



ESTUDOS

PDA

Número 01 - Dezembro de 2010

O PAPEL DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA USOS SUSTENTÁVEIS DA TERRA E POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS Relatório Síntese e Estudos de Caso

Jorge Luiz Vivan



Parte I

Presidência da República

Presidente: Luiz Inácio Lula da Silva

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Ministra: Izabella Mônica Vieira Teixeira

Secretaria Executiva –SECEX

Secretário: José Machado

Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável –SEDR

Secretário: Egon Krakhecke

Departamento de Desenvolvimento Rural Sustentável - DRS

Diretor: Paulo Guilherme Francisco Cabral

Subprograma Projetos Demonstrativos – PDA

Secretário Técnico: Klinton Vieira Senra

Equipe Técnica PDA: Bruno Coutinho, Cristhophe Saldanha Balmant, Egaz Ramirez de Arruda, Iara Carneiro, Odair Scatolini Junior, Paula Cristina Sivelli

Equipe Financeira PDA: Claudia Alves, Nilson Nogueira

Área Administrativa PDA: Erika Tamara Miquett Oliveira, Vinícius Lima

Estagiárias: Laiane Almeida, Thaysa Torres Cintra

Cooperação Oficial entre Brasil e Alemanha: Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento da Alemanha (BMZ)

Cooperação Financeira Alemã: KfW Entwicklungsbank (Banco Alemão de Desenvolvimento)

Cooperação Técnica Alemã, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH

GTZ (Agência Alemã de Cooperação Técnica): Viktor Dohms, Cláudia M. Alves e Nilson Nogueira

Cooperação Técnica: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Projeto BRA/03/009 – Projetos Demonstrativos – PDA, Agente Financeiro: Banco do Brasil.

Capa: Thaysa Torres Cintra

**Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável
Diretoria de Desenvolvimento Rural sustentável
Subprograma Projetos Demonstrativos**

**REDES DE CONHECIMENTO NO ÂMBITO DO PROJETO PD/A:
O PAPEL DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA USOS
SUSTENTÁVEIS DA TERRA E POLÍTICAS PÚBLICAS
RELACIONADAS**

Parte I

Relatório Síntese e Estudos de Caso

Jorge Luiz Vivan

Brasília - 2010

Agradecimentos

O PDA e os consultores agradecem a toda a rede de pessoas que defendem a agroecologia e os sistemas agroflorestais como um caminho adequado na busca de uma relação entre homens, mulheres e meio ambiente mais equilibrada e socialmente mais justa.

Em especial precisamos agradecer àqueles que nos receberam para boas conversas, que abriram as portas de suas casas, de suas agroflorestas e de suas organizações para que este trabalho pudesse ser feito. Não podemos deixar de agradecer a nossos amigos do Cepema do Ceará, em especial Vicente, José Porfírio, Helena, Líghio e João Caracas; ao Centro Sabiá, e aos especialíssimos Jones e Lenir; a Asmubip e as guerreiras quebradoras de coco babaçu do bico do papagaio; ao GTNA e a Bianca que nos levou à várzea multidiversa do Pedreco e da Zinalva; ao Michinori e os incansáveis japoneses e seus SAFs de Tomé-Açu; ao LASAT e ao Zé Cláudio que contra quase tudo e quase todos mostram em um assentamento de Nova Ipixuna/PA a viabilidade do manejo comunitário e sustentável de madeira; ao Monteiro, Raimundo e todos os amigos da transamazônica através da FVPP e do STR de Medicilândia; aos companheiros da FETAGRO de Rondônia Débora e André e em especial ao Protásio, Fagner, Adelfício, Aparecido, Hilário, Gérson, Urias, David e Esmeraldo; aos amigos da Cooperafloresta, do Proter; aos parceiros do Centro Ecológico em especial ao Toninho, Vilmar, Valdeci e Jorge; ao José Ferreira Neto de Parati; e a todas as outras pessoas sem a colaboração das quais este trabalho não seria possível.

Esperamos que essa publicação possa contribuir para a consolidação dos sistemas agroflorestais como uma das alternativas para um novo padrão de desenvolvimento sustentável.

Apresentação

O Ministério do Meio Ambiente – MMA, por meio do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, implementa o Subprograma Projetos Demonstrativos – PDA desde 1995. Seu principal objetivo tem sido promover aprendizagens sobre a viabilidade de novos modelos de preservação, conservação e utilização racional dos recursos naturais da Amazônia e da Mata Atlântica, visando a melhoria da qualidade de vida das populações locais e o aperfeiçoamento de políticas públicas. O PDA parte do pressuposto que esta melhoria deve se dar por meio do incentivo à experimentação de tecnologias sustentáveis, do fortalecimento da organização social e do gerenciamento de ações que conciliem a conservação dos recursos naturais com o desenvolvimento econômico e social.

Nas suas duas primeiras fases, entre os anos de 1995 e 2003, o PDA apoiou 194 projetos, assim distribuídos por bioma.

Tabela I - Projetos executados nas duas primeiras fases do PDA	
Bioma	Nº de Projeto
Amazônia	147
Mata Atlântica	47
Total	194

Os projetos desenvolveram ações nas áreas de sistemas agroflorestais, recuperação ambiental, manejo de recursos florestais, manejo de recursos aquáticos e preservação ambiental. No processo de implementação das experiências, em sua maioria inovadoras, muitas foram as lições aprendidas pelas instituições executoras e parceiras dos projetos e pela Secretaria Técnica do PDA.

Considerando as lições aprendidas, o PDA elaborou e passou a executar a partir de 2003 três novos componentes denominados: Ações de Conservação na Mata Atlântica, voltado a apoiar projetos de iniciativa de organizações da sociedade civil observando o domínio do bioma Mata Atlântica; Projeto Alternativas ao Desmatamento e às Queimadas (PADEQ), com foco na Amazônia especialmente nos estados com maiores índices de desmatamento; e Consolidação voltado para o refinanciamento de experiências bem sucedidas já apoiadas anteriormente pelo programa nos dois biomas.

Tabela II - Projetos atualmente apoiados pelo PDA e em diferentes fases execução	
Componente	Nº de Projeto
Mata Atlântica	143
Redes (MA)	16
Consolidação	31
PADEQ	49
Redes (AM)	06
TOTAL	245

O PDA parte do pressuposto que no âmbito da sociedade civil vem se construindo processos inovadores de gestão dos recursos naturais na busca de padrões mais sustentáveis para a produção rural familiar. A maior parte destas experiências vem se consolidando no âmbito de movimentos sociais que se articulam através de um campo temático chamado de Agroecologia. Estas experiências caracterizam-se entre outras questões pela diversidade das estratégias em construção, pelo engajamento em redes sociais e, na maior parte das vezes, por uma escala limitada a poucas famílias e comunidades. Um dos grandes desafios da atualidade é a construção de políticas públicas que contribuam para a ampliação da escala destas experiências respeitando e fortalecendo a diversidade através da qual se expressam.

Muitos agricultores/as utilizam e manejam seus recursos naturais de forma inovadora e sustentável, mas enfrentam dificuldades em se fazer escutar pelos formuladores e executores das políticas públicas que regulamentam e apoiam o manejo destes recursos. Constitui-se um grande desafio para uma sociedade mais democrática, justa e sustentável, construir processos que contribuam para a sistematização dos conhecimentos gerados por estas pessoas e organizações e a elaboração ou aperfeiçoamento das políticas públicas, a partir dos processos de experimentação que são implementados na construção de estratégias inovadoras de gestão dos recursos naturais. O PDA tem como uma de seus objetivos apoiar processos de sistematização e geração de conhecimento que contribuam para dar visibilidade a estes processos e construam instrumentos de empoderamento e qualificação do debate entorno das políticas orientadas para estes grupos.

O PDA tem sido desde seu início um programa pioneiro no apoio à implantação de Sistemas Agroflorestais inovadores na Amazônia e na Mata Atlântica. Desde o nascimento do programa este tema teve grande peso no conjunto de iniciativas apoiadas, o que se traduz em dezenas de experiências executadas e em um enorme acúmulo de

conhecimentos. Para ilustrar, somente na atual fase do programa há aproximadamente 5 mil hectares de SAFs sendo implantados com variadas técnicas e nas mais diversas regiões dos dois biomas onde o programa atua.

Considerando o grande peso das experiências com sistemas agroflorestais, o enorme potencial desta técnica para a sustentabilidade socioambiental dos agricultores familiares e agroextrativistas e ao mesmo tempo a carência de dados e indicadores que apontem os resultados destes sistemas, principalmente tendo como foco as políticas oficiais de crédito, o PDA decidiu contratar um estudo para fomentar processos de geração de conhecimento através de Redes de Referência procurando cobrir esta lacuna. Centrado em estudos de sustentabilidade socioeconômica de propriedades familiares apoiadas pelo PDA, com foco nas experiências com Sistemas Agroflorestais e Extrativismo e considerando variáveis socioeconômicas e ambientais, o objetivo básico era a geração de subsídios para a proposição, negociação e aperfeiçoamento de políticas públicas. O pano de fundo era colocar em questão a sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas de produção familiar rural de beneficiários de Projetos PDA, ao mesmo tempo comparando-os com sistemas de produção convencionais tendo por base informações fundamentadas, mensuráveis e comparáveis.

Os trabalhos de campo

Para a realização das pesquisas de campo foram selecionadas experiências com SAFs que atendessem a três critérios básicos: SAFs consolidados, neste caso, com tempo de implantação que permitisse uma boa avaliação da produção; comercialização dos produtos em curso; e integração a redes sociais. Como critério geral buscou-se representar a diversidade de experiências apoiadas pelo PDA selecionando iniciativas em quatro blocos: Amazônia Ocidental, Oriental, Mata Atlântica Nordeste e Mata Atlântica Sul e Sudeste.

Com base nestes critérios foram selecionadas 40 experiências de agricultores familiares e extrativistas para coleta e análise de dados. Destas, algumas foram visitadas in loco pelos consultores, enquanto para as outras foram realizadas entrevistas não necessariamente nas propriedades onde estão implantadas as experiências.

O plano dos estudos

Dois consultores dividiram a realização dos estudos. O objetivo inicial era a produção de um único documento final, mas acabou-se optando por apresentar os resultados em duas partes. Assim, foram preservadas as peculiaridades nas abordagens dos dois pesquisadores que acabam complementando-se e o leitor pode tirar suas próprias conclusões. Na primeira parte são apresentados os três estudos realizados por Jorge Vivian envolvendo experiências em três regiões distintas: Serra do Baturité no Ceará, Polo de Ji-Paraná em Rondônia e Litoral Norte do Rio Grande do Sul, além de uma pequena síntese do autor sobre os resultados destas três regiões.

Na segunda parte a ser disponibilizada em breve será apresentado o estudo realizado por Alvorí Cristo dos Santos, que procurou fazer uma análise mais transversal das experiências. Como o leitor poderá ver, esta parte não está dividida por regiões e procura comparar entre si casos da Mata Atlântica e da Amazônia recorrendo também como pano de fundo a dados da agricultura e pecuária convencionais.

Primeiras conclusões

Como o leitor poderá ver, os estudos conduzidos pelos dois consultores em uma gama bastante diversificada de cenários apontam para a viabilidade e sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas de produção familiar rural de beneficiários de Projetos PDA com foco em SAFs. com base em informações fundamentadas, mensuráveis e comparáveis. Os estudos e levantamentos contribuem para a obtenção de subsídios e dados/índices técnicos que podem embasar a formulação, negociação, implementação e avaliação de Políticas Públicas de apoio, promoção e replicação destes sistemas de produção familiar.

Sumário

RELATÓRIO SÍNTESE:

Introdução	8
Abordagem metodológica	8
Síntese dos resultados e discussão	10
SAF são relevantes na renda bruta dos sistemas de produção?	10
Os SAF são competitivos com outras atividades sendo desenvolvidas?	12
Rondônia	13
Ceará, Serra do Baturité	13
Litoral Norte do Rio Grande do Sul	14
SAF versus floresta, ou SAF a favor da biodiversidade?	15
SAF e conservação no Baturité	16
SAF e conservação no Litoral Norte do RS	17
SAF e conservação em Rondônia	17
Os SAF contribuem para a segurança alimentar?	18
SAF podem produzir madeira de forma tão eficiente quanto reflorestamentos?	19
Conclusões finais	21
Bibliografia	21

ESTUDOS DE CASO:

Estudo de Casos no Pólo Amazônia - Ji-Paraná - RO	22
Estudo de Casos no Pólo APA da Serra do Baturité - CE	61
Estudo de Casos no Pólo Mata Atlântica - Litoral Norte - RS	91

Introdução

O estudo realizado permitiu responder a um conjunto de perguntas sobre estratégias que os agricultores adotam em sistemas inovadores a fim de reduzir a sua vulnerabilidade social e ecológica. A construção de modelos e cenários a partir destes estudos de caso teve dois focos: (1) as vulnerabilidades e os indicadores prioritários para resolvê-las nos casos estudados e (2) as lacunas de informação e prioridades para coleta de mais e melhores informações agrônomo-ecológicas e sócio-econômicas. Dentro da estratégia geral do PD/A, o estudo recomenda ainda que este aprofundamento se realize envolvendo e apoiando as organizações participantes e outras redes que ainda não foram contatadas. Os resultados apresentados aqui poderão contribuir a princípio nos contextos analisados, e devem ser respeitados os limites de amplitude do estudo. Neste contexto, os resultados buscam auxiliar na formulação de políticas públicas de crédito, formação, assistência técnica e pesquisa & monitoramento, que sejam voltados para construir cenários sustentáveis para os biomas Mata Atlântica e Amazônia.

Abordagem metodológica

A abordagem utilizada é conhecida como Teoria de Base, e foi adaptada de método desenvolvido para estudos organizacionais (Pandit, 1996). Tanto dados qualitativos e quantitativos são utilizáveis, e a análise gera teoria e pressupostos sobre fenômenos de interesse. Indicadores são adotados e também gerados a partir do próprio fenômeno em estudo, e são orientadores para o processo de análise.

Neste estudo, o foco principal foi nos sistemas de produção inovadores de base familiar que adota SAF e/ou extrativismo. Na seqüência apresentada na Figura 1, Os casos foram selecionados por sua relevância e consolidação, dentro do universo de relações do PD/A (1). Com base numa lista de aspectos ecológicos e econômicos relevantes para este tipo de análise, o passo seguinte foi gerar bancos de dados sobre os casos. Isto foi feito coletando informações em oficinas, documentos de projetos, bases de dados secundários e entrevistas, incluindo correio eletrônico (2). Com base neste banco de dados e no conhecimento de cada caso e das unidades, foram avaliados os indicadores prévios, e adicionados outros relevantes ao caso (3). Com apoio de análise estatística multivariada (Análise de Componentes Principais-ACP), foi possível explorar quais eram os indicadores prioritários para entender diferenças entre as unidades sendo avaliadas. Os contextos e históricos foram então contrastados com estes resultados da ACP (4). O passo seguinte foi desenvolver pressupostos sobre os resultados, com apoio do contraste entre unidades avaliadas, além de literatura científica sobre os fenômenos em estudo (5). Os resultados produzidos compreendem:

- Dados descritivos (croquis, perfis estruturais, mapas, inventários de espécies e resultados econômicos);
- Indicativos de uso direto para as unidades analisadas em termos ecológicos, agronômicos e econômicos;
- Subsídios para política públicas relacionadas ao foco do estudo, em termos de indicativos de ações em apoio técnico, suporte financeiro e monitoramento, incluindo lacunas de informação a serem preenchidas pelas organizações e redes de conhecimento.

Como a avaliação de indicadores econômicos foi realizada em um curto período de tempo, houve a necessidade de trabalhar apenas com valores de renda bruta. Dados relativos a custos foram utilizados apenas quando disponíveis em qualidade e escala suficiente para serem incorporados na análise. Por outro lado, é preciso ressaltar que todas as unidades analisadas adotam práticas agroecológicas, implicando em uso mínimo ou mesmo banimento completo de insumos como agrotóxicos, fertilizantes de alta solubilidade e outros agroquímicos.

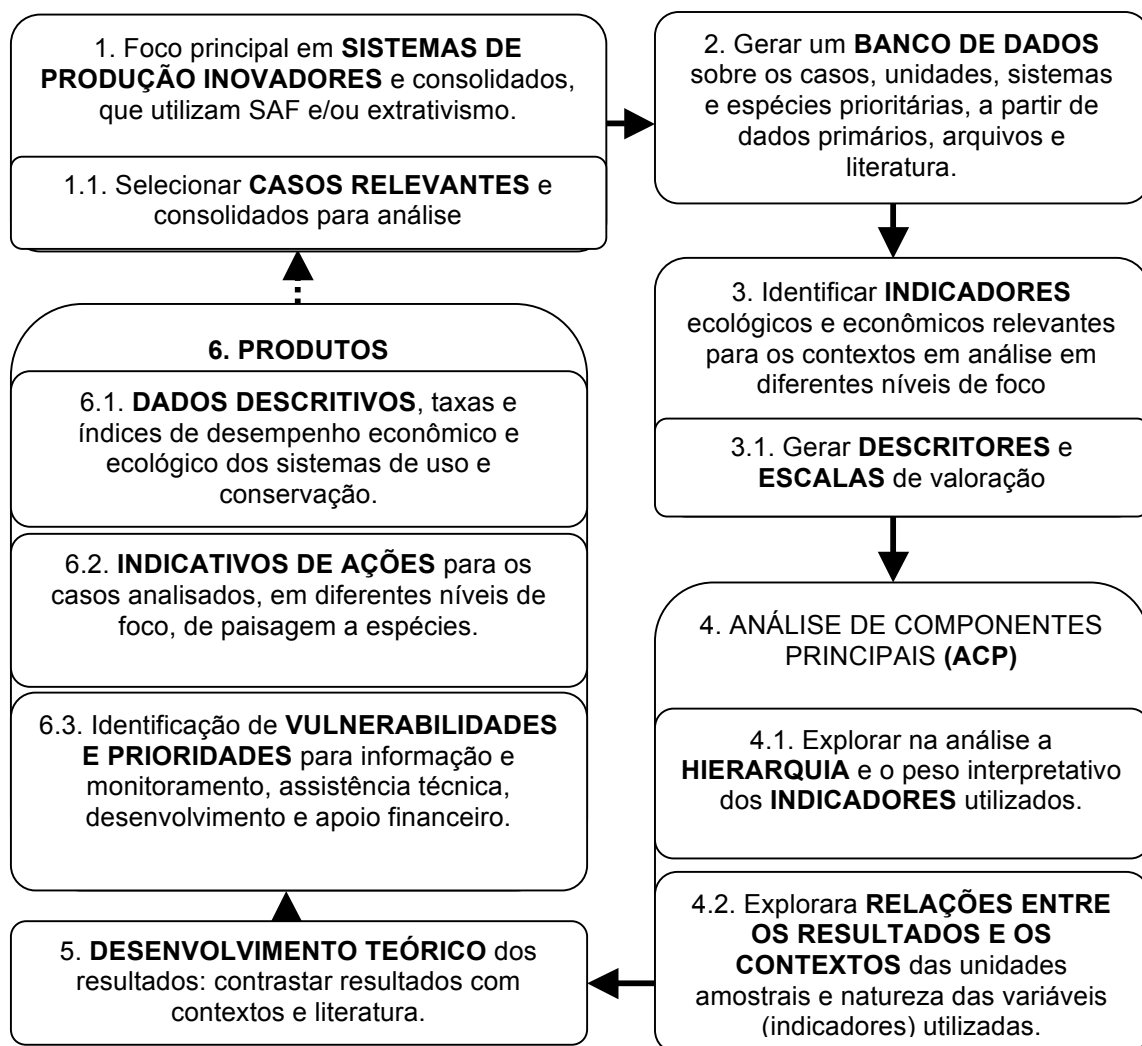


Figura 1. Ciclo utilizado nos estudos de caso para análise de sistemas de produção inovadores e projeção de cenários ecológicos e sócio-econômicos e políticas públicas associadas, orientado por Teoria de Base (Pandit, 1996).

