar o produto, mas não pararam, fizeram outros cursos de capacitação, entre eles o de adubação verde e orgânica.

Foi em três de Setembro de 1999 desse mesmo ano que tiveram os primeiros contatos com os Sistemas Agroflorestais. Com essa transição cultural começaram a fazer experimentos com SAFs e logo perceberam novas estratégias para aperfeiçoar a produção. A partir de então o sítio entrou na elaboração e planejamento de um projeto agroecológico para a sustentabilidade, com qualidade de vida da família. Antes de criar esse projeto de sustentabilidade, a renda do sítio só garantia 18% das despesas da família, tinham que completar as despesas com trabalho fora ou cortando palmito. No ano de 2001 a história começou a mudar, a renda da família passou de 18% a 32%, em 2002 a renda foi para 48%, passando para 61% em 2003 e 82% em 2004.

Quando realizaram a primeira Vivência Agroflorestal (Nov/2004) a qualidade de vida estava se concluindo com a auto sustentabilidade. No ano de 2005 alcançaram 100% da renda vinda das atividades do sítio. O dinheiro, artigo de segundo plano no cotidiano da família garante a aquisição de produtos básicos necessários e pode ser considerado como uma mera moeda de troca, além da produção a fonte de renda principal é através das vivências, da hospedagem da casa (que gira em torno de R\$40 com direito a café da manhã e refeição) e da venda dos remédios e doces que fabricam (Tabela dos produtos em anexo), e é investido na concretização do projeto de sustentabilidade do sítio e aquisição de ferramentas e utensílios. "A vida do homem não é de ganhar dinheiro, é de se alimentar, de viver saudável, de estar em contato com a terra", esclarece José Ferreira.



Figura 12. Produtos beneficiados e comercializados no sítio. Compotas de doces e conservas (fotos lateras) e remédios, farinhas, xaropes, xampus e sabonetes (foto central).

Atualmente ele pretende ampliar a cozinha e o dormitório para receber melhor os grupos, e construir a sala onde acontecerão as aulas e os debates de formação, que contam com o apoio de estudantes da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), técnicos de instituições como a AS-PTA (Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa), entre outros parceiros da família.

José Ferreira vem sendo frequentemente convidado a falar em público, não só no Rio de Janeiro como em outros estados, sobre sua experiência. Em 2001, a prefeitura de Paraty promoveu cursos, como iniciativa para o desenvolvimento local do qual José deu início a um projeto autogestor de vivência, produção e formação agroecológica no sítio, planejado para estar devidamente estruturado em 10 anos. O projeto promove a criação e o aprendizado de sistemas agroflorestais preparados para produzir em curto, médio e longo prazo, e garante desde 2005 100% da sustentabilidade da família.

O maior número de produtos para comercialização e subsistência, incrementa a renda familiar, garantindo sua sustentabilidade favorecendo a mão-de-obra familiar (figura 11).

O armazenamento dos produtos em conserva natural e garante o abastecimento na época de baixa produção, é uma estratégia que tem considerável valor no incremento da renda da família. As vivências, visitas, passeios guiados, palestras, cursos e oficinas conduzidas por algum membro da família, promovem a auto-estima e a inclusão social familiar, resultando maior segurança alimentar, economia, sustentabilidade e qualidade de vida (Tabela de produtos comercializados no sítio no anexo 3).

Destacando a transição agroecológica após esse projeto de sustentabilidades podemos perceber mudanças positivas após a implantação dos SAFS e a dedicação da família para a prática agroflorestal.

## 6. CONCLUSÃO

A diversificação de produtos, a maior segurança alimentar, a sustentabilidade ambiental, o incremento na fertilidade do solo e a autonomia na produção, fazem da agrofloresta uma excelente opção para a agricultura familiar.

Um SAF bem planejado permite colheitas desde o primeiro ano de implantação, de forma que o agricultor obtenha rendimentos provenientes de culturas anuais, hortaliças e frutíferas de ciclo curto enquanto espera a maturação de espécies florestais e frutíferas de ciclo mais longo, manejando assim, a floresta de forma racional.

As inúmeras e complexas variáveis ambientais, que de maneira integrada compõem os SAFs e a floresta que os circundam sugerem uma dificuldade e imprecisão sobre o comportamento das espécies nos sistemas, exigindo uma análise mais minuciosa e detalhada. Porém considerando a atual qualidade de vida exposta pela família Ferreira, a prática agroflorestal tem oferecido a sustentabilidade familiar, apresentando resultados e aspectos positivos para os indicadores culturais, ambientais e sócio-econômicos.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOT, J., & GUIJT, I. Changing views on change: participatory approaches to monitoring the environment (sarl working paper series - draft document). London: International Institute for Environment and Development (IIED), 1999.