Síntese dos resultados e discussão

A síntese apresenta e discute algumas das perguntas centrais do Termo de Referência. No processo, usa o contraste, sempre que necessário, dos resultados dos casos do Ceará, Rio Grande do Sul e Rondônia.

SAF são relevantes na renda bruta dos sistemas de produção?

Serão os SAF realmente relevantes para a geração de renda nas propriedades “inovadoras”? Ou se trata apenas de uma experimentação, uma curiosidade?

Analisando a síntese de indicadores econômicos recolhidos em três estudos de caso na Tabela 1, se observa que, para quatorze agricultores em três estados, a mediana (valor central) da proporção de renda bruta obtida pelos SAF em relação aos sistemas de produção é de 73%. Outros dois resultados da síntese podem ser citados:

- 64% dos agricultores avaliados têm sua renda proporcional de SAF próximos ou acima da mediana.
- 28% dependem exclusivamente de SAF para sua renda bruta.

Tabela 1. Indicadores econômicos de Sistemas Agroflorestais e extrativismo associados para a renda bruta de unidades de produção inovadoras na agricultura familiar no RS, CE e RO, 2008.

Unidades	Indicadores						
	SAF e Renda Bruta total (%)	RB SAF (R\$/ha)	Retorno da mão de obra investida (R\$/uth**)	Demanda de mão de obra (uth/ha/ano)	Área manejável por 1 uth anual* (projeção em ha)	Produtos atuais	
RO	<i>Hilário</i>	24	2149	82,7	25	10,4	C,F
	<i>Urias</i>	100	1192	149,1	8	32,5	C
	<i>Adelício</i>	12	2282	351	6,5	40,0	C,F
	<i>Gérson</i>	42,5	5827	264,9	22	11,8	F, P, Md
	<i>Fágner</i>	84,6	1277	149,2	8,6	30,2	C, F, P
	<i>Esmeraldo</i>	46,3	1960	116	16,9	15,4	C, F
RS	<i>Toninho</i>	100	2288	143,9	43,4	6,0	B, Md
	<i>Vilmar</i>	73	1811	55,4	32,7	8,0	B
	<i>Valdeci</i>	87	7852	132,3	59,4	4,4	B, Ho
CE	<i>Vicente</i>	100	747	52,5	15,6	16,7	C, Ci
	<i>J. Porfírio</i>	40	553	7,4	44,3	5,9	C, Ci
	<i>H. Farias</i>	78	188	27,3	6,7	38,8	C
	<i>Líghio</i>	100	1441	70	27,1	9,6	C, F
	<i>J. Caracas</i>	72	1335	64	26,8	9,7	C, B
Médias	68,5	2207,3	119,0	24,5	17,1		

RO= Rondônia (Rolim de Moura, Porto Velho, Cacaulândia e Ji-Paraná); RS = Rio Grande do Sul (Dom Pedro de Alcântara, Morrinhos do Sul); CE = Ceará (Mulungú, Guaramiranga).

C= Café; F = frutas; P = Pupunha; Md = Mudas; B = Banana; Ho = Hortaliças; Ci = Citrus.

* = 1 uth anual (unidade de trabalho humano anual) equivalendo a 260 jornadas de 1 adulto/ano.

** = R\$ recebidos (renda Bruta) por cada 8 horas de trabalho investidas (1 uth)

TR = Taxa de retorno, ou quantas diárias de um trabalhador são retornadas a cada diária investida na atividade. Valor de diárias: CE = R\$ 15,00; RO = R\$ 25,00; RS = R\$ 40,00.

Com base nestes dados, a resposta é, portanto sim. Os SAF podem ser o subsistema principal de unidades familiares inovadoras. Esta importância é relativa por região, e cerca de um quarto dependem unicamente de SAF para sua renda bruta. Em valores avaliados pela mediana (valor central de um grupo de amostras), os resultados foram os seguintes: Em Rondônia, a renda bruta total originada por SAF alcança 44,4%. Gado (leite, carne) e cultivos perenes solteiros (café, pupunha, guaraná) são por sua vez os subsistemas complementares mais freqüentemente citados naquele estudo de caso.

- No Ceará, na Serra do Baturité, o café foi introduzido ainda no início do século 19, e os SAF são formados por cafezais sombreados em diferentes graus de diversidade de espécies arbóreas. Para este caso, a renda bruta proporcionada por SAF alcança 78% da renda total nas propriedades. Novamente, são cultivos perenes (banana, cana) e criações (gado de leite, caprinos) os subsistemas complementares.
- No Litoral Norte do RS, principal região de bananicultura do estado, a responsabilidade dos SAF na renda bruta aumenta para 87%. Gado de leite e banana em monocultivo (mas em sistema orgânico) compõe os subsistemas complementares aos SAF para os agricultores inovadores.

A importância ainda relativa dos SAF na Amazônia pode ser explicada pelo fluxo econômico principal estabelecido na região (pecuária). Por outro lado, os SAF já aparecem como fonte principal da renda em algumas propriedades, alcançando mais que 86% para duas em seis propriedades analisadas. Nas regiões onde os principais produtos dos SAF já contam com fluxos econômicos estabelecidos (café no Ceará, banana no RS), os SAF são fonte majoritária de renda.

O fator “tradição” é importante nesta configuração de arranjos produtivos. Os cafezais sombreados do Ceará têm mais de 100 anos desde sua implantação. Ainda, os bananais com árvores já foram uma tecnologia usual nos anos 1940-50 no Rio Grande do Sul. Além disso, são citados por obras agronômicas dos anos 1930 para o Paraguai, na mesma latitude do RS. Por outro lado, em Rondônia, se trata de uma inovação, visto que a sua colonização se origina em diferentes regiões do país. Ainda, em muitos casos, está assentada há menos de 15 anos. Um indício encorajador aos SAF neste sentido é o fato de que agricultores sem esta tradição cultural herdada investirem recursos e mão de obra, obtendo por sua vez resultados econômicos significativos.

Os SAF são competitivos com outras atividades sendo desenvolvidas?

A competitividade econômica de uma atividade deve ser avaliada por diferentes perspectivas. A renda bruta obtida por unidade de trabalho que é demandada é importante, já que a tendência do agricultor é investir onde a renda produzida por hora trabalhada é maior. Se a mão de obra é escassa, uma atividade com demanda alta de unidades de trabalho por área perde competitividade. Se capital é a variável escassa, atividades que demandam investimento inicial alto, ou fluxo alto e constante de insumos externos também perdem competitividade. Neste caso, como a mão de obra é barata ou familiar, o agricultor prefere atividades que independem de capital.

Os agricultores das três regiões estudadas têm como contexto em comum a escassez de mão de obra e de capital. A maior parte dos investimentos provém de recursos próprios para CE e RS, enquanto em RO, nove entre sete agricultores analisados utilizaram crédito rural (PRONAF) em 2007, sendo custeio o mais comum. Utilizando valores de mediana como comparativo, para RO os SAF apresentam uma relação de R\$/uth 5,5 vezes maior que a atividade concorrente principal, que é gado. As conclusões devem ser feitas caso a caso, pois existem diferentes históricos e contextos regionais.

Rondônia

Em Rondônia, os SAF são muito mais eficientes do que as atividades concorrentes. Frutas, mudas e outros produtos de SAF geram em média cinco vezes mais R\$/uth do que o gado. Este é o fluxo econômico principal na região, e é uma atividade concorrente que implica na conversão permanente de floresta em pasto. Sua substituição por SAF depende da capacidade de políticas públicas e da iniciativa privada em gerar e manter cadeias produtivas estáveis para produtos de SAF, tanto madeireiros como não-madeireiros. Um parâmetro obtido no estudo indica que valores em torno de R\$ 636,00 ha/ano por um período mínimo de seis anos serão atrativos para substituir pecuária por SAF. Ainda, como o gado só é economicamente atrativo em escala, isto implica em que o público interessado em SAF terá entre 100 e 50 ha de área total.

Ceará, Serra do Baturité

No Ceará, na Área de Proteção Ambiental do Baturité, a atividade concorrente é a banana em monocultivo. Ela gera um valor 2 vezes maior em R\$/uth do que os cafezais em SAF, valor que pode ser equilibrado ou superado pelo café em anos “bons”. Há de se considerar, por exemplo, que este cálculo utilizou dados de 2007, que foi um ano excepcionalmente ruim para o café em função de déficit hídrico, que ocasionou quebras de safra de até 75%. Um acompanhamento ao longo de anos ruins e bons nas unidades analisadas poderá mudar em parte esta performance do café em relação a banana em monocultivo.

Na Serra do Baturité, porém o sucesso em ampliar ou revitalizar cafezais em SAF dependerá de ações complementares. O primeiro passo é a melhoria da produtividade e da qualidade do café arábica da região, pois um feedback negativo se estabeleceu no café e deve ser quebrado. Os preços baixos desestimularam investimentos, os quais geraram queda de produção e qualidade, empurrando os preços para baixo. O segundo passo é a viabilização de cadeia produtiva para os inúmeros produtos que hoje estão subutilizados ou simplesmente apodrecendo nos

cafezais. Entre eles estão o abacate, tangerina, laranja, pitomba, cajá, entre outras. Isto aumentará em grande medida o retorno da mão de obra investida. A madeira tem enorme potencial, pois as taxas de crescimento de louro-freijó (*Cordia trichotoma*) e paraíba (*Simarouba amara*) são animadoras, acumulando valores acima de 200m³/ha num ciclo de 18 a 25 anos.

Por último, incentivos anuais variando entre R\$ 450,00 a R\$ 1450,00/ha/ano foram produzidos com base na análise de retorno de um conjunto de atividades concorrentes, como banana, cana e gado de leite. Num período entre 8 e 15 anos (com valores de crédito decrescente do início para o final do ciclo), este tipo de incentivo poderá recuperar ou ampliar cafezais sombreados que correm hoje risco de serem transformados em pasto ou bananal.

Litoral Norte do Rio Grande do Sul

Para o RS, a atividade que é concorrente aos bananais em SAF, mesmo dentro dos grupo ecologistas, são os bananais em monocultivo. Os números são, porém favoráveis aos SAF: num grupo de 24 agricultores orgânicos, 3 entre os 5 agricultores que manejam os bananais agroflorestais mais diversificados (com mais árvores) tem valores de R\$/uth e R\$/ha acima da mediana do grupo. Além disso, para um grupo de seis agricultores que possuem bananais em SAF, os custos foram na média de 1,7% da renda bruta, quase 80% menos que outro grupo de quatorze unidades que tem menos árvores ou nenhuma no bananal, onde este valor alcança 8,4%.

Nesta região, o retorno por hectare de áreas de pasto, cultivos anuais e bananais em monocultivo gerou como parâmetro orientador para conversão um valor entre R\$ 600,00/ha/ano (gado de leite) e R\$ 1.420,00/ha/ano (cultivos anuais). Ele constitui um parâmetro referencial para iniciativas de crédito para a conversão destes subsistemas em bananais em SAF. É importante ressaltar ainda que o estudo revelou para todos os casos um volume considerável de produtos atualmente sendo perdidos (frutas, resinas, óleos) ou não colhidos e comercializados. Entre os principais vetores estão a falta de apoio legal, conhecimento para manejo ou equipamento adequado, caso da madeira.

Considerando o conjunto dos três casos, é este “passivo” de oportunidades não exploradas que torna os SAF no Ceará os mais ameaçados dos três pólos de estudo. Por um lado, existe na região toda uma tradição e um fluxo econômico estabelecido para o café, bem como a proteção ambiental gerada pela legislação de uma APA (Área de Proteção Ambiental). Mas estes são fatores dinâmicos, sujeitos a pressões econômicas e políticas, o que torna esta região o “hot spot” dentre este conjunto de casos analisados.

SAF versus floresta, ou SAF a favor da biodiversidade?

Os três estudos de caso analisaram unidades onde a atividade é principalmente SAF, com pequena ou nenhuma contribuição de extrativismo. Nestes SAF, os produtos de interesse econômico principal são café, banana, cupuaçu, juçara (*Euterpe edulis*), entre outras. Uma característica comum a estas espécies é que elas pertencem ao estrato arbustivo/arbóreo, e toleram entre 45 a 60% de sombreamento por um estrato dominante. Ainda convivem nestes SAF outras espécies frutíferas de interesse econômico, como abacate, pupunha, açaí – *E. oleracea*, *E. precatoria*, citrus e cajá. Entre estas espécies, todas demandam maior exposição solar do que as anteriormente citadas, ou mesmo necessitam pleno sol, caso do abacate, por exemplo. Se pode afirmar, portanto que os SAF analisados são majoritariamente formados por sistemas onde a renda é obtida a partir de espécies arbustivas, que compõe uma estrutura mais ou menos complexa com frutas e espécies madeiráveis de porte alto, as quais exercem a função de estrato dominante.

Em termos da composição destes sistemas, outra categorização pode ser feita, as vezes dentro de uma mesma unidade de produção. Num extremo estão os SAF muito intensivos, como os quintais agroflorestais ou hortas agroflorestais. São áreas entre 0,5 a 2ha onde todo o estrato dominante, quando presente, é de frutíferas ou de fertilizadoras podadas de forma freqüente. Num outro extremo estão SAF mais extensos (4 a 15 ha) onde a mata ou foi raleada ou recomposta por manejo da regeneração. Nestes SAF, ocorre alguma escala de manejo madeireiro, principalmente lenha e madeira de construção (auto-consumo). Em alguns casos, também coleta de sementes, resinas (borracha), cacau silvestre e castanha, entre outras espécies. Estas configurações, com maior ou menor intensidade de uso, apresentam uma variação nos principais indicadores ecológicos e econômicos (Figura 2).

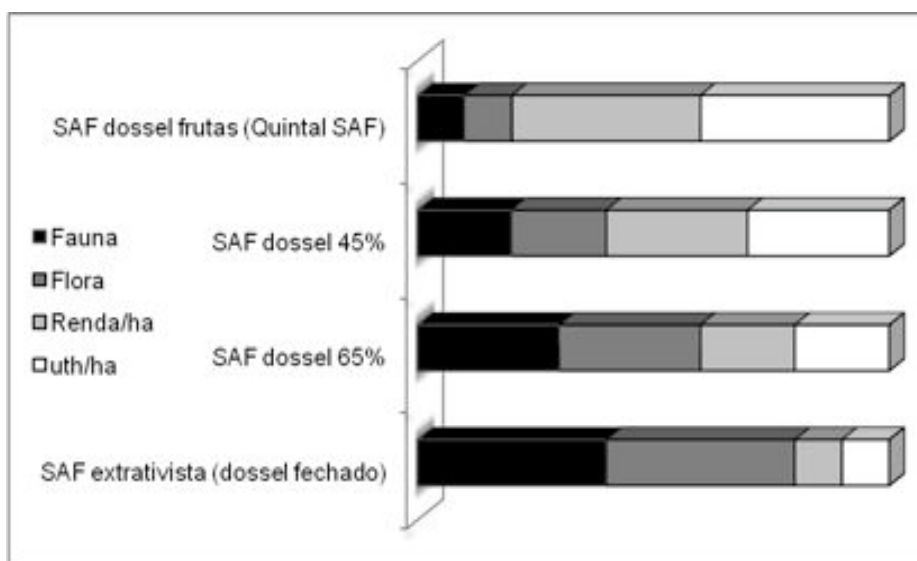


Figura 2. Representação esquemática da variação do valor de indicadores ecológicos (diversidade de fauna e flora) e econômicos (R\$/ha e R\$/uth) em sistemas agroflorestais (SAF), a partir de dados de quatorze unidades produtivas analisadas em Rondônia, Ceará e Rio Grande do Sul, 2008.

Em teoria, e com suporte de dados das unidades analisadas, quanto mais intensivo for um SAF, maior sua funcionalidade econômica, mas não necessariamente seu valor para a funcionalidade ecológica da unidade de produção. Por outro lado, esta análise deve ser feita considerando não apenas o SAF e a unidade de produção, mas ambos em relação ao entorno, e este em relação ao padrão de uso da terra dominante na paisagem.

Começando pelo maior valor funcional de forma isolada, os SAF com café sombreado de Rondônia apresentam a maior diversidade florística, e o maior potencial de conservação. Eles, seguidos dos cafezais sombreados do Ceará e dos bananais em SAF do Rio Grande do Sul tem a maior quantidade de espécies nativas proporcional por área. Quando tomado o valor de conservação no contexto da paisagem, esta avaliação muda. Em termos da área total, os SAF em Rondônia são menos importantes no conjunto do uso da terra (8,44% em média) do que no Litoral Norte do RS (34%). Ainda, em ambos os casos os SAF são menos importantes do que para a Serra do Baturité, no Ceará. Nesta região, para as unidades analisadas, eles respondem por 50,6% da área com cobertura perene. Neste sentido, se pode afirmar que ganham peso na viabilização de funcionalidade ecológica os fragmentos florestais no caso de Rondônia e do Litoral Norte do RS, em relação ao Ceará, onde aumenta o peso da conservação viabilizada pelos SAF, na forma dos cafezais sombreados.

SAF e conservação no Baturité

Especificamente, em cada um destes casos existem diferentes níveis de conservação de flora nativa sendo viabilizada. Nos cafezais sombreados do Ceará, as espécies arbóreas nativas representam entre 2 e 8% de frequência relativa (Fr%) de indivíduos, somando entre 140 a 400 indivíduos/ha. Usando os níveis mais altos encontrados, o que resulta é um dossel praticamente contínuo, o que é muito importante para mamíferos arborícolas. Existe ainda uma conectividade que é comum entre cafezais e fragmentos florestais, e que foi constatada para a maior parte das unidades analisadas. As avaliações de fauna local são escassas no Ceará, e há indicativos de que, passados 200 anos de ocupação, existe um impacto significativo com ausência de mamíferos arborícolas de maior porte, como o macaco-muriqui e preguiças. Uma fauna avícola diversificada persiste, inclusive com espécies endêmicas, como o periquito-da-cara-suja (*Pyrrhura griseipectus*), ave considerada

Criticamente em Perigo de Extinção, e constando da Red List da União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN) (Figura 3).



Figura 3. Periquito-da-cara-suja (*Pyrrhura griseipectus*), espécie endêmica da Serra do Baturité, Ceará (e). Fonte: <http://www.aquasis.org/projeto.php>. (d) Aracua (*Ortalis gutatta*), disseminador de *E. edulis*, alimentando-se na habitação do agricultor adjacente ao bananal em sistema agroflorestal em Dom Pedro de Alcântara, RS. Foto: Jorge L. Vivan.

SAF e conservação no Litoral Norte do RS

No Rio Grande do Sul, os bananais em SAF priorizam o palmitreiro (*E.edulis*), e sua importância no dossel dominante varia entre 17 a 80%, sendo que nas áreas analisadas 100% do dossel acima da banana é constituído por espécies nativas. Como um legado de 250 anos de colonização, os fragmentos florestais são muito menores e mais impactados em termos de composição de fauna e flora do que Rondônia. Por outro lado, os bananais em SAF estão localizados exatamente onde se encontra a maior parte da Mata Atlântica remanescente na região fora de UC na região, que são os morros inseridos na planície costeira ou a continuação das áreas de encostas da Serra Geral. Relatos preliminares indicam que, sendo o palmitreiro uma espécie-chave para uma ampla variedade de fauna, sua reintrodução nos SAF tem viabilizado aumento da presença principalmente de avifauna disseminadora (Figura 3) e mesmo primatas de maior porte, como o macaco-prego.

SAF e conservação em Rondônia

No café sombreado em Rondônia, os valores de Fr% de espécies nativas arbóreas num SAF podem chegar a 45% do conjunto de indivíduos, com as espécies nativas compondo 100% do dossel. Se em Rondônia os SAF não representam em geral áreas muito extensas, eles compõem, porém o sistema de uso da terra com outras formas intermediárias a SAF. Eles são mosaicos de monocultivos perenes, consórcios de duas ou três espécies perenes (como pupunha, café e castanha),

reflorestamentos, fragmentos florestais, entremeados por pastos e cultivos anuais. Os fragmentos florestais são de maiores dimensões que na Mata Atlântica e conectados aos SAF em pelo menos duas faces. Para os casos analisados, mostram também evidências de presença freqüente de mamíferos arborícolas e terrestres de médio porte, além de alta diversidade de primatas e de aves. Conforme relatos e evidências observadas, esta fauna faz uso dos SAF tanto como ponto de alimentação e passagem, como local de moradia e nidificação.

Concluindo, se pode afirmar que o valor de conservação, mesmo de um SAF intensivo, irá depender muito mais da sua conectividade com fragmentos florestais íntegros e a própria conectividade destes fragmentos com outras áreas protegidas do que apenas da estrutura e composição do SAF. Como um fator positivo, todos os casos revelaram que, no único caso onde as unidades de produção apresentam passivo ambiental (Rondônia), seus percentuais de cobertura florestal estão acima da média do município onde se inserem. Além disso, todas as unidades apresentam índices de desmatamento/habitante/ano muito abaixo da média do município onde se inserem. Neste sentido, não só os SAF estudados como as unidades produtivas onde estes se inserem mostraram alto valor para a conservação. Estes resultados reforçam, por sua vez, a necessidade de estudos mais amplos. Estes deverão gerar uma imagem quantitativa destes e de outros serviços ambientais sendo prestados pelos agricultores inovadores através de seus SAF e sistemas produtivos como um todo.

Os SAF contribuem para a segurança alimentar?

Os dados quantitativos relativos à produção total de alimentos nos SAF são frágeis. Não existe uma tradição de anotação deste tipo de dados pelos agricultores, principalmente para aquilo que é consumido. Além do mais, as equipes locais de organizações apoiadoras ou não tem método, ou não tem pessoal, ou ambos. Nas unidades em Rondônia, a lista típica de alimentos produzidos em SAF passa principalmente por frutas, hortaliças, mandioca, ração e forragem para animais e castanha. Com exceção de algumas olerícolas que toleram sombreamento parcial e podem ser plantadas em clareiras, a maior parte da produção de alimento que não frutas é gerado nas fases iniciais dos SAF, entre o primeiro e terceiro ano.

Com base nos dados disponibilizados, a diversidade de alimentos é maior nos SAF de Rondônia, justamente pela sua característica de se apresentarem em mosaicos. Isto permite aproveitar as áreas mais abertas para cultivos anuais ou que demandam mais luz, como a mandioca. O impacto dos mosaicos na continuidade do dossel é compensado por fragmentos florestais maiores e mais íntegros. Nos cafezais

em SAF do Ceará, as frutas e a castanha de caju são a fonte principal de alimentos, e os blocos de cultivos anuais e hortaliças tem maior impacto na paisagem, ao ocuparem áreas de solo mais fértil e próximos a cursos de água.

No Litoral Norte do RS, o portfólio é bastante variado, sendo que os agricultores adotam mosaicos de bananais com diferentes intensidades e maior ou menor dossel de árvores para integrar hortaliças, frutas, palmito. Os produtos principais são banana, polpa de açaí e mamão, com um dossel de palmiteiros produzindo até 3,2 t de polpa por hectare, além de espécies madeiráveis. A produção de olerícolas convivem alguns casos com uma população esparsa de banana, onde a produtividade por pé ou por metro quadrado de horta se equipara a qualquer horta comercial convencional. De modo geral, os SAF produzem uma quantidade de alimento que irá variar entre 2 a 14 toneladas por hectare, porém sempre com maior ênfase em produtos de espécies arbóreas. A questão é: o que é segurança alimentar para um habitante da área urbana de São Paulo, e o que é segurança alimentar para um agricultor a 70km de acesso por terra do mercado mais próximo em Rondônia? Se o açaí é um energético para turistas no Sul do país, é parte da dieta básica para ribeirinhos no Amazonas. Portanto, os cálculos de produção de alimento deverão se pautar por dietas locais, e não por parâmetros de centros urbanos.

Como conclusão, se pode afirmar que os SAF são uma estratégia complementar para a segurança alimentar nas unidades onde são adotados. Isto acontece porque as espécies que integram os SAF fornecem a possibilidade de uma dieta variada e rica ao longo do ano, que em alguns casos substitui fontes mais rotineiras de proteína e energia, como os grãos ou a carne. Ainda, tendem a fornecer uma segurança contra a frustração drástica de safras de cultivos anuais por conta de eventos climáticos (secas, inundações, vendavais) ou queimadas.

SAF podem produzir madeira de forma tão eficiente quanto reflorestamentos?

O foco em um SAF poderá variar, conforme já foi relatado para os casos analisados, de quintais sem espécies madeiráveis, até verdadeiras florestas antropogênicas. Rondônia tem o melhor desempenho neste quesito em SAF. Numa unidade em Rolim de Moura, um grupo de 100 indivíduos de teca (*Tectona grandis*) plantados em renque junto ao carreador de café em um SAF atingiu média de DAP de 0,35m com 12 anos, com 5m de fuste comercial. Estes valores permitem projetar 22,6m³ de madeira em tora, gerando um valor de R\$ 15.820,00. Como parâmetro, utilizou-se o valor de R\$ 700,00/m³, oferecido ao proprietário pela madeira em pé em 2006. O SAF em questão ainda poderia incorporar 135 árvores/há, com 9 anos de

idade por ocasião da avaliação, das espécies pinho cuiabano, freijó, itaúba e aroeira. Estas foram introduzidas como sombreamento para o café e cupuaçu, e não foram mensuradas para avaliar o valor que agregam.

Nos cafezais sombreados do Ceará, a presença de madeiráveis é bastante significativa. Usando os dados obtidos para a unidade João Caracas de seis indivíduos de louro (9,5m de altura e 39cm de DAP em média), se pode projetar o rendimento em madeira para 1 hectare. Esta área conteria então uma população de 120 plantas, que mantidas as mesmas características dos indivíduos mensurados, produziria 351,5m³ de madeira em tora, ou 77,33m³ de madeira serrada. Isto geraria o equivalente a R\$ 92.800,00 (R\$ 1.200,00m³), rendimento esperado em um período de tempo de até 25 anos para a espécie, em condições similares. Numa base anual, para uma população efetiva (sobrevivente e desenvolvida) de 120 plantas, a madeira de freijó incorporaria R\$ 3.712,00/ha/ano. Entre as outras espécies presentes nesta unidade, se poderia ainda obter 2.172kg de polpa de pitomba, equivalendo a pelo menos R\$ 2000,00/ha/ano; 800 kg de laranja, equivalendo a R\$ 120,00/ha/ano; 200kg de polpa de goiaba, equivalendo a R\$ 200,00/ha/ano. O nível de renda obtido em tal sistema ainda não prevê a possibilidade de duplicar o valor atual da produção de café, uma possibilidade em curso pelos esforços da organização apoiadora em qualificar a produção e buscar mercados especiais.

No Litoral Norte do RS, o palmitero é a espécie dominante no dossel, e é onde o elemento madeira é menos valorizado atualmente. A partir dos transectos realizados, os valores estimados em madeira para um SAF com 25 anos de ciclo foram de 122m³ de madeira em tora, sendo 41,2m³ de louro (*Cordia trichotoma*) e 80,8m³ de sobragi (*Colubrina glandulosa*). Esta madeira, com base nos preços regionais, agregaria respectivamente R\$ 1.978,2 e R\$ 969,3/ha/ano ao SAF.

Como comparativo deste desempenho, projeções de teca em SAF apontam para até 166m³ de madeira em um ciclo de 25 anos, para uma densidade de 117 indivíduos/ha. Monocultivos com eucalipto, paricá ou teca podem atingir entre 15 a 40m³/ha/ano, para ciclos que variam entre 80 anos (teca) até 7 anos (eucalipto). Para os casos analisados, esta média alcança cerca de 4m³/ha/ano, considerando-se porém que se trata de espécies de crescimento lento (louro-freijó, teca) avaliadas na sua fase inicial de crescimento (antes de 15 anos). Ainda, se deve considerar que a redução de produção de madeira por hectare é amplamente compensada pelo valor agregado anualmente por produtos como frutas, resinas, sementes e castanhas.

Todas estas possibilidades de agregação de valor pelo componente madeirável dependem, porém de aspectos que em muitos casos não estão disponíveis. Os principais são equipamentos que permitam o processamento de toras na propriedade

(serrarias móveis) e o acompanhamento legal que viabilize a comprovação de plantio e a conseqüente exploração. De qualquer forma, o que está posto pelos SAF é que eles efetivamente podem produzir madeira em qualidade e quantidades apreciáveis. Mesmo sem exploração comercial atual, este componente segue agregando valor aos SAF analisados o qual, em alguns casos, é maior que todo o conjunto de produtos sendo explorados. A questão crítica interna para o componente madeirável dos SAF é o lapso de tempo entre plantio e colheita, que deve ser coberto por alguma forma de incentivo ou financiamento já exposto anteriormente, inclusive com indicativos de valores. Já o fator externo a superar é cadeia produtiva da madeira tropical no Brasil, que segue organizada de forma predatória e arcaica, e que penaliza o produtor que faz plantios ou pretende manejo sustentável de seus estoques naturais.

Conclusões finais

As unidades familiares analisadas apresentam indicadores ecológicos e econômicos compatíveis e eventualmente superiores ao perfil no qual se inserem na suas regiões. Este desempenho se dá em termos de funcionalidade ecológica, incluindo nesta categoria indicadores favoráveis para a taxa de desmatamento/ano, cobertura florestal percentual, conectividade e fragmentação de vegetação e diversidade de espécies arbóreas nativas no sistema de uso da terra. Em termos de funcionalidade econômica, os SAF são importantes e eventualmente majoritários como origem da renda, e competitivos em relação ao custo de oportunidade da mão de obra regional. Existe uma variação desta importância e de funcionalidade, a qual demonstra que regiões como a Serra do Baturité correm mais risco econômico atualmente, por exemplo, que os casos avaliados em Rondônia ou no Litoral Norte do RS. Finalmente, o estudo identificou lacunas de informação e demandas para aprofundamento, bem como parâmetros de investimentos necessários para recuperar áreas ou aumentar a proporção de sistemas como os SAF no sistema geral de uso da terra para os casos analisados. Especificamente, o estudo atende a demandas das organizações locais, e pode se constituir num auxiliar para formular estratégias de ação. No seu conjunto, atende ao objetivo do PD/A de gerar indicativos para políticas públicas voltadas para apoiar e aumentar o escopo das iniciativas promissoras de uso da terra sendo conduzidas por agricultores inovadores e organizações apoiadoras nos biomas Mata Atlântica e Amazônia.

Bibliografia

Pandit NR (1996) The creation of theory: a recent application of the grounded theory method. The qualitative report, 2(4):1-14

ESTUDO DE CASOS NO PÓLO AMAZÔNIA, JÍ-PARANÁ, RONDÔNIA

Jorge Luiz Vivan

Resumo

Este é um estudo de caso sócio-ecológico de sistemas de uso da terra inovadores em florestas tropicais, demandado pelo componente Projetos Demonstrativos (PD/A) do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Ele foi realizado no estado de Rondônia, com foco em unidades produtivas que incluem Sistemas Agroflorestais em suas estratégias. A abordagem foi qualitativa e utilizou ferramentas de análise multivariada (Análise de Componentes Principais) para evidenciar variações entre estratégias e resultados destas unidades. Foram utilizados indicadores econômicos de eficiência econômica e física do trabalho como R\$/uth (R\$/unidade de trabalho humano), uth/ha e R\$/ha, bem como indicadores ecológicos para diferentes escalas (níveis), desde paisagem até espécies prioritárias. As unidades analisadas apresentam 38,7% mais Reserva Legal e 100% menos desmatamento/habitante/ano que os municípios de entorno. Os sistemas produtivos geram por família em média R\$ 2.814,00 de renda bruta/ano, ou R\$ 1.515,00/ano por hectare desmatado. Espécies em SAF como o cupuaçú, geram até 8,7 mais eficiência em R\$/uth do que o café, principal espécie em SAF para os casos estudados. A pecuária gera um fluxo de renda médio (R\$ 636,00/ha/ano). Pela sua importância regional, este um parâmetro para sua possível substituição por programas que subsidiem SAF. A produção atual de madeira em SAF permitiu projetar resultados de até R\$ 1.318,00/ha/ano, o dobro da rentabilidade (valor de mediana) da pecuária entre os casos estudados. O extrativismo se revelou um componente menor das estratégias econômicas deste grupo, mas pode contribuir em até 14% da renda bruta anual. O estudo identificou lacunas de informação e prioridades para estudos de aprofundamento, de forma a contribuir para a tomada de decisão dos agricultores participantes. A redução de vulnerabilidades ecológicas e econômicas demandará o aprofundamento e continuidade de avaliações por uma rede de conhecimento animada por organizações regionais, com o suporte de políticas públicas.

Palavras-chave: *Amazônia; Rondônia; Sistemas produtivos; Sistemas Agroflorestais; economia; meio ambiente.*

Introdução

Este é um estudo de caso comparativo de sistemas produtivos inovadores da agricultura familiar em Rondônia, enfocando aspectos que regulam a sua funcionalidade ecológica e econômica. Como um aspecto particular a todos os agricultores analisados, e de interesse para o estudo, está o fato que eles desenvolvem Sistemas Agroflorestais (SAF) como parte de suas estratégias de reprodução econômica.

A demanda do estudo partiu do componente Projetos Demonstrativos (PD/A), que integra o Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. O PDA, desde os primeiros projetos apoiados em 1996, tem promovido ações em SAF com parte de estratégias para o uso sustentável e conservação da biodiversidade em diferentes biomas brasileiros. Por sua vez, a Federação de Trabalhadores na Agricultura do Estado de Rondônia (FETAGRO), que apoiou a realização do estudo, espera que os resultados contribuam na qualificação do processo de tomada de decisão de agricultores e gestores locais sobre sistemas produtivos.

A metodologia foi definida de forma a propiciar que técnicos e agricultores participassem ativamente na geração e coleta de dados. O objetivo foi identificar vulnerabilidades e complementaridades nas diferentes estratégias dos sistemas produtivos inovadores. A partir dos resultados, foram sugeridas ações locais e regionais, bem como políticas públicas que poderão contribuir para superar desafios ecológicos e econômicos identificados. A expectativa é que o processo de pesquisa, os resultados e a rede social animada para o estudo motivem atores e financiadores para viabilizar estudos participativos a serem realizados de forma dinâmica na região. Estes deverão se constituir numa rede de referência que poderá produzir informações de forma dinâmica e que reflitam a realidade dos sistemas produtivos e contextos sócio-ecológicos regionais. Este tipo de rede de conhecimento será fundamental para gerar mais e melhores instrumentos de tomada de decisão, voltadas para consolidar ou reverter cenários e tendências descritas neste estudo.

O contexto sócio-ecológico regional da pesquisa

Clima e solos

A região do estudo tem duas características climáticas distintas. A parte norte do estado apresenta uma média de precipitação entre 1061 to 1300mm, com 8 a 9 meses chuvosos. Já a metade sul apresenta entre 900 a 1060mm, e 6 a 8 meses chuvosos. Os solos da região estudada, que envolve seis municípios e engloba parcialmente as duas zonas (Figura 1) têm cerca de 60% da área formada por solos de aptidão agrícola boa a moderada, como resultado da intemperização de rochas-

mãe relativamente ricas em minerais, como basaltos, granitos e gneiss. O resultado é um mosaico de diversidade de solos, expresso pelas diferenças em acidez e Capacidades de Troca de Cátions (Cochrane e Cochrane, 2006). Esta diversidade de solos tem implicações no zoneamento de cultivos, e pode afetar a produtividade de sistemas que fazem uso limitado de insumos externos, com é o caso dos SAF.