ADLARD, P.G. Monitoring. London: SIPC/WWF, 1990. 46p. (Study Shell/WWF Tree Plantation Review N° 11).

ALTIERI, M. A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1989. 235p.

ANDRADE, A.G., TAVARES, S.R.L. & COUTINHO H.L.C. A contribuição da serapilheira para a recuperação de áreas degradadas e para manutenção da sustentabilidade de sistemas agroecológicos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte 2003. No prelo.

ANDRADE, A.G.; CABALLERO, S. S.U.; FARIA, S.M. Ciclagem de nutrientes em Ecossistemas Florestais. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999, 22p. (Série de documentos n.13).

BERTOLLO, P. Assessing ecosystem health in governed landscapes: a framework for developing core indicators. Ecosystem Health, v.4, n.1, p.33-51, 1998.

BOSSSEL, Hartmut. Indicators for sustainable development: theory, method, applications. Canada: Internacional Institute for Sustainable Development, 1999. 124p.

BRUYN, S.; DRUNDEN, M. Sustainability and indicators in Amazonia: conceptual framework for use in Amazonia. Technical Report, International Institute for Environmental

Carta dos Aliados da Floresta e Gente da Terra. Bertioga SP, 1997  
[www.alliance21.org/es/themes/forests/docs/forests\\_pt.rtf](http://www.alliance21.org/es/themes/forests/docs/forests_pt.rtf) (acesso em 21/06/08)

COUTINHO, H.L.C., UZEDA, M.C., ANDRADE, A. G. & TAVRES, S.R.L. Ecologia e Biodiversidade do Solo no Contexto da Agroecologia. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 2003. No prelo.

CURRENT, D., LUTZ, E., SCHERR, S. Costs, benefits, and farmer adoption of agroforestry: lessons from Project Expensive in Central America and Caribbean. Washington: World Bank, 1996. 4p. (Environment Department- World Bank. Dissemination Notes, 33).

- DANIEL, O. Definição de indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais. 2000. 150f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- DELITTI, W.B.C. Estudo de cilagem de nutrientes: Instrumentos para análise funcional de ecossistemas terrestres In: Esteves, F.A. (Ed) (1995) Oecologia Brasiliensis.v.1 Estrutura, funcionamento e manejo d ecossistemas brasileiros. p. 469-486.
- DOBBS, T.; COLE, J. Potential effects on rural economics of conversion to sustainable farming systems. *American Journal of Alternative Agriculture, Greenbelt*, v.7, n.1/2, p.70-80, 1992.
- EGLER, F.E. Vegetation science concepts. Initial floristic composition, a factor in old-field vegetal development. *Vegetativo*, v. 4, p. 412-417, 1954.
- EHLERS, E. Agricultura Sustentável. Origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996. 178p.(UICN, PNUMA e WWF. 1991, p.4).
- FIREBAUGH, F.M. Sustainable Agricultural Systems: a concluding view. In: EDWARDS, C. A.; LAL, R.; MADDEN, P.; MILLER, R.H.; HOUSE, G. Sustainable Agricultural Systems. Florida: St. Lucie Press (Soil and Water Conservation Society) , 1990. Cap. 40. p. 696.
- GONZALES, M.I.M.; GALLARDO, J.F. El efecto hojarasca: uma revision. *Anales de edafologia y agrobiologia, Madrid*, V.41, n.5/6, p. 1129-1157, 1982.
- GOTSCH, E. Break-thropugh in agricultura. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995. 22p.
- GRADISKI, L.N. Parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural em áreas de empréstimo na Ilha da Madeira-RJ, sob diferentes medidas biológicas. 2002. 83f. Dissertação (Monografia em Engenharia Florestal). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- GRAZIANO NETO, F. Questão agrária e ecologia: crítica da moderna agricultura. São Paulo: Brasiliense, 1991. 240 p.
- HAAG, H.P. Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 114p.
- IBGE. Mapa de vegetação do Brasil (1:5000000). 1993.
- LEWIS, T.E. Selecting and testing indicador of forest health. IN: Aguirre-Bravo, C. (ed.) Proceedings of the Nort American Workshop on monitoring for ecological assessme of terrestrial and aquatic ecosystems. México: USDA, Forest Service. RM general technical report, n. 284, p. 140-156, 1995.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352p.
- LUNDGREN, B.L. and RAIN TREE, J.B. Sustained agroforestry. In: ISNAR, B. Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia. Nestel: The Hague, 1982. p.37-49.
- MAC DICKEN, K.G., VERGARA, N.T. Agroforestry: Classification and management. New York: Jonh Wiley & Sons, 1990. 382 p.
- MACEDO, R.L.G. & CAMARGO, I.P. Sistemas agroflorestais no contexto do desenvolvimento sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS

AGROFLORESTAIS,1.,1994, Porto Velho. Anais Colombo: EMBRAPA-CNPQ,1994. p.43-49.

Manual de Métodos de Análises de solos (EMBRAPA, 1997).

NAIR, P.K.R. Tree integration on farmlands for sustained productivity of small holdings. In: Hockeretz, W. Environmentally Sound Agriculture. New York: Praeger Scientific, 1983, p.333-350.

ODUM, E.P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. P.133-136.

Organizacion de Estudios Tropicales; Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza. Sistemas agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José: OTS/CATIE, 1986. p. 99-128.

OSTERROHT, M. V. Manejo de SAF's. Agroecologia Hoje, Botucatu, ano 3, n. 15, p.12-13, 2002.

PAUL, E.A. & CLARK, F.E. Soil microbiology and biochemistry. London: Academic Press, 1989. 260p.

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

PRABHU, R. El., potencial de los indicadores: indicadores con sensibilidad social. Revista Forestal Centro americana, Turrialba, v.6, p. 29-52, 2000.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo. Agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1999. 549 p.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L.J. & RODIGHIERI, H. R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, V.22, n. 212. P. 61-67, 2001.

RIBEIRO, A. L. Sistemas, indicadores e desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/tecnologia/> Acesso em 2 Fev. 2003.

SANTOS, M.B. et al A pequena propriedade rural, os sistemas agroflorestais e o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*) In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 4., 2002, Ilhéus. Cd-rom trabalho 8-007. CEPLAC / CEPEC / UESC, 2002. 3p.

SANTOS, A.S. Uma Nova Dimensão Ecológica: A Ecosilvicultura/ Transcendência Florestal, 2002.93f (Monografia em Engenharia Florestal). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

SCHULZ, B.; BECKER, B. & GÖTSCH, E. Indigenous knowledge in a “modern” sustainable agroforestry system – a case study from eastern Brazil. Agroforestry Systems. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1994, n.25, 59-69p.

SILVEIRA, N.D. Indicadores De Sustentabilidade Ambiental Em Sistemas Agroflorestais Na Mata Atlântica.2003. 83f (Monografia em Engenharia Florestal). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.

Studies VRIJE, Amsterdam, Holanda 1999. BURLEY. J.: CARLOWITZ. P. von (eds) Multipurpose tree germoplasm: proceeding. Nairobi: ICRAF, 1984. 298p.

TORQUEBIAU, E. Sustainability indicators in agroforestry. In: HUXLEY, P. A. (Ed). Viewpoints and issues on agroforestry and sustainability. Nairobi: ICRAF, 1989.

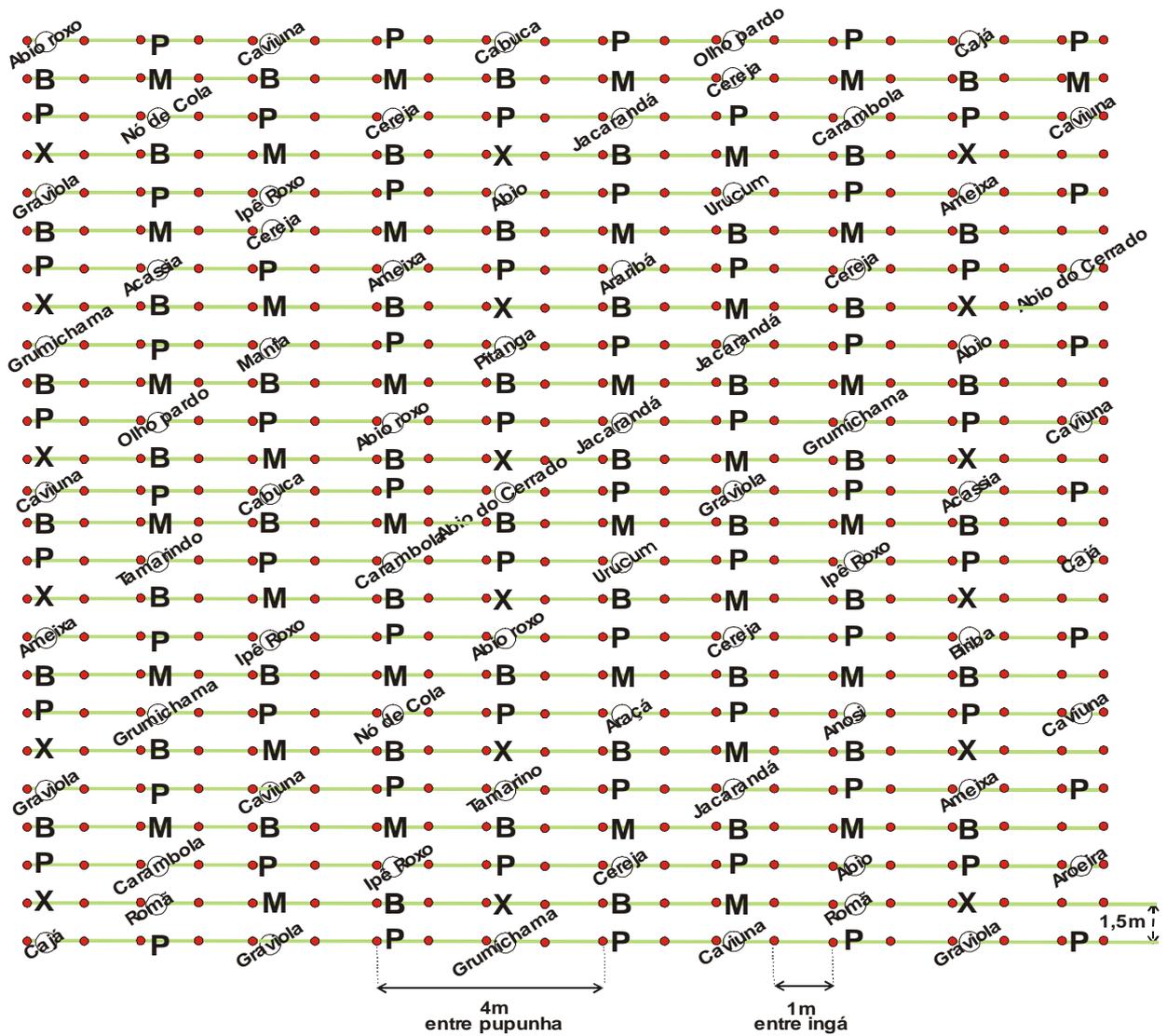
VAZ, P.P. Agroforestería en Brasil: Una experiencia de regeneración análoga. ILEIA, Leusden, Holanda, volume 16, n. 3, 2001. VAZ, P.P. Sistemas agroflorestais como opção de manejo para microbacias. Informe agropecuário, Belo horizonte, V. 21 n. 207, p 75-81, 2000.

VAZ, P.P. Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP. 2002. 98f. Dissertação (mestrado em Ciência Florestal). ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VIVAN, J. Agricultura e Florestas: Princípios de uma Interação Vital. Guaíba: Agropecuária/AS-PTA, 1998.207 p.

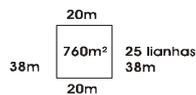
# SÍTIO SÃO JOSÉ CROQUI SAF ?

PLANTADO ? DE NOVEMBRO DE 200?



●	INGÁ
X	PALMEIRA REAL
P	PUPUNHA
B	BACUPARI
M	MAMÃO

TAMANHO DA ÁREA:



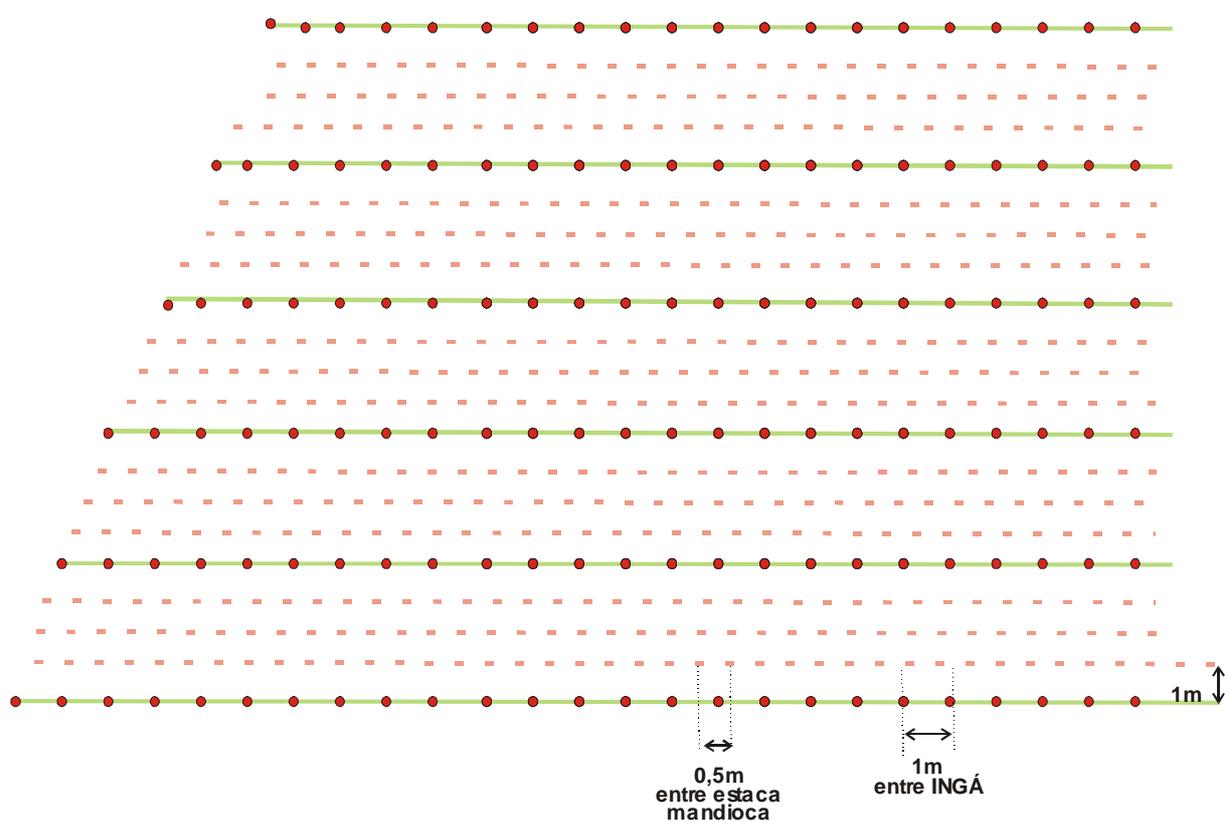
OBSERVAÇÃO:

O Ingá entrou na mesma cova que as outras plantas

Anexo 1. Croqui de implantação do SAF 9 (2004).

# SÍTIO SÃO JOSÉ CROQUI SAF 11

PLANTADO 12 DE NOVEMBRO DE 2006



---	ESTACA DE MANDIOCA com FEIJÃO DE PORCO na mesma cova
●	INGÁ

TAMANHO DA ÁREA:

1.120m<sup>2</sup>

Anexo 2. Croqui de implantação do SAF 11 (2006).

Anexo 3. Tabela 1 - Produtos comercializados no Sítio São José

Produto	Composição	Indicação
Garrafada	Canela Sassafras, Sta. Maria ou Mastrus, Arnica do Campo, Confrei, Chapéu de Couro, Tansagem, Assa Peixe, Quebra Pedra, Urtiga Roxa, Alfavaca, Hortelã, Erva Grossa, Quina Pereira, Cedro, Pacova, Jatobá, Pau d'Alho, Copaíba e Erva Macaé	Inflamação do fígado, estomago e intestino. Combate a vermes e a prisão de ventre e limpa o sangue, ajuda no combate a anemia e também é indicado para dor reumática, dor muscular, ossos e nervos.
Comprimido para Anemia	Nhame, Urtiga Roxa e Jatobá	anemia
Comprimido para a Coluna	Arnica do Campo, Cabraiba e Quina Pereira.	Dores de coluna
Emagrecedor Natural	Chapéu de Couro, Carqueja e Confrei	Obesidade
Xarope para Asma e Bronquite	Gengibre, Umbigo de Banana, Saião, Assa-Peixe e Mel.	Asma e Bronquite
Pomada para Micose e Unheiro	Carobinha, Melão de São Caetano, Arruda, Carqueja, tabaco e sabão de coco.	Micose e unheiro
Comprimido Verminose	Hortelã, Sementes de Abóbora, alho e Sta Maria.	Verminose
Repelente de Citronela	Citronela	Repelente para insetos
Xampu contra caspas, piolho e seborréia	Arnica, Jaborandi, Arruda, Tansagem, Confrei, Terramicina, melão de São Caetano e sabão de coco	Caspa, piolho e seborréia.
Tintura Arnica	de Arnica do Campo	Pancadas, contusões, machucados e dores em geral.
Óleo Copaíba	de Óleo de copaíba	Antiinflamatório interno e externo, ajuda no combate ao câncer, cura úlceras e gastrite em fase inicial.
Geléias	Jaca, Amora, Banana, Goiaba, Mamão...	
Farinhas	Folha de Mandioca, Nhame, Pupunha, Assafrão...	