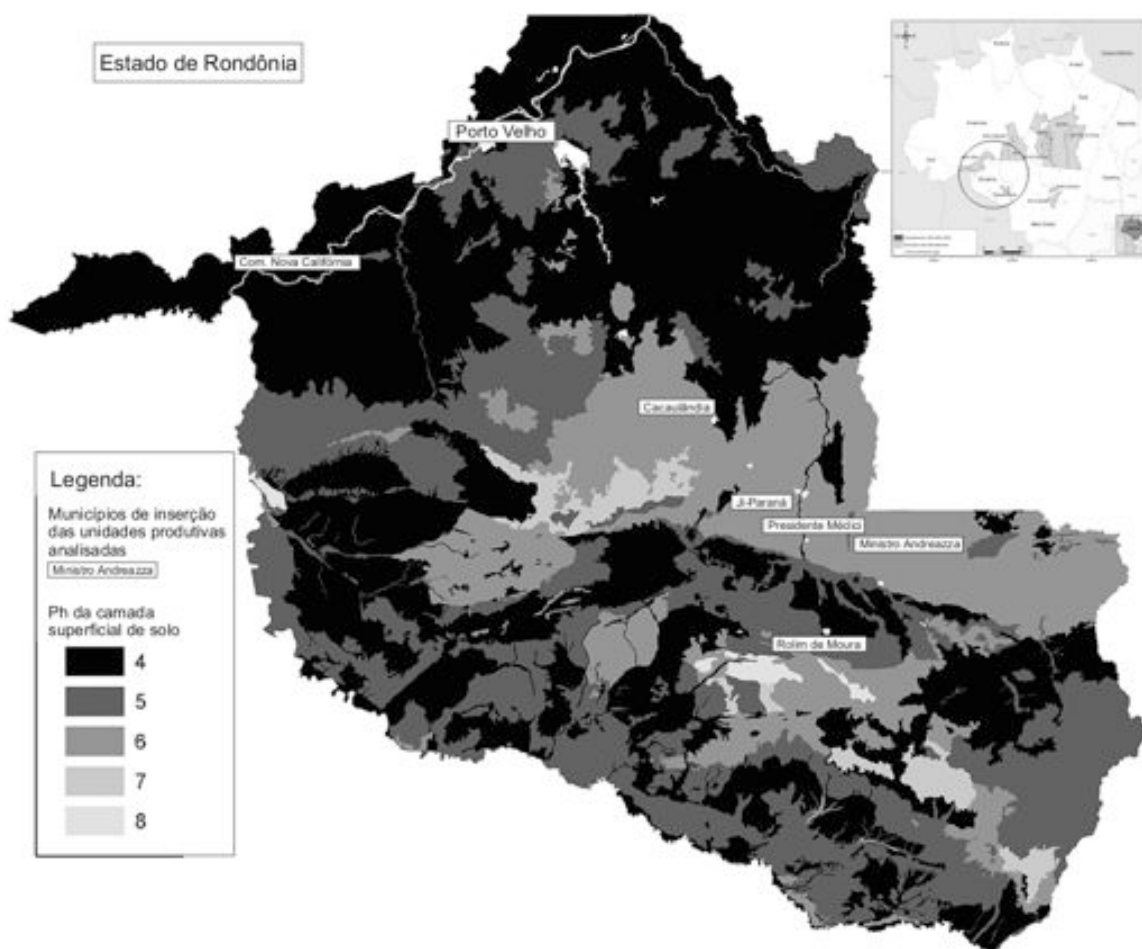
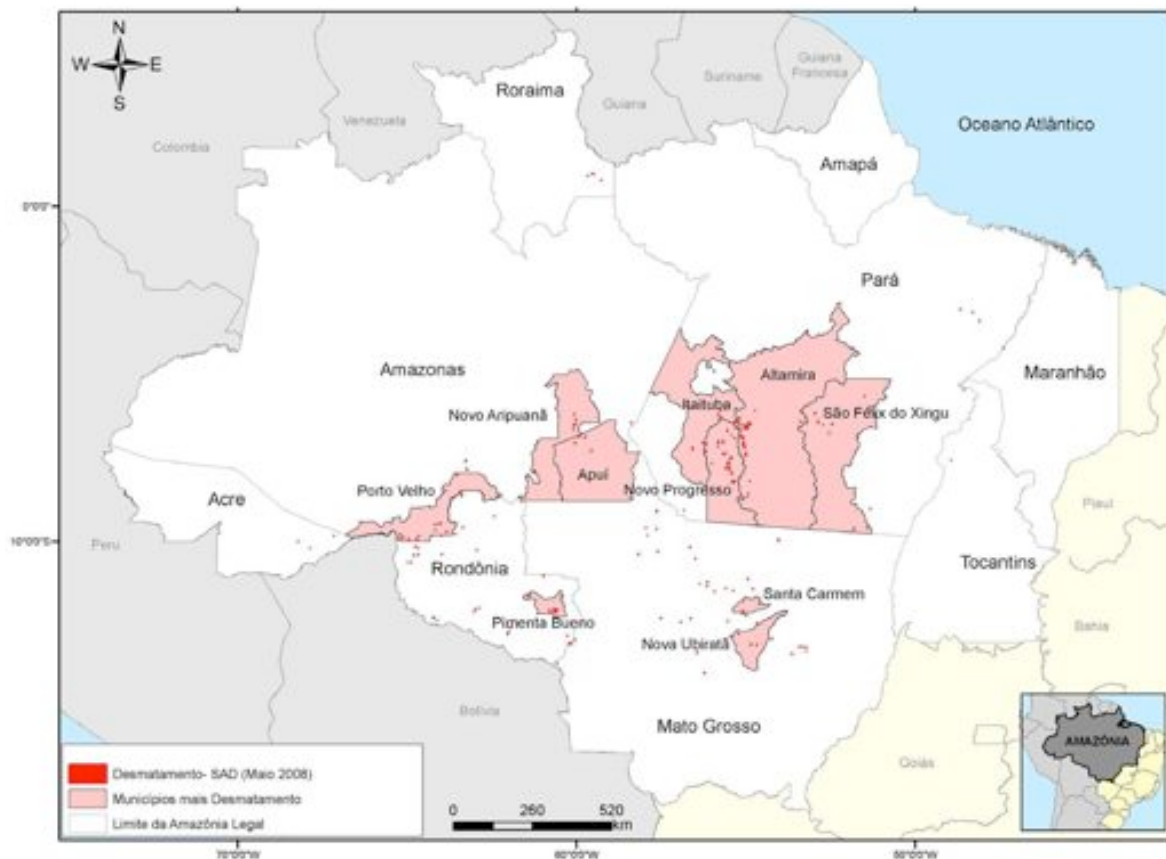


Figura 1. Acidez de solos em Rondônia, baseado em levantamentos e amostragens. Adaptado de Cochrane e Cochrane, 2006.

O foco nos sistemas de uso da terra que inovam no sentido da manutenção da cobertura florestal é justificado pela natureza do desmatamento em Rondônia. As maiores taxas de desmatamento até maio de 2008 na Amazônia aconteceram principalmente em terras privadas, de posse ou devolutas (70,5%), e são estas áreas, portanto as maiores candidatas a ações integradas para controle de desmatamento.

O desmatamento também atinge em menor escala Unidades de Conservação (19,2%), assentamentos da reforma agrária (9,9%) e Terras Indígenas (0,4%), que contribuem pela maior parte da conservação de florestas atual. As TI em particular merecem especial atenção pelo seu tamanho, pois a viabilização econômica das

populações indígenas também passa por apoiar atividades produtivas que sejam sustentáveis e viabilize sua permanência como cultura. Como entre os municípios participantes do estudo apenas Jí-Paraná conta com áreas significativas em Terras Indígenas, além de Porto Velho que conta com Áreas Protegidas, se configura inicialmente uma situação de vulnerabilidade para o restante dos municípios analisados no estudo. A Figura 2 acentua este fato, mostrando Porto Velho como um dos municípios que mais desmataram até maio de 2008 em Rondônia (IMAZON, 2007).



As unidades produtivas que participaram neste estudo têm áreas entre 14 e 129 ha, e refletem os possíveis candidatos a adotarem sistemas de uso da terra semelhantes representavam que, para Porto Velho em 1996 (Tabela 1) eram 35,09% dos agricultores cadastrados no INCRA. Por conta do processo de colonização e reforma agrária, Rondônia tem um coeficiente de Gini de 0,643, um dos menores do País, e 14,1% de seu território de 5,0 milhões de hectares está cadastrado como ocupado por propriedades entre 1 e 15 módulos fiscais. Esta é a maior participação do país, enquanto que os 10,0% maiores ocupam 61,0% da área total (Cardim *et al.*, 1998). Se considerados os dados de 1985 (58,56%), um processo de concentração

ocorreu entre 1985 e 1996, causado majoritariamente por equívocos no processo de efetivação econômica e ecológica dos assentamentos de reforma agrária, pela forma como foram promovidos na época (Neves et al., 2001). Estes valores de 1996 representavam também um retrocesso na estrutura fundiária da época e um alerta para gestores de políticas públicas ligadas ao desenvolvimento rural e conservação.

Tabela 1. Indicadores de estrutura fundiária no município de Porto Velho, Rondônia, entre 1980 e 1996.

Ano	≤ 200ha	≥10000ha	Série temporal	Aumento absoluto de área agrícola (abertura de novas áreas em ha)
1980	51,17%	16,17%		
1985	58,56%	14,03%	1980-1985	183.362
1996	35,09%	26,05%	1985-1996	3.000.000

Adaptado de Neves et al., 2001

Como vetores para a concentração de terra, Neves et al. (2001) citam infraestrutura deficiente e falta de cadeia produtiva organizada. Um custo de oportunidade desfavorável também poderia ter estimulado a concentração de terra, na medida em que a mão de obra se direciona para atividades como pecuária ou monocultivos. Estes por sua vez demandam maior capacidade de investimento e escala, como a soja ou cana-de-açúcar. O processo também gera pressão sobre o valor da terra e contribui para a concentração. Segundo relatório do GT Florestas, “a previsão para 2014 é de que a área plantada de soja nos estados de Mato Grosso, Rondônia, Pará, Maranhão e Tocantins possa vir a ser triplicada em função das tendências existentes, porém sujeita a alterações dependendo de outros fatores externos de mercado (Grupo de Trabalho de Florestas, 2005)”.

Sistemas agroflorestais (SAF) e cenários

Como a soja desloca a pecuária e afeta os custos de oportunidade da terra, os potenciais beneficiários de SAF não podem ser identificados apenas por estrutura fundiária. Uma avaliação sistêmica, voltada para os sistemas agrários e contextos sócio-ecológicos de cada região é necessária. Se Rondônia seguir as tendências de desmatamento do estado vizinho, Mato Grosso (ver Figura 3), conforme sugere estudo de UFMG (2007), a redução da cobertura vegetal atual será de grande escala em terras privadas. Neste cenário, os sistemas de uso da terra mais conservadores da cobertura florestal, como SAF, reflorestamentos mistos e extrativismo poderão ser fundamentais para garantir algum o futuro para a biodiversidade na região, fora de Áreas Protegidas. O modelo prevê que, até o ano de 2033, restarão apenas 10% da

cobertura original do estado do Mato Grosso fora de UC e TI, e o mesmo caminho poderá ser percorrido por Rondônia.

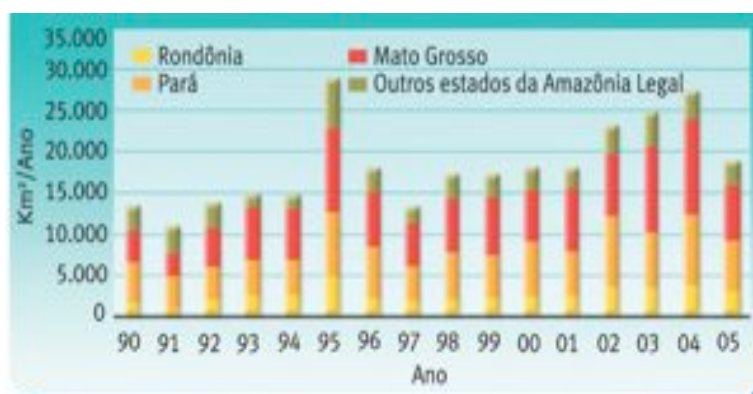


Figura 3. Taxa de desmatamento na Amazônia Legal brasileira (km² por ano) entre 1990 e 2005 (estimativa). Os estados do Pará (assinalado em laranja), Rondônia (em amarelo) e Mato Grosso (em vermelho) respondem por mais de 80% do total desmatado anualmente. Fonte: Ferreira et. al., 2008.

Materiais e Métodos

A abordagem que foi utilizada é de pesquisa qualitativa. Isto implica na utilização de dados oriundos de depoimentos, imagens, mapas e croquis, relatos e fontes de dados secundários. O método utiliza o estudo comparativo de unidades amostrais (propriedades agrícolas com sistemas inovadores), e a amostragem é dirigida às unidades com relevância teórica e prática para os objetivos do estudo. A análise envolve múltiplos níveis ou escalas, indo da paisagem de inserção das unidades amostrais até as espécies prioritárias utilizadas nos sistemas. No processo, utiliza um leque de indicadores ecológicos e econômicos, e lança mão da Análise de Componentes Principais-ACP (Valentim, 2000) para apoiar o processo de análise.

A ACP é uma técnica de análise multivariada que analisa em caráter exploratório a distância euclidiana entre valores atribuídos às amostras, considerando a influência de múltiplos indicadores (variáveis). Desta forma se define um ordenamento de amostras grupos similares (municípios, sistema produtivos, subsistemas) pelos principais vetores (indicadores ecológicos e econômicos) que incidem nestas amostras. A análise feita aqui utilizou o programa Fitopac 1.6 (Shepherd, 2006) utilizando apenas os dois primeiros eixos de ordenamento, que geralmente acumulam a maior parte da variação significativa entre as unidades amostrais. Para a interpretação, foi fundamental o conhecimento de aspectos qualitativos e quantitativos das unidades amostrais e de seus contextos, bem como da natureza dos indicadores adotados.

Participantes (amostragem)

Os dez participantes foram indicados pela organização apoiadora (FETAGRO), como adequados ao perfil de agricultores que conduzem sistemas de produção inovadores com SAF na região, além de três técnicos, um ligado a EMBRAPA e dois a FETAGRO. Entre 3 e 6 de junho de 2008, na cidade de Jí-Paraná, foram desenvolvidas atividades de capacitação e coleta de dados, incluindo uma oficina de dois dias e atividades de campo. Foram geradas assim sete sínteses de sistemas de produção em SAF, em seis municípios (Tabela 2).

Tabela 2. Oficina de capacitação de agricultores e técnicos realizada de 3 a 4 de junho de 2008, Jí-Paraná, RO, organizada pela FETAGRO.* = dados analisados; + = técnicos.

Participante	Organização	Localização
Protázio Pomaroli	STTR	Ministro Andreazza, RO
Fagner Assis Menezes*	STTR	Ministro Andreazza, RO
Adelício Becker Jacinto*	APRURAM	Rolim de Moura, RO
Aparecido da Silva*	APRURAM	Rolim de Moura, RO
Hilário Pereira de Oliveira*	STTR	Cacaulândia, RO
Gérson L. Setti*	STTR	Cacaulândia, RO
Samuel Rodrigues Fernandes+	EMBRAPA	Ouro Preto do Oeste, RO
André de Almeida Silva+	FETAGRO	Ouro Preto do Oeste, RO
Débora Cristina Massaro+	FETAGRO	Jí-Paraná, RO
Urias Dutra*	ACARAM	Jí-Paraná, RO
David Alves Dantas*	STTR	Presidente Médici, RO
Esmeraldo A. P. de Oliveira*	RECA	Nova Califórnia, RO

Protocolo para a coleta de dados

Perfil dos participantes

Inicialmente, cada agricultor ajudou a construir em plenária uma caracterização ecológica e econômica de suas unidades de produção, tendo como orientação uma matriz com os seguintes indicadores (Tabela 3):

Tabela 3. Indicadores gerais para caracterização do perfil das unidades produtivas.

1. Ano inicial (de assentamento na área);	6. Reflorestamento (sim ou não);	11. Acesso (km da sede);
2. Área desmatada inicial (quando se instalou na área);	7. Pastagem e renda (% originado por gado bovino);	12. Organização (% de escoamento da produção influenciado);
3. Área total (ha);	8. Reserva Legal (% existente);	13. Assistência técnica (nota de 1 a 10);
4. Três espécies prioritárias no SAF;	9. UTH disponível no sistema de produção;	14. Crédito (custeio, investimento ou ambos);
5. Apicultura (sim ou não);	10. Máquinas (sim ou não);	15. Renda externa (quantos membros da família).

Croqui, calendário de mão de obra e síntese do sistema produtivo

A partir dos resultados do perfil obtido pelo exercício com a tabela de indicadores, foi feito um pré-agrupamento dos participantes em grupos, que desenvolveram então duas atividades seqüenciais:

1. Elaboração de um croqui (mapa mental) da propriedade, onde deveriam constar as atividades desenvolvidas, cobertura florestal, acesso, tamanho das áreas dos subsistemas;
2. Preenchimento de dados (descritivos) e valores (associados às atividades produtivas) em forma de um calendário de atividades econômicas prioritárias. Nela, duas perguntas deveriam ser respondidas em base mensal:
 - *Atividade demandante (colheita, venda, trato cultural, etc.);*
 - *Diárias demandadas/mês (1 diária = 8 horas de trabalho de um adulto)*

Os agricultores completaram os croquis e calendários no primeiro dia. No segundo dia, com o auxílio do calendário e dos croquis, eles completaram uma planilha síntese com dados de cada subsistema, constando as principais espécies e sua demografia (cabeças de gado, milhares de pés, etc.), área dedicada, mão de obra envolvida (em diárias/ano), custos aproximados em termos de frete e insumos, produto bruto obtido (kg, sacas, litros) e valor bruto obtido.

Contraste e aprofundamento de campo

A terceira etapa começou na tarde do segundo dia e seguiu no terceiro dia com três visitas de campo onde foram realizados:

- Três transectos de campo, sendo um quantitativo para SAF, e dois qualitativos (descritivos) de sistema produtivo, realizados em Ji-Paraná e Cacaulândia;
- Entrevista para completar e detalhar as sínteses produzidas;
- Registro fotográfico;
- Levantamento de parâmetros biométricos e econômicos de espécies arbóreas utilizadas nos SAF e descritas no transecto quantitativo;
- Coleta de dados qualitativos, aprimorando informações sobre os dados fornecidos nas planilhas síntese e nos calendários, descrevendo itinerários e procedimentos.

Os dados produzidos por este conjunto de atividades, bem como dados secundários obtidos no processo da pesquisa foram organizados em planilhas que formaram o banco de dados sobre o estudo de caso. Estes documentos e bancos de dados estão disponíveis para consulta e constituem um anexo ao relatório final.

Lista de indicadores utilizados

Os indicadores ecológicos e econômicos utilizados na análise (Tabela 4) foram selecionados a partir dos dados locais disponíveis e de estudos análogos (Vivan e Floriani, 2000; Vivan, 2008), e foram utilizados em estudos anteriores em sistemas agrários, incluindo sistemas agroflorestais. A lista completa de indicadores, resultados obtidos em valores, escalas para conversão para notas, bem como resultados da ACP (gráficos e tabelas de autovalores) estão disponíveis no banco de dados digital anexo ao relatório final.

Tabela 4. Indicadores utilizados em diferentes escalas de análise para estudo comparativo de sistemas de produção inovadores que adotam Sistemas Agroflorestais no estado de Rondônia, 2008.

Indicadores econômicos
1 <i>PFM (mil R\$): fluxo anual de produtos florestais não-madeireiros.</i>
2 <i>PFNM (mil R\$): fluxo anual de produtos florestais madeireiros.</i>
3 <i>% UTH disp: saldo percentual de unidades de trabalho humano disponíveis na propriedade.</i>
4 <i>% UTH invest: percentual de unidades de trabalho humano investidas por subsistema.</i>
5 <i>R\$/ha: Renda Bruta por hectare.</i>
6 <i>R\$/UTH: Renda Bruta por unidade de trabalho humana investida.</i>
7 <i>SAF vs SP (%): Percentual da Renda Bruta obtida dos Sístsemas Agroflorestais sobre o total da renda bruta da propriedade.</i>
8 <i>UTH/ha: unidades de trabalho humano investidas por hectare em um sistema ou subsistema.</i>
9 <i>UTH Gad/SAF: proporção de unidades de trabalho humano investidas entre gado bovino e sistemas agroflorestais.</i>

Indicadores ecológico-econômicos
10 <i>Percentual da área desmata convertida com pastagem.</i>
11 <i>Acesso (km): distância da propriedade ao centro urbano mais próximo.</i>
12 <i>Área: área total da propriedade.</i>
13 <i>Gado/hab: proporção de cabeças de gado por habitante, em nível de município ou de propriedade rural.</i>

Indicadores ecológicos
15 <i>% TI: percentual da área do município em Terras Indígenas.</i>
16 <i>% UC: percentual da área do município em Unidades de Conservação.</i>
17 <i>Conect: conectividade medida pela distância entre sistemas agroflorestais, entre fragmentos florestais ou entre estes e áreas protegidas.</i>
18 <i>Flor (%): cobertura florestal percentual.</i>
19 <i>Forma: forma do fragmento florestal ou sistema agroflorestal.</i>
20 <i>IRL (%): mede o déficit percentual de Reserva Legal, considerando para este estudo o valor legal de 80% da propriedade.</i>
21 <i>Padrão de fragmentação: avalia o padrão de distribuição espacial de sistemas agroflorestais ou fragmentos florestais na paisagem ou na propriedade rural.</i>
22 <i>Regeneração no SAF: avalia a proporção de espécies nativas das matas circundantes aos sistemas produtivos que são intencionalmente manejadas dentro dos sistemas agroflorestais.</i>

Resultados e discussão

Nível de paisagem: o contexto regional

A ACP ordenou no primeiro eixo (46,95% da variação) os municípios de Porto Velho e Jí-Paraná, com Rolim de Moura em posição intermediária, em função dos maiores valores para os indicadores de: Renda originada de produtos florestais madeireiros; Renda originada por produtos florestais não-madeireiros; Maior proporção de território em Unidades de Conservação; Menos cabeças de gado por habitante; Menor desmatamento por habitante por ano. No grupo oposto, com valores menores para estes indicadores, estão os municípios de Cacaulândia, Presidente Médici e Ministro Andreazza.

No eixo 2, correspondendo a 28,27% da variação, foram ordenados Ji-Paraná e Rolim de Moura, com Ministro Andreazza em posição intermediária. Este ordenamento se deu pelos maiores valores deste grupo em Reserva Legal e Percentual em Terras Indígenas, e está oposto ao grupo formado por Cacaulândia, Presidente Médici e Porto Velho, com menores valores para estes dois indicadores.

A análise reforçou a importância da economia florestal (madeira e não-madeira) e do percentual de Reserva Legal e Áreas Protegidas dos municípios para distinguir respectivamente sua funcionalidade econômica e ecológica. A disparidade dos valores registrados para Produtos Florestais Madeireiros (PFM) e Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNM) entre Porto Velho e Jí-Paraná e os demais municípios (Tabela 5) remete ao papel fundamental que a economia municipal tem na viabilização deste tipo de atividades produtivas. Esta é uma questão que foi colocada para a análise nos níveis seguintes.

Tabela 5. Indicadores ecológicos e econômicos de uso da terra para seis municípios do Estado de Rondônia, comparado com seis unidades produtivas que adotam SAF, 2008.

	Produtos Florestais Não-Madeireiros (mil reais)	Produtos Florestais Madeireiros (mil reais)
Cacaulândia	Nc	Nc
Jí-Paraná	83	1.511
Ministro Andreazza	0	48
Porto Velho	75.244	40078
Presidente Médici	Nc	Nc
Rolim de Moura	24	1833

Em termos do papel da pecuária e da intensidade de desmatamento nos municípios de inserção, seria necessário dispor das curvas históricas de crescimento do rebanho bovino e da população rural em cada município. Não foi possível assim testar a correlação entre as duas curvas (gado e habitantes) e, de modo mais correto, entender como se deu a associação da atividade pecuária, desmatamento e ocupação humana. Resolver estas lacunas de informação será fundamental para a tarefa de projetar cenários sobre os sistemas agrários e economia regional atual e gerar respostas adaptativas.

Do ponto de vista da funcionalidade ecológica, as Unidades de Conservação (UC) foram importantes para agrupar também os municípios de Porto Velho e Ji-Paraná. O déficit em Reserva Legal e o percentual em Terras Indígenas foram por sua vez importantes para ordenar novamente de forma favorável o município de Ji-Paraná em oposição ao restante dos municípios. Ji-Paraná se destaca porque Porto Velho, descontada a área das UC e TI, apresentou um dos maiores déficits de Reserva Legal entre os municípios avaliados. A análise reforça a importância de sistemas produtivos inovadores, que reduzam ou eliminam a necessidade de abertura de novas áreas de floresta para agricultura e pecuária.

Uma lacuna foram os dados de integridade ecológica da cobertura florestal remanescente nos municípios. Esta análise demandaria avaliar composição de espécies, estrutura espacial e representatividade da flora e dos habitats proporcionada à fauna, identificando ainda quais grupos de espécies-chave da flora e fauna estão representadas e em que proporção. Este é, portanto um objetivo a perseguir em futuros estudos.

Um primeiro olhar sobre a relação dos indicadores dos municípios contra as propriedades dos agricultores inovadores (Tabela 6) mostra melhores índices em termos do déficit de Reserva Legal para os agricultores (38,6% menor) e para o desmatamento/habitante/ano (99,73% menor). O pressuposto a ser avaliado sobre estas unidades produtivas nos níveis progressivos de análise que seguem (sistemas de produção, fragmentos florestais, SAF, espécies) é se estes índices refletem maior resiliência ecológica e econômica na paisagem, como sugerido. E se isto é real, analisar o que diferencia as estratégias em uso entre si, quais suas complementaridades e o que elas apontam para políticas públicas.

Tabela 6. Indicadores ecológicos e econômicos de uso da terra para seis municípios do Estado de Rondônia, comparado com as médias de seis unidades produtivas que adotam Sistemas Agroflorestais, 2008.

Municípios	Déficit de Reserva Legal (%)		Desmatamento (ha/hab/ano)*		Gado/habitantes		Território em UC+TI (mil ha)
	Município	Agricultores	Município	Agricultores	Município	Agricultores	Município
<i>Cacaulândia</i>	-70,3	-62,5	207,3	0,132	32,0	22,5	nc
<i>Ji-Paraná</i>	-23,2	-43,8	8,6	0,839	3,1	0,0	185,5
<i>Ministro Andreazza</i>	-78,9	-31,3	49,3	0,211	10,2	nc	nc
<i>Porto Velho</i>	-92,9	-37,5	13,8	0,746	0,6	nc	1391,5
<i>Presidente Médici</i>	-85,8	nc	610,6	nc	12,2	nc	nc
<i>Rolim de Moura</i>	-82,5	-46,9	11,2	0,070	3,6	9,4	nc
Médias	-72,3	-44,4	150,1	0,4	10,3	10,6	788,5
Comparativo (%)		-38,60		-99,73		3,20	

Fonte: IBGE, 2008.

INDICATIVOS DA ANÁLISE DE PAISAGEM:

- Porto Velho e Ji-Paraná apresentam menos vulnerabilidades ecológicas, em função de Áreas Protegidas, e Ji-Paraná apresenta o menor déficit de Reserva Legal, além de contar com a maior área em TI. Os demais municípios apresentam sérias vulnerabilidades, com uma média de 82,06% de déficit sobre a Reserva Legal;
- Os demais municípios dependem apenas de áreas privadas para a conservação e serviços ambientais, o que é uma vulnerabilidade séria;
- Os pólos regionais concentram a economia florestal tanto para PFNM como PFM, o que pode ser um entrave ao desenvolvimento mais capilar de uma economia baseada em produtos agroflorestais e de extrativismo.

PERGUNTA PARA O PRÓXIMO NÍVEL:

- Este cenário de mercado do entorno influencia estratégias dos sistemas produtivos inovadores e/ou sua funcionalidade ecológica e econômica?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Estudos etnobotânicos deveriam identificar composição, estrutura, bem como grupos de espécies-chave representados nos remanescentes florestais existentes, e definir então prioridades de conservação, considerando os recursos genéticos prioritários para a região;

- Levantamento do comércio e autoconsumo de PFNM e PFM entre assentados, agricultores familiares, de modo a proporcionar uma visão mais clara do valor atribuído à floresta remanescente.
- Dados sobre as curvas de crescimento de gado, população e desmatamento para calibrar e consolidar indicadores como o índice de uso da terra e gado/habitante.

Nível de sistemas de produção – análise econômica

A ACP analisou sete casos (agricultores inovadores) utilizando oito indicadores sócio-econômicos e dois ecológicos. O eixo 1 da ACP (34,44% da variação) mostrou um primeiro grupo formado por Adelício, Aparecido e Gérson, que apresentam maiores valores para os indicadores Subsistema gado (R\$/uth, R\$/ha) e Retorno da mão de obra investida no SAF (R\$/uth). Este grupo também apresentou valores menores para o Índice de Reserva Legal e para a proporção de Renda Bruta proporcionada pelo SAF em relação ao sistema de produção.

No eixo 2 (28,09% da variação), um grupo formado pelos agricultores Fagner, Urias, Aparecido e Adelício na parte inferior do eixo apresentou maiores valores para os indicadores Acesso (km até o centro urbano mais próximo); Renda Bruta dos SAF (R\$/ha); Percentual da área que os SAF representam em relação a área total da propriedade.

As unidades Aparecido, Adelício e Gérson apresentaram maior eficiência econômica dos SAF e da pecuária, mas uma contribuição relativa menor dos SAF na economia do sistema. Apresentam ainda um déficit de Reserva Legal, variando entre 75% (Gérson) a 43,8% (Aparecido). A taxa de desmatamento/habitante/ano (Índice de Uso da Terra) não influencia na variação, pois é igualmente baixa entre todas as amostras, numa média de 1,2ha desmatados/família/ano desde a chegada na área. A exceção (para mais) é a unidade Esmeraldo, que pode ser explicada porque o Índice de Uso da Terra (IUT) é relativo ao tempo de assentamento, e esta é a unidade de ocupação mais recente (1998). Para o grupo de assentamento mais antigo as restrições legais e a própria configuração dos sistemas (incluindo limites de mão de obra) estabilizaram o desmatamento para todos os agricultores num patamar de área convertida na média dos atuais 57,86%.

Embora os dados sejam frágeis para avaliar a contribuição do extrativismo na economia familiar, ele influenciou no percentual de renda bruta do sistema de produção e no ordenamento. Da mesma forma, a cobertura florestal existente nas propriedades distinguiu os sistemas produtivos. Como um fato positivo, que confirma seu papel de conservação em áreas privadas, o déficit percentual médio de Reserva

Legal das unidades amostradas ficou em 47,32%, valor bem abaixo dos 72,3% da média dos municípios onde se localizam as propriedades analisadas.

Uma possível recuperação do déficit de Reserva Legal está associada à capacidade de SAF e extrativismo em produzir resultados econômicos. Algumas respostas estão apontadas na Tabela 7. Nela se observa que, para cada oito horas de trabalho de um adulto que são investidas em SAF (1 uth), o retorno médio é 439% superior a atividade gado bovino, incluindo leite e carne e, em alguns casos, processamento caseiro de laticínios (doce de leite, queijo). Da mesma forma, a importância dos SAF na Renda Bruta é em média 289% superior a atividade pecuária, embora esta atividade seja superior em renda bruta para quatro entre seis agricultores. Esta seria uma influência do entorno imediato?

Tabela 7. Indicadores econômicos comparados entre sistemas agroflorestais (SAF) e extrativismo (Extr) versus pecuária (leite e carne), para sete agricultores inovadores em Rondônia, 2008.

Unidades amostrais	Renda Bruta SAF+Extr vs. Gado (%)	Retorno R\$/uth SAF vs. Gado (%)	Renda externa/Renda Bruta anual (%)	Área desmatada em pastagem (%)	Área desmatada em SAF (%)
<i>Hilário CC</i>	39	160*	25	81	10
<i>Gérson CC</i>	127*	229*	1	42	2
<i>Fagner MA</i>	1358*	921*	2	14	67
<i>Adelício RM</i>	83	792*	2	41	21
<i>Urias JP</i>	0	0	59	0	42
<i>Esmeraldo NC</i>	90	175*	4	54	6
<i>Aparecido RM</i>	35	357*	1	84	19
Médias	289	439	13	45	24

Uth = Unidade de trabalho humano, equivale a oito horas diárias de um adulto. CC=Cacaulândia; MA=Ministro Andrezza; RM=Rolim de Moura; JP=Ji-Paraná; NC= Nova Califórnia, Porto Velho.

* = valores acima de 100 igualam ou superam a Renda Bruta/uth investida da atividade comparada com SAF.

A importância do gado na Renda Bruta para os agricultores não revela correlação com seus municípios de entorno. Isto indica, portanto contextos específicos de cada agricultor que definem suas opções atuais para incluir mais ou menos pecuária como atividade econômica. Como ela está ausente em apenas um caso (Urias, Ji-Paraná), uma hipótese a analisar é sua eficiência em produzir um fluxo de caixa, ao mesmo tempo em que utiliza mão de obra de forma distribuída ao longo do ano, se comparada com a sazonalidade de renda e mão de obra de atividades como SAF, cultivos anuais e cultivos perenes. No seu conjunto, a grande variação de resultados econômicos e de uso da mão de obra aponta para diferenças importantes entre os agricultores em termos de investimentos ou ativos de capital (máquinas, implementos, infraestrutura), bem como de conhecimento, habilidades ou inserção em organizações que facilitam a cadeia produtiva. Neste último aspecto, para este grupo,

apenas a unidade Hilário cita como nula a influência de organização coletiva para escoamento da produção, sendo que para os demais varia entre 80 a 100%.

O papel da organização no grupo amostrado é importante e é um vetor considerável para parte do grupo. Urias reporta os melhores preços de café (R\$/kg) do grupo, explicado pela sua participação na cooperativa local, que define o preço aos associados. Esmeraldo é associado ao RECA, projeto com sede em Nova Califórnia, que lhe facilita o processamento de cupuaçú, açaí, castanha, pupunha (palmito) e lhe compra sementes de pupunha. Aparecido e Adelício são ligados à APRURAM (Associação de Produtores Rurais Rolimourense para Ajuda Mútua), que comercializa polpa de cupuaçú, entre outros, em mercados institucionais.

Outro aspecto é o papel da área dedicada à atividade nos valores de Renda Bruta/per capita. Para o grupo analisado na Tabela 8, ela está associada ao tamanho da área tanto para gado ($r^2=0.77$) como para SAF ($r^2=0,66$). Por outro lado, não há correlação entre a renda bruta per capita e o retorno da mão de obra (R\$/uth) para nenhuma das duas atividades. A conclusão é que o resultado econômico destas duas atividades produtivas (SAF e gado bovino), ainda que de maneira desigual, é ligada mais ao crescimento em área do que à eficiência do trabalho.

Tabela 8. Indicadores de renda para pecuária, para seis propriedades familiares em Rondônia, 2008.

Unidades amostrais	Número de indivíduos na família (total)	Área de pastagem (ha)	Renda Bruta Gado (R\$/ha/ano)	Renda Bruta Gado per cápita (R\$/ano)
<i>Hilário CC</i>	4	16	759,00	190,00
<i>Gérson CC</i>	6	43	272,00	45,00
<i>Fagner MA</i>	4	3	432,00	108,00
<i>Adelício RM</i>	4	4	1508,00	377,00
<i>Esmeraldo NC</i>	6	23	410,00	68,00
<i>Aparecido RM</i>	13	46	435,00	33,00
Médias	6	23	636,00	137

CC=Cacaulândia; MA=Ministro Andrezza; RM=Rolim de Moura; JP=Jí-Paraná; NC= Nova Califórnia, Porto Velho

De modo geral, não se pode afirmar que exista uma configuração “ideal” de sistema de produção com SAF neste grupo. Existe uma margem significativa de melhorias para o conjunto de atividades produtivas desenvolvidas no mesmo do grupo amostrado, e variações da eficiência econômica dos SAF e pecuária. Estas variações, na sua melhor expressão, seriam complementares entre si se presentes numa única unidade. Este tipo de combinação viabilizaria área reduzida, mas produtiva para leite (o que acontece na unidade Adelício), valores otimizados para os produtos de SAF diversificados, integrando estratégias como produção de sementes e mudas de pupunha, ração da polpa, venda de frutos in natura (reduzindo custos de processamento), polpas transformadas em processo cooperativo e café sombreado de

qualidade superior. As análises subseqüentes, que enfocam os subsistemas e as espécies que os compõem, podem jogar mais luz na viabilidade destas complementaridades.

INDICATIVOS DA ANÁLISE ECONÔMICA DE SAF NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO:

- Os sistemas analisados têm nos SAF um componente importante e mais eficiente do ponto de vista econômico que pecuária;
- Ampliar SAF em área dependerá da resolução de gargalos de eficiência da mão de obra, bem como de processamento e estocagem otimizada de produtos que permita competir com o leite em termos de fluxo de renda ao longo do ano e com a carne em uth/ha.

PERGUNTAS PARA OS SUBSISTEMAS:

- Quais é a situação de funcionalidade ecológica destes SAF?
- Quais subsistemas e atividades são mais aptos para a ampliação em SAF?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- É necessário produzir estudos detalhando melhor os gargalos de mão de obra e de domínio de cadeia produtiva identificados para SAF;
- Um levantamento de limitantes de ativos de capital, conhecimento, infraestrutura e organização devem ser produzidos para entender as diferenças entre os índices de eficiência econômica dos agricultores analisados e resolvê-las.

SAF e funcionalidade ecológica

Se os SAF são uma opção para agregar funcionalidade ecológica aos sistemas de produção, interessa analisar o grupo de inovadores em busca de diferenças e vulnerabilidades. A ACP ordenou um grupo formado por Aparecido, Urias, Fagner e Esmeraldo, pelos maiores valores para o Índice de Reserva Legal e para a Área total de floresta (eixo 1, 40,23% da variação). O grupo oposto, formado por Gérson, Hilário e Adelfício tem maiores valores para a conectividade dos SAF com os fragmentos florestais, e melhores valores para a forma dos SAF, que são mais compactos e apresentam menos área de contato. No eixo 2 (20,59% da variação), Aparecido, Urias e Gérson, com Hilário em posição intermediária se diferencia pela presença de maiores valores para Regeneração de espécies nativas no SAF de outro grupo formado por Adelfício, Esmeraldo e Fagner, que tem maiores valores para a Importância em área dos SAF no sistema de produção.

Um primeiro aspecto importante é que Gérson, Hilário e Aparecido, são os agricultores que apresentaram maior passivo ambiental (maior déficit de Reserva Legal). Por sua vez, apresentam também melhor desempenho em conectividade, bem como em regeneração de espécies nativas no SAF. Como os valores de a conectividade SAF/floresta não se correlacionaram com Regeneração de espécies nativas nos SAF (r^2 não significativo), se dá a hipótese de um papel ativo dos agricultores em ou inibir ou estimular e manejar a regeneração de espécies nativas, cumprindo o papel de disseminadores, a partir de mudas e sementes obtidas de suas reservas legais e entorno. Este é um fato relevante, porque um dos aspectos-chave atribuídos aos SAF é seu possível papel em manter o fluxo gênico de espécies nativas que seriam introduzidas ou manejadas pelos agricultores nos SAF (Laurance e Vasconcelo, 2004).