Anexo 4. Tabela - Listagem e Informações das espécies encontradas nos sistemas no sítio. Parcela 1 (Floresta), parcela 4 (SAF 4), parcela 9 (SAF 9) e parcela 11 (SAF 11).

Parcela	Área	Nome Científico	Nome comum	Qtde. de ind. (No.)	FV
1	4	<i>Begonia cuculata</i>	azedinho	1	herbácea
1	4	<i>Mentha piperita</i>	caité	1	herbácea
1	4	<i>Croton urucurana</i>	canudo	1	arvore
1	4	<i>Trichilia catigua</i>	catiguá	3	arvore
1	4	<i>Tropaeolum Majus</i>	cinco chagas	26	Trepadeira
1	4	<i>Picraminia rhamiflora</i>	imbiú	7	herbácea
1	4	<i>Citharexylum myrianthum</i>	pau-viola	1	arvore
1	25	<i>Virola bicuhyba</i>	bicuíba-de-cerne	1	arvore
1	25	<i>Ocotea corymbosa</i>	canela	1	arvore
1	25	<i>Croton urucurana</i>	canudo	7	arvore
1	25	<i>Trichilia catigua</i>	catiguá	1	arvore
1	25	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	guacá	4	arvore
1	25	<i>Pouteria ramiflora</i>	guapeva	2	arvore
1	25	<i>guarapitanga</i>	guarapitanga	1	arvore
1	100	<i>Garcinia brasiliensis</i>	bacupari	1	arvore
1	100	<i>Myrocarpus frondosus</i>	cabriúva-parda	1	arvore
1	100	<i>Tabebuia cassinoides</i>	caixeta	1	arvore
1	100	<i>Croton urucurana</i>	canudo	6	arvore
1	100	<i>Carvalho roble</i>	carvalho	1	arvore
1	100	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	guacá	1	arvore
1	100	<i>Euterpe Edulis</i>	jussara	4	Palmeira
4	4	<i>Cyperus rotundus</i>	tiririca	3	Capim
4	4	<i>Ananas comosus</i>	abacaxi	1	bromélia
4	4	<i>Morus sp.</i>	amora	2	arbustiva
4	4	<i>Annona glabra</i>	araticum	1	arboreto
4	4	<i>Begonia convolvulacea</i>	Begônia	2	herbacea
4	4	<i>Crotalaria juncea</i>	crotalária	3	arbustiva
4	4	<i>Solanum paniculatum.</i>	jurubeba braba	2	arbustiva
4	4	<i>Fragaria vesca L.</i>	morango silvestre	2	herbacea
4	4	<i>pico</i>	pico	11	herbacea
4	4	<i>Colocasia antiquorum</i>	taioaba braba	2	herbacea
4	4	<i>Melastoma akermani</i>	tapexerica	6	herbacea
4	4	<i>Acacia sp</i>	trifosi	3	Arboreto
4	4	<i>Melastomatacea</i>		3	herbacea
4	25	<i>Morus sp.</i>	amora	3	arbustiva
4	25	<i>Psidium araça Raddi.</i>	araça	1	arvore
4	25	<i>Plinia edulis</i>	cambucá	1	arvore
4	25	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	canela-doce	1	arvore
4	25	<i>Crotalaria juncea</i>	crotalária	2	arbustiva

(continua...)

Anexo 4. Tabela – Continuação.