Outro aspecto é que Forma e Área total de SAF são também relevantes para distinguir unidades produtivas. Isto implica em assumir que existe uma diferença entre unidades em termos de áreas maiores de SAF, com formas menos vulneráveis a distúrbios. Considerando o risco de fogo em períodos de seca prolongada que toda a região apresenta, estes indicadores são relevantes na avaliação de funcionalidade ecológica de SAF. Menos área de contato com pastagens reduz a vulnerabilidade dos SAF, e menos pastagens e roças de derrubada reduzem a presença de fogo. Finalmente, como a proporção do investimento de trabalho em SAF e em pecuária não foi relevante para separar grupos, se reforça a noção de que a atividade de pecuária de leite é um complemento de certa forma padrão para o conjunto de unidades amostradas.

INDICATIVOS DA ANÁLISE ECOLÓGICA DE SAF NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO:

- Unidades com maior passivo ambiental (déficit de Reserva Legal) apresentaram maior citação de presença de espécies nativas nos SAF;
- A conectividade não se relacionou com regeneração, sugerindo um papel ativo dos agricultores nas decisões de introduzir ou eliminar espécies nativas;
- Valores diferenciados para forma, conectividade, área total e padrão de fragmentação de SAF separam grupos, indicando que existe uma margem de melhoria de funcionalidade ecológica para os SAF analisados;
- Da mesma forma que para a análise econômica, não houve um “modelo” de SAF ecológico, mas a identificação de aspectos desejáveis presentes nas diferentes unidades analisadas.

PERGUNTAS PARA O PRÓXIMO NÍVEL:

- Qual é a situação de funcionalidade ecológica dos fragmentos florestais para os sistemas analisados?
- Ela é importante para diferenciar as unidades avaliadas?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Transectos que produzam dados quantitativos a fim de avaliar estrutura, curvas de crescimento e produção, bem como composição e biodiversidade funcional nos SAF.

Fragmentos florestais e funcionalidade ecológica e econômica

A ACP realizada ordenou no eixo 1 (38,41% da variação) um grupo formado por Fagner, Esmeraldo, Aparecido e Urias, com maiores valores para o Índice de Reserva Legal, Acesso, Forma dos fragmentos e Padrão de fragmentação da cobertura florestal. O grupo oposto, formado por Gérson, Adélcio e Hilário tem maiores valores para IUT (menos desmatamento/ano/pessoa). No eixo 2 (24,48% da variação), um grupo formado por Hilário, Urias e Aparecido, com Gérson em posição intermediária, apresentou maiores valores para Regeneração no SAF e proporção de área desmatada ocupada por pastagem (menos área). Ele se opõe ao grupo formado por Fagner, Esmeraldo e Adélcio, com maiores valores para renda do extrativismo (R\$/ha).

Convergente com a análise ecológica de SAF, a maior parte dos indicadores se relaciona a área, forma e fragmentação dos remanescentes florestais. A única exceção é Acesso, que mede a distância da propriedade até centros urbanos próximos. Esta associação do indicador Acesso (melhor) com maiores valores em Reserva Legal (mais cobertura florestal) não é clara. Ela pode estar relacionada tanto a fatores de maior eficiência da restrição legal em localidades próximas a centros urbanos, como ser resultado do tipo de pressão sobre a floresta que os sistemas produtivos impuseram ao longo do tempo.

A renda do extrativismo foi importante apenas no eixo 2. Esta importância para Adélcio, Fagner e Esmeraldo é explicada pelo uso ativo de produtos como lenha para os dois primeiros, enquanto Esmeraldo colhe também frutos de açaí (*Euterpe precatoria*) e castanha. Todo o grupo citado tem maiores valores para cobertura florestal e menor déficit de Reserva Legal. Alguns pressupostos a serem testados que emergiram desta análise são:

- Fragmentos florestais com áreas maiores, menos fragmentadas e com menos bordas de contato estão gerando melhor renda de extrativismo;

- A menor distância das unidades de produção aos centros consumidores estimula o uso econômico, convergindo com a análise feita para o nível de paisagem, que sugere que o papel dos pólos em concentrar o comércio de PFM e PFNM afeta sua importância nos sistemas produtivos.

Funcionalidade econômica do extrativismo

Para complementar a análise dos fragmentos florestais, o extrativismo foi analisado integrando seis indicadores econômicos. A ACP mostrou o ordenamento de um grupo (eixo 1, 62,13% da variação) formado por Gérson, Fagner e Adélcio, pelos maiores valores em R\$/ha, R\$/uth e uth/ha. O ponto em comum deste grupo é sua área reduzida de floresta em termos totais. No eixo 2 (29,35% da variação), Esmeraldo, Fagner e Aparecido tem maiores valores para os indicadores Área total e percentual de uth investida na atividade, em oposição à Urias e Adélcio, com Gérson e Fagner em posição intermediária.

Mesmo que o indicador ecológico Área total estivesse incluído na análise, os resultados indicaram que o tamanho da Reserva Legal não foi determinante para identificar variações na funcionalidade econômica da atividade extrativista dos agricultores avaliados. A funcionalidade econômica está, para este grupo, mais claramente associada com a eficiência econômica, como maior Renda Bruta obtida do extrativismo por hectare de floresta, além de um menor investimento em mão de obra para maior retorno (maiores valores em R\$/uth). A lista de produtos principais descritos nas sínteses engloba açaí (*E. precatória*), cipó para artesanato, castanha, babaçú para confecção de sal mineral para gado, madeira e lenha para uso doméstico. Látex de seringueira foi citado com presente, mas não explorado.

De forma geral, os dados gerados pelos agricultores para a análise de extrativismo foram muito frágeis, porque não contabilizam de forma mais apurada o auto-consumo. Isto reflete, entretanto a posição menor desta atividade na estratégia econômica destes agricultores. A contribuição na renda bruta declarada do extrativismo é na média da renda bruta total anual apenas 2%. Com exceção de Gérson, que extrai cipó para artesanato e babaçú para produzir sal mineral, o grupo com maiores valores de indicadores econômicos no eixo 1 tem em comum o uso de lenha. Mas é unidade Esmeraldo, que colhe açaí, castanha e lenha que apresenta a contribuição mais significativa (14% da renda), além da melhor renda bruta por hectare (R\$ 83,00/ha/ano), o que o incluiu no grupo mais eficiente, ainda que pela variação no eixo 2. De qualquer modo, os valores do extrativismo para este grupo são ainda irrisórios se comparados com outras atividades. Isto reforça a necessidade de criar

mecanismos de recompensa para serviços ambientais para agricultores que mantêm suas Reservas Legais, independentemente do tamanho da área.

INDICATIVOS DA ANÁLISE ECOLÓGICA E ECONÔMICA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS:

- O extrativismo é pouco significativo para o grupo analisado como fonte de renda;
- Eficiência econômica (R\$/uth, R\$/ha e uth/ha) separa grupos entre os agricultores, enquanto o tamanho de área não foi relevante;
- Mecanismos de recompensa financeira à conservação de Reservas Legais, como pagamento de serviços ambientais serão ainda mais importantes para estimular a manutenção e integridade dos fragmentos florestais em áreas privadas e assentamentos rurais, fora de Áreas Protegidas (RESEX, TI), onde se esperam economias com maior dependência direta dos produtos do extrativismo e maior motivação para manter a floresta.

PERGUNTAS PARA O PRÓXIMO NÍVEL:

- Quais espécies são prioritárias para gerar um aumento na funcionalidade econômica dos fragmentos florestais neste grupo analisado?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Inventários detalhados ou uma rede de parcelas permanentes deverão ser estabelecidas em unidades produtivas a fim de avaliar serviços ambientais prestados e estabelecer parâmetros para reivindicações de futuro de pagamento valor;
- Avaliar o valor do autoconsumo e impacto das atividades de coleta atualmente em curso nos fragmentos florestais das unidades amostradas e em uma possível rede de parcelas de referência.

Subsistemas e funcionalidade econômica

Subsistema Cultivos Perenes Solteiros

A ACP ordenou no eixo 1 (55,93% da variação) o grupo Adélcio, Esmeraldo e Aparecido porque estas unidades tem maiores valores para os indicadores de Área total (menos área em monocultivos perenes) e maior eficiência (R\$/ha). O grupo oposto tem maiores valores para % da uth investida, uth/ha e % de uth ainda disponível. No eixo 2 (29,49%), uma unidade (Esmeraldo) acumula maior valor para a eficiência econômica do trabalho (R\$/uth) e para três indicadores da pressão que o subsistema exerce sobre a mão de obra no sistema de produção: percentual do total

de uth investida, uth/ha e percentual de uth ainda disponível. Adelício e Fagner também integram este grupo, ainda que de forma menos clara (mais afastados dos vetores que ordenam este grupo).

O resultado mostra que a unidade de melhor desempenho, Esmeraldo, soma diversidade de produtos ao café solteiro, como cupuaçú, pupunha para palmito, produção de sementes. Ele tem também mais área em um mosaico de cultivos perenes solteiros, reforçando que área e renda se associam. A unidade Esmeraldo revela certa especialização, pois os cultivos perenes solteiros têm também um maior valor de retorno de uth investida (R\$/uth) que os demais, além de apresentar um maior saldo de mão de obra. Contrastado este saldo com o calendário anual que revela o saldo mês a mês, esta vantagem é relativa, com março aparecendo com saldo negativo que praticamente zera seu saldo de mão de obra de janeiro e fevereiro (Figura 4).

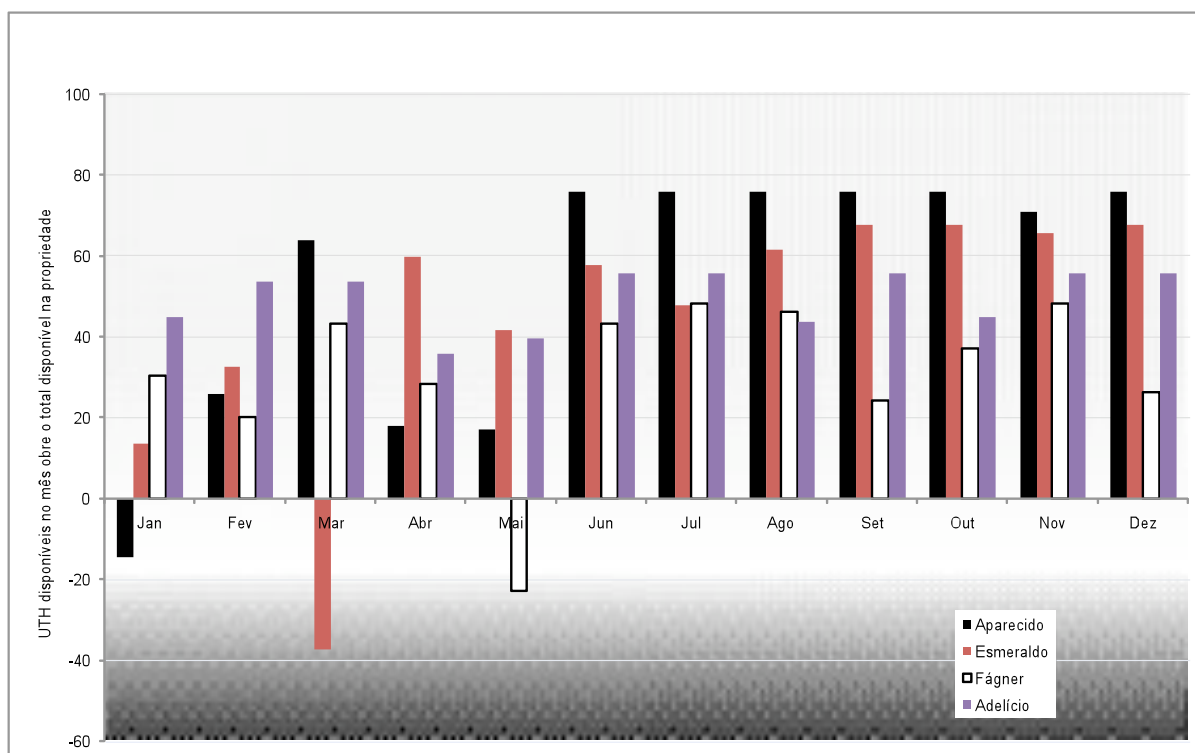


Figura 4. Saldo de unidades de trabalho humano (uth)* sobre o total disponível por mês para quatro agricultores que adotam sistemas agroflorestais, leste de Rondônia, 2008. Saldo uth = Total de uth demandadas - uth disponível na propriedade x 260 dias úteis/12 meses.

Os cultivos perenes existentes no grupo ocupam uma média de 87,3% da mão de obra utilizada no período crítico (de janeiro a maio). A única exceção é a unidade Adelício, que investe apenas 18,2% nesta atividade. Em compensação, ele investe

81% de toda a mão de obra utilizada do período crítico na olericultura comercial. Esta atividade absorve grande quantidade de mão de obra, e a eficiência econômica do trabalho varia o suficiente para diferenciar agricultores.

Considerando que a evolução tecnológica é uma opção, o próximo passo para a tomada de decisão é a comparação da Renda Bruta por hectare (R\$/ha) entre SAF e cultivos perenes solteiros. Uma relação favorável para SAF foi observada (Tabela 9), proporcionando uma renda bruta/ha/ano que é 49% superior em média a dos cultivos perenes solteiros. Porém, comparando renda bruta/ha/ano entre SAF e cultivos perenes solteiros nas unidades produtivas, a variação é grande, entre 72% inferior a 865% superior para SAF. Isto aponta para uma grande diversidade em termos de eficiência de manejo, preços obtidos, e até mesmo fertilidade de solos, que pode estar influenciando na produtividade física, em função do mosaico de solos característico de Rondônia.

Tabela 9. Comparativo de Renda Bruta entre sistemas agroflorestais (SAF) e cultivos perenes solteiros em sete unidades produtivas, Rondônia, 2008.

	Renda Bruta SAF (R\$/ha)	Renda Bruta de cultivos perenes (R\$/ha)	Proporção (%)
<i>Hilário CC</i>	2150,0	<i>nc</i>	<i>nc</i>
<i>Gérson CC</i>	6927,0	800,0	865,9
<i>Fagner MA</i>	1277,2	500,0	255,4
<i>Adelício RM</i>	2070,0	3826,9	54,1
<i>Urias JP</i>	1192,5	<i>nc</i>	<i>nc</i>
<i>Esmeraldo NC</i>	1960,0	317,2	617,9
<i>Aparecido RM</i>	666,7	2315,8	28,8
Médias	2320,5	1552,0	149,5

nc = não consta

Outro indicativo para aumentar a resiliência ecológica e econômica dos cultivos perenes solteiros é sua conversão progressiva para sistemas multi-estratificados, e/ou intercalados por faixas ou renques de árvores de múltiplo uso, como madeiras, resinas, óleos e frutas. O café a pleno sol é mais vulnerável a extremos climáticos, e sua produtividade cai a menos de um quarto em anos com falta de chuvas no período crítico. Enquanto isso, este tipo de evento causa menores danos em sistemas sombreados, um fato que tem sido reportado, mas pouco estudado na região que cultiva café no sul e sudoeste da Amazônia. Para esse tipo de conversão, seriam necessários recursos necessários para os investimentos iniciais em viveiros, mudas e equipamentos, além de mão de obra treinada e disponível e em períodos críticos (estação chuvosa), já que as espécies mais favoráveis são de amplo conhecimento dos agricultores. Como um vetor positivo para este tipo de conversão, a expectativa é

que a demanda de mão de obra caia ao longo da evolução do SAF. Por outro lado, o café solteiro demanda mais mão de obra que o café sombreado de mesma idade, porque as ervas espontâneas são privilegiadas pela maior radiação solar no cultivo a pleno sol.

Com base nos SAF de 10 a 12 anos analisados, esta demanda estabiliza em torno de uma média anual de 11 diárias (uth)/ha. Teoricamente, isto significa que um adulto com 260 dias de trabalho disponível/ano poderia cuidar de até 24 ha de SAF. Para a mesma mão de obra disponível, a área com o conjunto de cultivos perenes solteiros que integram as unidades analisadas cairia para 22 ha, uma diferença pequena.

A variação em uth/ha demandadas é, entretanto novamente grande tanto nos SAF como nos cultivos perenes. Hipoteticamente, isto se dá em função de:

- Diferentes composições de espécies e maior ou menor demanda de mão de obra resultante;
- Grau de processamento demandado diferenciado (fruta in natura, secagem, despulpamento, produção de mudas, etc).

Tabela 10. Comparativo de eficiência econômica do trabalho (R\$/uth) e eficiência física do trabalho (uth/ha) entre sistemas agroflorestais (SAF) e cultivos perenes solteiros para sete unidades produtivas, Rondônia, 2008. Os resultados em R\$ expressam Renda Bruta.

	SAF R\$/uth	Cultivos perenes solteiros R\$/uth	Proporção (%)	SAF uth/ha	Cultivos perenes solteiros uth/ha	Proporção (%)
<i>Urias</i>	149,06	<i>nc</i>	<i>nc</i>	8,00	<i>nc</i>	<i>nc</i>
<i>Aparecido</i>	748,66	179,59	416,9	4,70	12,89	36,45
<i>Adelício</i>	351,15	310,94	112,9	6,50	12,31	52,81
<i>Hilário</i>	82,67	<i>nc</i>	<i>nc</i>	26,00	<i>nc</i>	<i>nc</i>
<i>Gérson</i>	264,86	133,33	198,6	22,00	6,00	366,67
<i>Fagner</i>	149,15	33,33	447,5	8,60	15,00	57,33
<i>Esmeraldo</i>	115,98	983,32	11,8	0,30	15,00	2,00
Média	265,93	328,10	197,95	10,87	12,24	88,82

nc= não consta.

O retorno médio de mão de obra investida (R\$/uth) é desfavorável aos SAF (197,95%), porém, da mesma forma, existe grande variação entre as unidades, indo de 447% a mais para SAF até cerca de apenas 12% do retorno possível proporcionado pelos cultivos perenes solteiros (em R\$/uth). A Tabela 10 revela que o processamento (agregação de valor) não aparece como fator decisivo em comum para uma melhor taxa de retorno em R\$/uth. Esta premissa só é válida para Gérson,

enquanto Aparecido, que não processa produtos de SAF, tem a maior taxa de retorno (R\$ 748,00/uth investida em SAF). A unidade Esmeraldo faz parte de uma associação que beneficia produtos como palmito de pupunha e polpa de cupuaçú, bem como compra sementes de pupunha, o que sugere influência positiva da organização na sua melhor relação para os cultivos perenes solteiros (R\$ 983,32/uth investida).

Os SAF se mostraram em geral competitivos frente aos cultivos perenes solteiros. A grande diversidade de resultados mostra que existe, porém um amplo espaço para crescimento de conhecimento e tecnologia em SAF. Ainda, deixa uma hipótese a ser testada, que identifica como gargalo para a conversão de monocultivos perenes para SAF de maior diversidade a demanda de mão de obra qualificada no período crítico, além de conhecimento para espaçamento e manejo nos anos iniciais de implantação.

INDICATIVOS DA ANÁLISE ECONÔMICA PARA SAF vs. CULTIVOS PERENES:

- SAF são competitivos em indicadores de eficiência da mão de obra e renda bruta/ha contra cultivos perenes solteiros;
- Constata-se uma grande variação de resultados econômicos de SAF e de cultivos perenes solteiros, evidenciando desigualdades de conhecimento, preço de produto, composição e manejo dos sistemas.

PERGUNTAS PARA O CONJUNTO DE SUBSISTEMAS:

- Quais cultivos perenes são sinérgicos em termos de funcionalidade ecológica e econômica com SAF?
- A renda de cultivos perenes solteiros pode ser substituída ou incrementada por SAF?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Avaliar indicadores agrônômicos, ecológicos e de mercado para SAF e para os monocultivos perenes nos sistemas produtivos analisados, e identificar vulnerabilidades e margens de melhorias;
- Levantar dados econômicos comparados (mão de obra, investimentos e custos) da implantação e manejo até a produção plena de SAF e de cultivos perenes solteiros nas condições dos agricultores analisados.

Subsistema Pecuária

Seis sistemas produtivos foram comparados utilizando a ACP, ordenando as unidades Adelfício, Hilário, Gérson no eixo 1 (40,22% da variação), sendo os principais

responsáveis pela ordenação os maiores valores para R\$/ha, R\$/uth e uth/ha utilizada. No eixo 2 (37,62% da variação), Aparecido e Adélcio estão num mesmo grupo porque tem maiores valores para eficiência da mão de obra (uth/ha) e retorno (R\$/uth). Os maiores valores de eficiência econômica e produtividade econômica do trabalho serviram para distinguir o grupo amostrado. Esta associação sugere que a atividade pode aumentar sua funcionalidade econômica através de maior eficiência, já que os fatores Área de pastagem (pelo déficit já existente de Reserva Legal), bem como mão de obra são fatores limitantes. Como parâmetro para atividades produtivas que pretendam substituir a pecuária (reflorestamento, SAF, consórcios de cultivos perenes), a Tabela 11 aponta uma média de R\$ 636,00/hectare/ano para a atividade pecuária, variando entre R\$ 1.508,00 a R\$ 272,00/ha/ano. Este é um indicativo para políticas públicas e incentivos econômicos que voltados a conversão de pastagens em SAF ou reflorestamento. Este tipo de incentivo deverá considerar, porém a variabilidade dos indicadores regionais da pecuária familiar, sob o risco de atrair apenas uma pequena parte do público alvo.

Tabela 11. Indicadores econômicos de pecuária em seis unidades familiares em Rondônia, 2008.

Unidades amostrais	Número de indivíduos na família (total)	Área de pastagem (ha)	Renda Bruta Gado (R\$/ha/ano)	Renda Bruta Gado per capita (R\$/ano)
<i>Hilário CC</i>	4	16	759	190
<i>Gérson CC</i>	6	43	272	45
<i>Fagner MA</i>	4	3	432	108
<i>Adélcio RM</i>	4	4	1508	377
<i>Esmeraldo NC</i>	6	23	410	68
<i>Aparecido RM</i>	13	46	435	33
Médias	6	23	636	137

INDICATIVOS DA ANÁLISE ECONÔMICA DA PECUÁRIA:

- Existe uma grande margem de melhorias tecnológicas para indicadores de funcionalidade econômica na pecuária;
- Um valor médio de R\$ 636,00/ha/ano é um indicativo para programas que utilizarem incentivos econômicos para conversão de pastagens em cultivos de árvores (SAF, reflorestamentos mistos, etc), para este perfil de agricultores (inovadores consolidados, entre 14 e 140 ha de área, famílias de cinco pessoas).

PERGUNTAS PARA O CONJUNTO DE SUBSISTEMAS:

- Qual combinação de espécies perenes poderia concorrer melhor com a pecuária?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Avaliar o impacto do subsistema pecuária em aumentar a vulnerabilidade ao fogo para outros subsistemas, principalmente cultivos perenes, Reserva Legal e SAF;
- Levantar indicadores regionais de desempenho da pecuária familiar a fim de identificar parâmetros e pontos para evolução tecnológica e eficiência.

Espécies prioritárias em SAF e sua funcionalidade ecológica e econômica

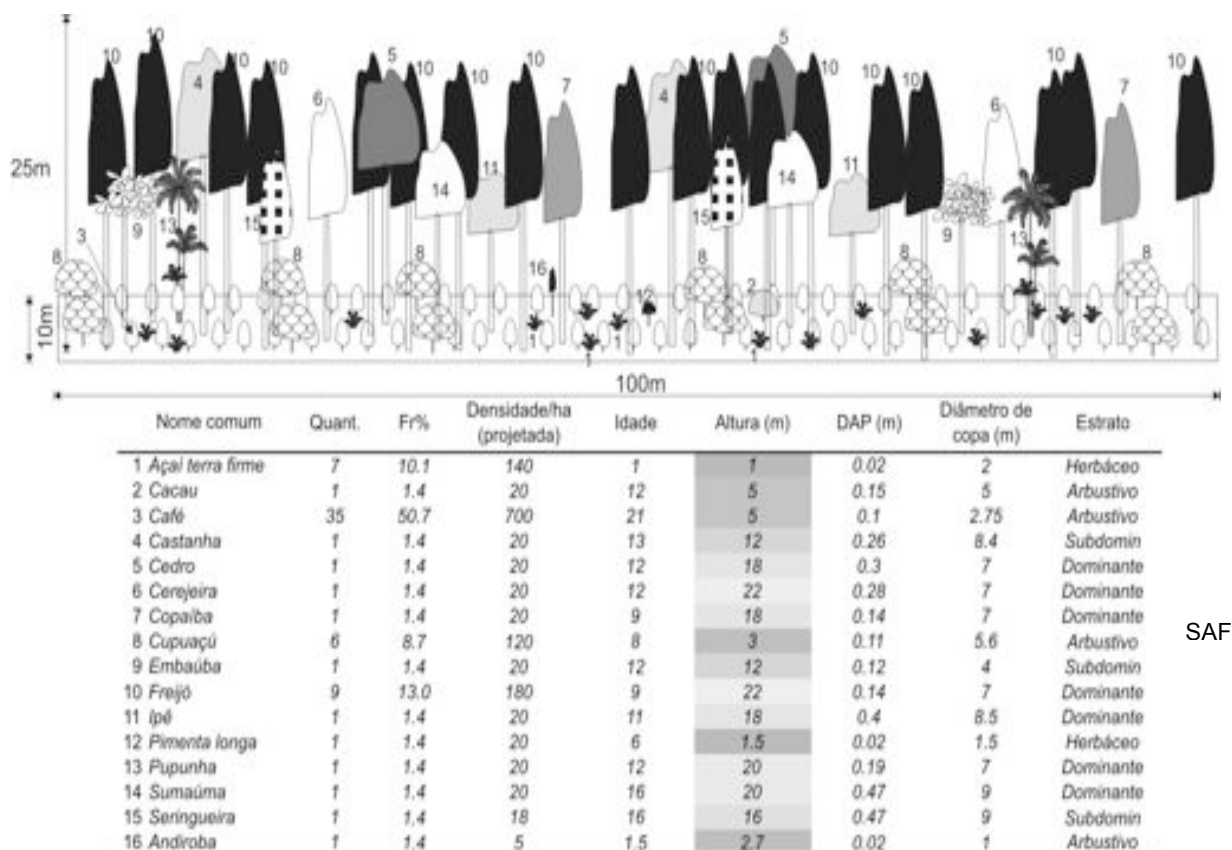
A análise procurou identificar as espécies com os melhores índices e econômicos e maior afinidade ecológica para compor SAF biodiversos, considerando as unidades analisadas. Foram elencadas então 75 espécies citadas pelos agricultores como introduzidas e intencionalmente manejadas em seus SAF. O histograma abaixo (Tabela 12) ordena estas espécies por frequência relativa (fr%). No intervalo de classe acima de 64,5% estão as espécies consideradas prioritárias por sua maior presença nos SAF e por sua importância econômica: café, cupuaçú, pupunha, cedro, teca, castanha. As combinação são analisadas a seguir.

Tabela 12 . Intervalos de classe por frequência relativa (fr%) para as espécies citadas como presentes em seus sistemas produtivos por oito agricultores familiares inovadores, Leste de Rondônia, 2008.

Menor que 25,4%		25,5 a 38%	38,5 a 51%	51,5 a 64%	64,5 a 77%	maior que 77%
Açaí-	Cipó	Abacaxi	Acerola	Banana	Pupunha	Cupuaçú
Aroeira	Coga	Abiu	Araçá-boi	Cacau		Café
Cana-de-	Craviolo	Açaí-terra-	Manga	Garapeira		Castanha
Carambol	Embaúba	Andiroba		Ipê		Cedro
Caxeta	Genipapo	Bandarra		Itaúba		Teca
Citrus	Guaraná	Côco		Mogno		
Cumarú	Ibirema	Copaíba		Seringueira		
Graviola	Jaca	Freijó				
Ipê-roxo	Jambo rosa	Garrote				
Jamelão	Limão	Goiaba				
Jatobá	Mandioca	Ingá				
Pimenta	Mapati	Jaboticaba				
Sobragi	Neem	Jambo				
Sumaúma	Orelha de	Jequitibá				
Amora	Pimenta-	Pinho				
Babaçú	Pueraria					
Bambú	Pupunha-					
Bolão	Rambutã					
Cajá	Sapucaia					
Caroba	Mamão					
Caucho	Pimenta					
Ceriqueira	Abacate					

Cafezais sombreados com madeiras e espécies de múltiplo uso

Os resultados conjuntos de análise econômica e transecto de SAF foram analisados para responder esta pergunta. A Figura 5 representa a projeção de um transecto amostral de 500m² realizado na unidade Hilário (Cacaulândia), e que foi projetado para uma faixa de 1 hectare. Sua característica predominante é de um SAF com café sombreado, dividindo o espaço com cupuaçú.



SAF

Figura 5. Representação esquemática de SAF de 12 anos em Cacaulândia, Rondônia, 2008. As espécies com idade superior a 12 anos já estavam no local e foram mantidas quando da instalação do sistema agroflorestal (SAF). A tonalidade (entre branco e cinza escuro) na variável altura (m) identifica a posição da espécie na estrutura vertical do SAF.

Este é um SAF onde as espécies que geram o fluxo econômico principal são arbustivas. O café (50,7%) e cupuaçu (8,7%) contam para 59,4% dos indivíduos, e são espécies que aceitam maiores níveis de sombreamento. Embora 21% do total de indivíduos formem o estrato dominante, se pode observar na Figura 5, que foi gerada em escala, que as copas das árvores dominantes deixam poucos espaços livres. O café aceita bem estas condições, e tem características ecológicas sinérgicas com SAF, como tolerância ao sombreamento, forrageiro de fauna e entomofauna. O mesmo pode ser dito para o cupuaçu, e a regeneração de açaí (*E. precatoria*) bem como uma colônia de cotias (*Dasyprocta azarae*) vivendo dentro do SAF em um toco de castanheira (Figura 6) atesta para o papel do SAF como habitat para disseminadores. Os relatos dos agricultores sobre a diversidade de animais silvestres, incluindo uma diversidade de primatas que buscam abrigo e alimento nos SAF atestam para seu papel como ponto focal em períodos de safra e, quando permitido pelos agricultores e seu comportamento natural, como habitat permanente.



Figura 6. Toco antigo de castanheira utilizado como abrigo para cutias (*Dasyprocta azarae*).



Figura 7. População de açai (*E. precatória*) sendo regenerada no fragmento florestal contíguo ao SAF, Hilário, Cacaulândia, RO, 2008.

A produção de 1000 pés de café ao todo, 300 a mais do que a projeção do transecto é de 360 kg de amêndoas secas (café descascado) por hectare, que proporciona uma renda de R\$ 1020,00/ha/ano. O cupuaçú (80 indivíduos produtivos, 70 em início de produção) acrescenta R\$ 800,00, e deverá alcançar R\$ 1.500,00/ha. O conjunto de espécies deste SAF proporciona uma renda anual de 2.149,00/ha, e demanda 26 uth/ano.

Do ponto de vista econômico, há margem para melhorias significativas no SAF representado. O café sombreado em SAF em outras unidades (Aparecido, Rolim de Moura) chega a 1520 kg/ha, gerando só o café uma renda de R\$ 3.800,00/ha/ano (Tabela 13). O café tem características importantes: é um produto que pode ser estocado ensacado e

seco na propriedade a baixo custo, e que tem um mercado consolidado e elástico. O sistema sombreado de café sombreado também reduz progressivamente a demanda de roçadas e capinas, aumentando a eficiência em R\$/uth investida, e permite ganhos extras com espécies madeiráveis e árvores de múltiplo uso, como a seringueira. O café é, porém sujeito a grandes oscilações de preços de mercado, por ser parte do mercado de commodities internacional.

Tabela 13. Indicadores de produtividade e renda de café para seis agricultores que adotam sistemas agroflorestais, estado de Rondônia, 2008.

Unidade amostral	kg/ha	Média municipal (kg/ha)	Renda Bruta (R\$/ha)	Preço recebido (R\$/kg)*
<i>Urias (Ji-Paraná)</i>	1714	420	3600	3,25
<i>Esmeraldo (Porto Velho)</i>	504	427	1260	2,50
<i>Hilário (Cacaulândia)</i>	360	300	1020	2,83
<i>Fagner (Ministro Andreazza)</i>	300	400	500	1,67
<i>Aparecido (Rolim de Moura)</i>	1520	539	3800	2,50
<i>Adelício (Rolim de Moura)</i>	783	539	2340	2,99
	863,5	437,50	2086,67	2,62

*Preços referenciais para o café em Rondônia: R\$ 3.25/kg em 2007; R\$ 2.14 em 2006. Identificada 59% de variação em termos de preços regionais (literatura), contra 51.4% para o grupo amostrado. Fontes: (Oliveira e Veneziano, 2008; Revista Cafeicultura, 2008)

Neste sentido, a estratégia de agregar valor com diversidade de PFM e PFMN ao SAF é importante. Uma projeção de ganhos com madeira do SAF representado acima resultou em 59m³ de madeira em pé para serraria, para 338 indivíduos em 1 ha com DAP acima de 20 cm e em média 7 m de tora comercial. Usando o parâmetro de preço de R\$ 115,00/m³ para tora em pé de eucalipto em junho de 2008 em São Paulo, estas árvores acrescentariam R\$ 565,00/ha/ano ao sistema.

Quando os preços da madeira de freijó, que é considerado madeira nobre, são calculados em separado (180 indivíduos, R\$ 300,00/m³ em tora), a projeção é de que o valor acrescentado à área aumentaria para R\$ 904,6/ha/ano. Para um cálculo mais conservador, se poderia abater 25% deste valor pela variabilidade entre o desempenho de crescimento das plantas em todo o conjunto de espécies, o que daria R\$ 678/ha/ano.

O valor hipotético da madeira produzida anualmente num SAF nesta configuração é, assim superior à média da atividade pecuária (R\$ 636,00/ha/ano), e também superior ao valor obtido pela pecuária em quatro das seis unidades amostradas. Quando somada a madeira aos demais componentes, o rendimento crescerá para R\$ 3.056,00/ha/ano. Este é um indicativo de um valor aproximado que se pode esperar em SAF com esta configuração. Como comparativo, a soja produz

uma média de R\$ 1768,00 de Renda Bruta/ha, para uma produtividade de 2.600kg/ha, a preços de R\$ 0,68/kg (obtido em 9/09/2008 em Paranaguá, PR). Como 1 hectare deste tipo de SAF demanda 13 uth/ano, teoricamente um adulto em tempo integral poderia manejar 20 hectares (considerando 260 jornadas de 8 horas/ano). Para uma comparação mais apurada, se deveria levar em conta externalidades de ambos os sistemas, entre eles impactos ambientais em biodiversidade, potencial de eutrofização, retenção de umidade, balanço de Carbono, custos tecnológicos, depreciação de máquinas e equipamentos e vida útil do solo em cada sistema. Este é um desafio para as redes de conhecimento que se quer promover.

Cupuaçu sombreado

O cupuaçu compete com o café pelo mesmo estrato em termos da estrutura vertical dos SAF. Como o cupuaçu tolera sombra em níveis um pouco menores que o café, os SAF que o abrigam geralmente são caracterizados por um arranjo em linhas de forma a favorecer a espécie e outras que demandam mais luz, como pupunha, açaí, araçá-boi (Figura 8). Por isto, agricultores que plantaram, por exemplo, café e cupuaçu sem uma “zona” definida optam por eliminar progressivamente ou um ou outro.

A unidade Adélcio é um exemplo onde cerca de 1000 pés de café e 250 de cupuaçu ocupam uma área de SAF de 2 ha, com cerca de 270 árvores (pinho cuiabano, freijó, itaúba e aroeira). Implantado em 1999, o café será eliminado progressivamente do SAF para dar espaço ao cupuaçu. O café já ocupa outras áreas da propriedade em cultivo solteiro, e esta escolha pelo cupuaçu se dá em função de suas conexões comerciais e possibilidades de controlar preços, produtividade de cada espécie ao longo do tempo para aquelas condições de solo e clima, menos mão de obra para o cupuaçu e mesmo possibilidades de infraestrutura (energia confiável, freezers, despoldadeiras) e organização para transformar e comercializar polpa de modo eficiente.

O cupuaçu produz para o grupo analisado até 700 kg/ha de polpa, o que pode resultar em até R\$ 2.450/ha/ano (preços de até R\$ 4,00/kg de polpa). Para o mesmo grupo, o café pode produzir até 1.714 kg/ha em SAF, resultando em R\$ 5.142,00 ha/ano, utilizando-se o preço de R\$ 3,00/kg de café seco descascado em Ji-Paraná, 2008, fornecidos pela Cooperativa dos Produtores Rurais Organizados para Ajuda Mútua (COOCARAM). Para o grupo estudado, o cupuaçu retorna (valores de mediana) R\$ 260,00/uth empregada, para R\$128,70/uth do café. A COOCARAM relata, porém produtividades de até 80 sacas de café seco/ha (4.800kg/ha) em café sombreado, o que poderia mudar esta relação a favor do café.

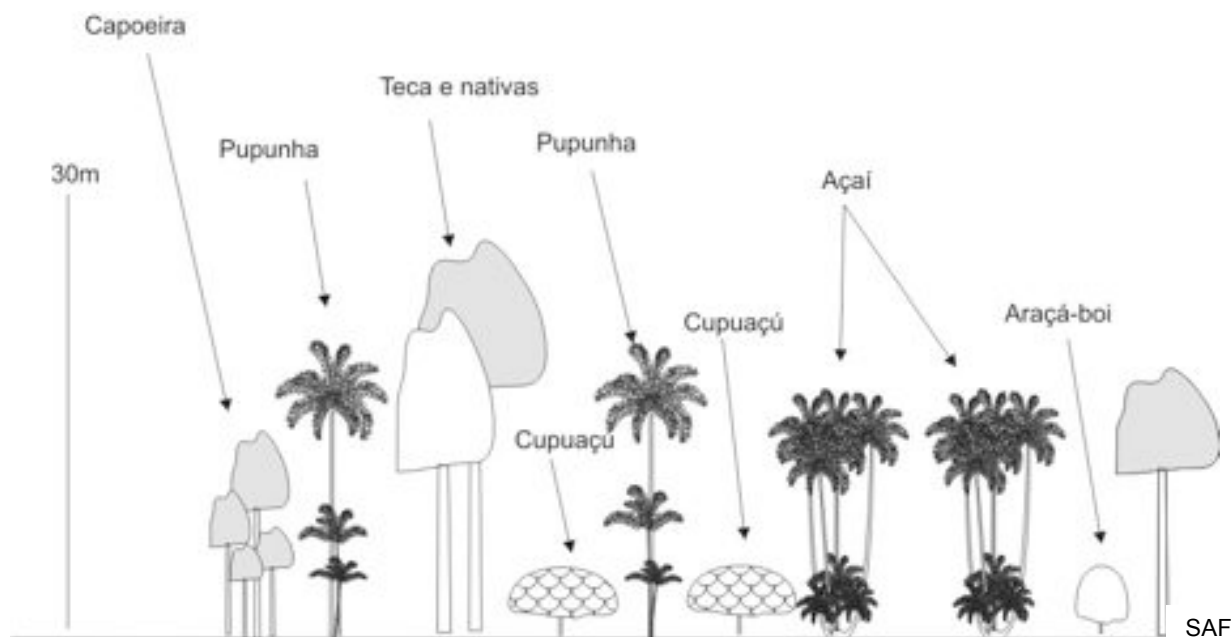


Figura 8. Representação esquemática de SAF de 14 anos em Cacaulândia, Rondônia, 2008.