Parcela	Área	Nome Científico	Nome comum	Qtde. de ind. (No.)	FV
4	25	<i>Theobroma grandiflorum</i>	cupuaçu	2	arboreto
4	25	<i>Inga edulis</i>	inga-de-metro	1	arvore
4	25	<i>Paquira aquatica</i>	munguba	2	arvore
4	25	<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	1	arbustiva
4	25	<i>Bactrys gasipaes</i>	pupunha	2	palmeira
4	100	<i>Pouteria sp.</i>	abiu-roxo	1	arvore
4	100	<i>Euterpe oleracea</i>	açaí	1	Palmeira
4	100	<i>averrhoa carambola</i>	carambola	1	arvore
4	100	<i>Psidium guayava</i>	goiabeira	2	arboreto
4	100	<i>Eugenia brasiliensis</i>	grumixãma	1	arvore
4	100	<i>Schizolobium parahybae</i>	guapuruvu	2	arvore
4	100	<i>Tecoma stans</i>	ipê-de-jardim	1	arboreto
4	100	<i>Euterpe edulis</i>	jussara	1	Palmeira
4	100	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	palmeira-real	1	Palmeira
4	100	<i>Annona squamosa L.</i>	pinha	1	arvore
4	100	<i>Bactrys gasipaes</i>	pupunha	1	Palmeira
4	100	<i>Acacia SP</i>	trifosi	1	arboreto
4	100	<i>Bixa orellana</i>	urucum	1	arboreto
9	4	<i>Adiantum capillus</i>	avenca	3	herbacea
9	4	<i>Begonia convolvulacea</i>	begônia	5	herbacea
9	4	<i>Brachiaria brizantha</i>	brachiaria	3	capim
9	4	<i>Acanthospermum australe</i>	carrapicho	5	herbacea
9	4	<i>Taraxacum officinale</i>	dente de leão	2	herbacea
9	4	<i>Hipericum perforatum</i>	erva-de-são-joão	2	herbacea
9	4	<i>Pico</i>	pico	11	herbacea
9	4	<i>Melastoma akermani</i>	tapexerica	4	herbacea
9	4	<i>Tradescantia spathacea</i>	tapueraba	9	herbacea
9	4	<i>Cyperus rotundus</i>	tiririca	21	capim
9	25	<i>Theobroma grandiflorum</i>	cupuaçu	2	arboreto
9	25	<i>Cajanus cajan</i>	feijão-guandu	4	arbustiva
9	25	<i>Psidium guayava</i>	goiabeira	1	arboreto
9	25	<i>Eugenia brasiliensis</i>	grumixãma	1	arvore
9	25	<i>Inga edulis</i>	inga-de-metro	1	arvore
9	25	<i>Inga virescens</i>	inga-ferradura	2	arvore
9	25	<i>Manihot esculenta</i>	mandioca	2	arbustiva
9	25	<i>Acacia sp</i>	trifosi	2	arboreto

Anexo 4. Tabela – Continuação.

Parcela	Área	Nome Científico	Nome comum	Qtde. de ind. (No.)	FV
9	100	<i>Pouteria sp.</i>	abiu-roxo	1	arvore
9	100	<i>Flacortia indica Merr.</i>	ameixa-amarela	1	arvore
9	100	<i>Nectandra sp</i>	canela-parda	1	arvore
9	100	<i>Ocotea catharinensis</i>	canela-preta	1	arvore
9	100	<i>Prunus avium</i>	cereja	1	arvore
9	100	<i>Cajanus cajan</i>	feijão-guandu	4	arbustivo
9	100	<i>Spondias tuberosa</i>	imbú	1	arvore
9	100	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	jacarandá-mimoso	1	arvore
9	100	<i>Carica papaya L.</i>	mamão	3	arboreto
9	100	<i>Archontophoenix alexandrae</i>	palmeira-real	3	palmeira
9	100	<i>Bactrys gasipaes</i>	pupunha	6	palmeira
11	4	<i>Agrião do mato</i>	agrião-do-mato	6	herbácea
11	4	<i>Vernonia Polyanthes</i>	assa-peixe	1	herbácea
11	4	<i>Brachiaria brizantha</i>	brachiaria	32	graminea
11	4	<i>Tabebuia chysotricha</i>	ipê-amarelo	1	Arvore
11	4	<i>pico</i>	pico	3	herbácea
11	4	<i>Melastoma akermani</i>	tapexerica	1	herbácea
11	4	<i>Tradescantia spathacea</i>	tapueraba	12	herbácea
11	4	<i>Cyperus rotundus</i>	tiririca	7	gramínea
11	25	<i>Psidium guayava</i>	goiabeira	1	arvore
11	25	<i>Inga laurina</i>	ingá-feijão	6	arvore
11	25	<i>Inga sessilis</i>	ingá-macaco	4	arvore
11	25	<i>Manihot esculenta</i>	mandioca	18	arbustiva
11	100	<i>Musa sapientum</i>	banana-ouro	1	arboreto
11	100	<i>Psidium guayava</i>	goiabeira	3	arboreto
11	100	<i>Inga laurina</i>	ingá-feijão	3	árvore
11	100	<i>Inga sessilis</i>	ingá-macaco	2	árvore

Anexo 4. Tabela – Continuação.

Parcela	Área	Nome científico	Nome comum	CAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	X (m)	Y (m)	Dc1 (m)	Dc2 (m)
1	250	<i>Schinus molle</i>	algodãozinho	53	14	18	3	12	3	3
1	250	<i>Virola bicuhyba</i>	bicuiba-de-cerne	34	12	15	4	3	3	3,5
1	250	<i>Myrcarpus frondosus</i>	cabreúva-parda	149	26	33	7	16	6	4,5
1	250	<i>Nectandra sp</i>	canela-parda	49	6	9	7	1	2	1,5
1	250	<i>Nectandra lanceolata</i>	canela-sassafráz	120	23	27	2	23	3	4
1	250	<i>Croton urucurana</i>	canudo	59	18	23	9	18	4	5
1	250	<i>Eugenia microphylla</i>	eugenia	176	25	31	9	14	4	4,5
1	250	<i>Ficus guaranítica</i>	figueira-mata-pau	97	22	26	9	13	6	5
1	250	<i>Guarapitanga</i>	guarapitanga	109		25	4	19	4	4
1	250	<i>Cecropia leucócoma</i>	imbauba	60	20	24	8	20	2,5	3
1	250	<i>Bathysa meridionalis</i>	macaqueiro	92	13	18	5	8	3	2,5
4	250	<i>Psidium guayava</i>	goiabeira	46	3	9	1,5	3	3	2
4	250	<i>Psidium guayava</i>	goiabeira	36	8	13	9	8	3	2,5
		<i>Schizolobium</i>		32	9	12	8	11	2	2
4	250	<i>parahybae</i>	guapuruvu							
4	250	<i>Euterpe edulis</i>	jussara	38	9	12	8	17	2	2
4	250	<i>Euterpe edulis</i>	jussara	35	11	14	9	16	2	2
4	250	<i>Euterpe edulis</i>	jussara	47	12	16	9	23	2	2,5
4	250	<i>Caryota mitis</i>	palmeira-rabo-de-peixe	76	4	11	6	1	2	2,5
4	250	<i>Bactrys gasipaes</i>	pupunha	45	11	15	2	11	3	2
4	250	<i>Bactrys gasipaes</i>	pupunha	61	9	13	5	15	2	2
4	250	<i>Bactrys gasipaes</i>	pupunha	47	6	8	7	12	1,5	1,5

Anexo 4. Tabela – Continuação.

Parcela	Área	Nome científico	Nome comum	CAP (cm)	Hc (m)	Ht (m)	X (m)	Y (m)	Dc1 (m)	Dc2 (m)
		<i>Trema</i>		74	6	16	2	8	4,5	4
9	250	<i>micrantha</i>	candiúva							
		<i>Bactrys</i>		65	3	7	3	0,5	2	2
9	250	<i>gasipaes</i>	pupunha							
		<i>Bactrys</i>		68	3,5	6	6	13	2	2
9	250	<i>gasipaes</i>	pupunha							
		<i>Bactrys</i>		57	2,5	5	3	11	2	1,5
9	250	<i>gasipaes</i>	pupunha							
		<i>Bactrys</i>		55	2,5	5	6	16	2	2
9	250	<i>gasipaes</i>	pupunha							
		<i>Bactrys</i>		56	2,5	5	9	18	2,5	2
9	250	<i>gasipaes</i>	pupunha							
		<i>Bactrys</i>		61	3	6	9	20	2,5	2,5
9	250	<i>gasipaes</i>	pupunha							
		<i>Bactrys</i>		57	3	6	9	22	2,5	2,5
9	250	<i>gasipaes</i>	pupunha							
9	250	<i>Bixa orellana</i>	urucum	32	2,5	6	3	18	2,5	2
11	250	<i>Inga marginata</i>	ingá-verde	49	2	5	2	22	3	2