Opções e eficiência econômica

Tabela 14. Retorno em renda bruta da mão de obra (R\$/unidade de trabalho humano) para sete agricultores em cinco cultivos em sistemas agroflorestais e extrativismo, comparado com pecuária de leite e carne.

Unidades	Café	Cupuaçu	Pupunha	Araçá-boi	Açaí	Leite in natura ou carne
Gérson	Nc	600,0	520,0++	250,0	153,8	137,6
Hilário	113,3	160,0	Nc	200,0	nc	52,0
Fagner	84,1	133,3	200,0	nc	nc	16,2
Esmeraldo	105,0	142,9	1195,0	nc	66,6*	16,5
Adelício	292,5	360,0	Nc	nc	nc	44,3
Aparecido	149,6	736,8	Nc	nc	nc	208,3@
Urias	144,0	nc	Nc	nc	nc	nc
Médias	148,1	355,5	638,3	225,0	110,2	79,2
Desvio médio	48,6	210,1	371,1	25,0	43,6	62,5
Mediana	128,7	260,0	520,0	225,0	110,2	48,2

nc= não constam dados. += venda de sementes, uso da polpa para ração animal. ++= venda de mudas. *= Açaí (*Euterpe precatoria*), coletado em floresta (extrativismo). @=Gado exclusivo para corte.

A comparação de atividades para este grupo de agricultores sugere uma margem de crescimento de eficiência do trabalho (R\$/uth) para todos os produtos com exceção do açaí, araçá-boi e café, que tem um desvio médio menor, mais ainda alto,

acima de 30% na média destes três produtos. Apesar das variações, a pior relação é para a pecuária (Tabela 14).

Mesmo com alguns resultados destacados (R\$ 208/uth para Aparecido), a mediana da pecuária (R\$ 48,2/uth) é a menor de todas as atividades. Deve-se considerar que o preço do leite sofre forte controle, e se destacam apenas os agricultores que vendem carne em escala (Aparecido), tem melhores índices técnicos (Adelício, Gérson) ou que processam laticínios (Hilário). O açaí vem logo acima da pecuária, com uma mediana de 110,2 R\$/uth, e apresenta uma grande diferenciação entre um caso (Esmeraldo) que depende do extrativismo, contra outro (Gérson) que tem açaí no SAF. A diferença para açaí entre SAF e extrativismo em R\$/uth é de 2,3 vezes favorável a SAF, maior que o valor (1,3 vezes) encontrado por Castro (2000) para a mesma comparação na várzea Amazônia, também com *E. precatória*.

O café segue o açaí, e é a principal cultura nos SAF avaliados. Diferenças na fertilidade de solo, manejo de sombra, secagem, poda, acesso a mercados e preços criam uma margem de crescimento de ganhos e eficiência para a cultura em SAF. É a cultura que mais demanda mão de obra entre todas durante o período crítico (Tabela 15). O araçá-boi e o cupuaçú vêm logo depois com valores de mediana muito próximos (260 e 225 R\$/uth), refletindo certa estabilidade tanto em termos de produtividade como de demanda de mão de obra. A pupunha apresenta grande disparidade, pois pode ser comercializada como fruto in natura, vendida como palmito in natura, vendida como semente, processada como ração ou ainda vendida como muda. Estas múltiplas opções fazem com que a pupunha tenha alcançado o maior retorno em números absolutos entre todas as atividades (1.195,00 R\$/uth investidas) na unidade Esmeraldo. Ele faz múltiplos usos da espécie (ração, palmito in natura, semente) e está ligado ao projeto RECA, em Nova Califórnia, Porto Velho. A outra unidade bem colocada (Gérson, Cacaúlândia) vende fruta in natura e mudas.

Do ponto de vista da demanda de mão de obra no período crítico entre os cultivos perenes, atividades como cupuaçú, guaraná e mesmo pupunha para palmito podem gerar até 8,3 vezes mais R\$/uth investida do que o café. A onipresença do café nos SAF, entretanto evidencia o papel crítico de mercados, organização e infraestrutura para viabilizar uma diversificação de produtos no SAF.

Componente madeira

Os dados sobre resultados econômicos com o componente madeireiro em SAF é bastante frágil. Pelo menos um exemplo de plantio de árvores em uma unidade (Adelício) apresentou indicadores mais confiáveis para contraste. Nesta unidade, um grupo de 100 indivíduos de teca (*Tectona grandis*) foi plantado formando um renque

junto ao carreador de café no SAF da propriedade, há 12 anos. A média de DAP é 0,35m, e o grupo tem uma média de 5m de fuste comercial. Com estes valores, se projetam 22,6m³ de madeira em tora, gerando um valor de R\$ 15.820,00 (valor de R\$ 700,00/m³, oferecido ao proprietário em 2006). Foram demandadas 5 diárias para plantio, e atualmente a demanda de manutenção é nula. Neste sentido, se pode projetar R\$ 263,00/uth para esta espécie.

Este valor supera a mediana em termos de R\$/uth de todos os produtos, com exceção da pupunha vendida para semente. Se contabilizado o fato de que a teca também tem demanda e mercado para semente, e produz em torno de 5 kg de semente bruta/ano, a R\$ 8,00/kg. Isto acrescentaria R\$ 4.000,00/ha/ano, totalizando uma renda bruta anual de R\$ 4.263,00 ha/ano só em madeira. Contabilizando a renda bruta de café e cupuaçú do SAF (R\$ 2.282,00/ha), um SAF de café e cupuaçú em sistema de sombreio, cercado por um renque de 100 árvores de teca (espaçamento na linha 4m x 4m) poderia chegar à renda bruta de R\$ 6.545,00/ha/ano, sem incorporar o valor de 135 árvores/ha de 9 anos de idade de pinho cuiabano, freijó, itaúba e aroeira que fazem o sombreamento da área.

Tabela 15. Demanda percentual de uth disponível por diferentes atividades no período de janeiro a maio quatro agricultores que adotam sistemas agroflorestais (SAF), Rondônia, 2008.

Agricultores	Atividades								Soma de % de uth demandado pelos subsistemas no período
	Pupunha palmito	Pupunha fruta e semente	SAF e Cupuaçú	SAF e café	Gado corte	Gado leite	Guaraná	Horticultura	
<i>Esmeraldo</i>	19.5	10.7	13.2	26.9	11.8	15.3	nc	nc	97.5
<i>Aparecido</i>	0.0	nc	1.7	61.2	3.4	nc	4.7	nc	71.1
<i>Fágner</i>	1.1	nc	8.9	45.6	0.9	2.2	nc	nc	58.8
<i>Adelício</i>	0.0	nc	2.6	11.6	nc	0.7	nc	63.3	78.2
Médias	5.2	10.7	6.6	36.3	5.4	6.1	4.7	63.3	

nc = não consta

INDICATIVOS PARA ESPÉCIES EM SAF:

- As maiores vantagens ecológicas estão em SAF com desenho para espécies de maior tolerância à sombra, como cupuaçú, café e cacau;
- A melhoria de índices de eficiência econômica depende de organização e mercado, e as maiores margens de melhoria estão em SAF diversificados com frutas e madeira;
- Desenhos de SAF em mosaicos (renques de plantas, pequenos blocos intercalados por árvores) facilitam a colheita, mas podem demandar mais mão de

obra em roçagem e manutenção de fertilidade, e são ecologicamente menos funcionais;

- Espécies madeiráveis compõe tanto SAF complexos como se integram no sistema produtivo de cultivos perenes solteiros com grande eficiência econômica;
- Um subsídio ou financiamento da ordem de R\$ 636,00 ha/ano poderia substituir (em média) os ganhos de renda bruta com gado em propriedades familiares no universo estudado, e é um indicativo para programas que visem o estabelecimento de reflorestamentos mistos de nativas e SAF com espécies madeiráveis;
- A partir de uma projeção sobre um caso real (teca, unidade Adelfício em Rolim de Moura), se pode projetar que espécies madeiráveis poderiam agregar a SAF e sistemas produtivos em média R\$ 1.318,00/ha/ano sem custos de manutenção adicionais, o que propiciaria condições efetivas de pagamento de programas creditícios cumprido um prazo de carência mínimo de 15 aos (primeiro ciclo de corte da teca, por exemplo, que poderia ser reduzido para consórcios com paricá).

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Qual é a elasticidade de demanda atual para frutas e polpas?
- Qual é o volume e qualidade atual de madeira em pé nos SAF instalados neste grupo?
- Estes volumes justificariam a compra e operação eficiente de serrarias móveis para atender a produtos madeireiros dos SAF na região estudada?

Conclusões finais

O estudo de caso abordou um número limitado de unidades produtivas, num universo de inovadores que desenvolvem sistemas agroflorestais (SAF) como parte relevante de sua estratégia de renda e de uso da terra. Os indicadores econômicos e ecológicos mostram grande variabilidade entre unidades, que se revelam eficientes e competitivas comparativamente a monocultivos perenes e pecuária. Por outro lado, esta variabilidade indica uma margem ampla de melhorias. Elas dependem tanto de fatores endógenos à unidade de produção (conhecimento acumulado, recursos disponíveis, estrutura familiar e integração à arranjos produtivos e organizacionais) como de políticas de certo modo básicas para qualquer região de ocupação de regiões de fronteira florestal. Para isso será necessário reconhecer mais inovadores locais e suas estratégias e integrá-los nos processos de reflexão e tomada de decisão. Análises como as deste estudo de caso deverão identificar e buscar a superação de limitações ecológicas e sócio-econômicas, desenvolvendo e aprimorando tecnologias apropriadas aos contextos locais, tanto organizativas como agronômicas e florestais. Finalmente, as políticas públicas deverão ser adaptativas e coerentes com a dinâmica social e ecológica, promovendo um ambiente institucional, organizativo e financeiro que viabilize os dois primeiros pontos e seu enraizamento na prática política e no cotidiano de tomada de decisão regional.

Consideradas as limitações de tempo, recursos e amostragem, o estudo gerou parâmetros e indicativos para a organização apoiadora. Estes aspectos revelam as vulnerabilidades existentes de informação para tomada de decisão, principalmente relacionadas aos fragmentos florestais e ao componente madeireiro nos SAF. As estratégias e vantagens comparativas entre espécies, consórcios e sistemas de produção devem ser consolidadas por estudos mais aprofundados e envolvendo maior número de experiências. As lacunas poderão ser resolvidas por políticas públicas, e os indicativos gerados pelo estudo são um guia neste sentido. Os parâmetros para subsídios financeiros para a adoção de SAF, rentabilidade e projeções geradas devem assim estimular uma rede de conhecimento para sua consolidação, num objetivo de viabilizar o desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade na região.

Bibliografia

CARDIM, S.E.C.S.; VIEIRA, P.T.L.; VIÉGAS, J.L.R. Análise da Estrutura Fundiária Brasileira. COBRAC 98. INCRA - Departamento de Análise Estatística · Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário · UFSC Florianópolis · 18 a 22 de Outubro 1998. Disponível em: <<http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac98/085/085.htm>> - Acessado em 2 de agosto de 2008.

CASTRO, A. O extrativismo do açaí na Amazônia Central. p 129-138 In: Emperaire, L. A Floresta em Jogo: o extrativismo na Amazônia central. UNESP, 2000, 233 p. 26 •

FERREIRA, D.A.C.; NOGUERA, S.P.; CARNEIRO FILHO, A. SOARES-FILHO, B. Mato Grosso, até quando? CIÊNCIA HOJE. vol. 42 nº 248. p.26-31, 2008. Disponível em < <http://cienciahoje.uol.com.br/119334>>

GRUPO DE TRABALHO DE FLORESTAS. Fórum Brasileiro de Organizações Não Governamentais e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. Relação entre cultivo de soja e desmatamento: COMPREENDENDO A DINÂMICA. SUMÁRIO EXECUTIVO. 12 p, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> > Acessado em 04 de agosto de 2008.

IMAZON. Boletim Transparência Florestal. Mato Grosso. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. Instituto Centro de Vida. 2007. 8p. Relatório de Projeto.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Ecological effects of habitat fragmentation in the Tropics. In: SCHROTH, G., FONSECA, G. A. B.; HARVEY, C. A., GASCON, C.; VASCONCELOS, H.L.; IZAC, A-M.N. Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes. Washington, D.C.: Island Press, 2004. 523p.

NEVES, D. D.; CARVALHO, T. P.; ALMEIDA, F. R.; DA SILVA, B.L. O jogo da terra em Rondônia. Primeira versão. CENTRO DE HERMENÊUTICA DO PRESENTE. UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA (UFRO). Ano I, Nº27 - AGOSTO - PORTO VELHO, 2001, 8p.

OLIVEIRA, S. J. M.; VENEZIANO, W. Aspectos econômicos do café em Rondônia. Disponível em: <<http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=218>> - Acessado em 26/08/2008.

REVISTA CAFEICULTURA. Colheita de café este ano será superior a 2007. GERAL. 17/06/2008. Disponível em <<http://www.revistacafeicultura.com.br/index.php?tipo=ler&mat=16168>>. Acessado em 2 de agosto de 2008.

SANTOS, S. R. M.; MIRANDA, I. S.; TOURINHO, M. M. (2004) Estimativa de biomassa de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará1. Acta Amazônica. 34(1): 1-8.

SHEPHERD, G.J. Fitopac 1.6: manual do usuário. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006. 64p.

UFMG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. Centro de Sensoriamento Remoto. Programa de uso e conservação sustentável da biodiversidade nas florestas de fronteira do noroeste do Mato Grosso – Projeto BRA/00/A/IG-GEF SEMA/PNUD. 2007.34p. Relatório Técnico.

VALENTIN, J. L. Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Interciência, Rio de Janeiro, 2000, 117p.

VIVAN, J.L. Análise da tomada de decisão para o uso e conservação de recursos genéticos vegetais em florestas manejadas e sistemas agroflorestais. Florianópolis, 2008. 1v. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

VIVAN, J.L.; FLORIANI, G. Construção participativa de indicadores de sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais em rede na Mata Atlântica. In: MONTOYA VILCAHUAMÁN, J.L; RIBASKY, J.; MACHADO, A.M.B. (Ed.) Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento com Proteção Ambiental: Práticas e Tecnologias Desenvolvidas. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006, p.9-34.

ESTUDO DE CASOS NO PÓLO ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA SERRA DO BATURITÉ, CEARÁ

Jorge Luiz Vivan

Sumário

Este é um estudo de sistemas de uso da terra inovadores em florestas tropicais, demandado pelo componente “Projetos Demonstrativos (PD/A)” do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Ele foi realizado na Serra do Baturité, no estado do Ceará, Brasil, enfocando unidades que tem no café sombreado uma de suas principais fontes de renda. A abordagem utilizou indicadores de eficiência econômica e física do trabalho de maneira integrada com indicadores ecológicos. A Análise de Componentes Principais (ACP) foi utilizada para explorar as variações entre estratégias e resultados alcançados pelas diferentes unidades, e identificar quais indicadores são prioritários para entender estas variações. As unidades analisadas apresentam entre 1% a 60% a mais do que o exigido como Reserva Legal para a Mata Atlântica. Os SAF são eficientes em gerar renda, (R\$ 852,80/ha/ano por família), 30% acima da média de renda/ha do restante das atividades do sistema de produção. Espécies como abacate e citrus agregam valor aos SAF. A madeira de louro-freijó (*Cordia trichotoma*), uma espécie nativa plantada nos cafezais poderia agregar até R\$ 3.712,00/ha/ano num ciclo de 25 anos, mas ainda não é explorada comercialmente. O café sombreado alcançou em 2008, um ano atípico, uma produtividade de 250kg/ha/ano, mas pode chegar a 450 kg/ha, a partir do histórico do grupo analisado. A região abriga 5mil hectares de café sombreado e uma espécie endêmica de ave (*Pyrrhura griseipectus*). Algumas variedades de café remontam aos materiais introduzidos no país no século 18, e constituem importante acervo genético. Valores entre R\$ 432,00 a R\$ 1392,00/ha/ano num período de até 15 anos se mostraram competitivos, em face de outros usos da terra, para incentivar a recuperação de áreas de café sombreado. A análise fornece indicativos de políticas que poderão colaborar na resiliência de um sistema sócio-ecológico que fornece múltiplos serviços econômicos e ambientais à região.

Palavras-chave: *Mata Atlântica; Serra do Baturité; cafezais sombreados; Sistemas Agroflorestais, economia e meio ambiente.*

Introdução

Este é um estudo de caso comparativo de sistemas produtivos inovadores da agricultura familiar na Área de Proteção Ambiental da Serra do Baturité, enfocando aspectos que regulam a sua funcionalidade ecológica e econômica. Um aspecto particular desta região é o fato de que o café sombreado em Sistemas Agroflorestais (SAF) é uma das principais estratégias de reprodução econômica, alcança uma área aproximada de 5mil hectares e é de grande interesse para a conservação da biodiversidade na região. Com uma área total de 32.690 ha, a Área de Proteção Ambiental da Serra do Baturité, demarcada acima da cota de 600m, abrange de maneira parcial ou integral oito municípios: Aratuba, Baturité, Capistrano, Guaramiranga, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção. Enquanto Aratuba, Palmácia e Mulungu têm na agricultura sua maior fonte de ingressos, Pacoti e Guaramiranga têm no turismo e lazer fontes de ingresso importantes (Durán, 2000). Ilustrando esta diferença para os dois municípios abordados neste estudo, o café ocupa respectivamente 980 ha e 1815 ha para os municípios de Guaramiranga e Mulungú.

A demanda do estudo partiu do componente Projetos Demonstrativos (PD/A), que integra o Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. O PDA, desde os primeiros projetos apoiados em 1996, tem promovido ações em SAF com parte de estratégias para o uso sustentável e conservação da biodiversidade em diferentes biomas brasileiros. Por sua vez, a Fundação CEPEMA apoiou localmente e executou grande parte do levantamento de dados. Esta organização está envolvida desde 1996 com o café sombreado na região, e viabilizou a exportação do produto certificado pela empresa sueca Krav para a Suécia entre 1997 e 1998. Em 1998 o café foi certificado pelo IBD, mas vendido no mercado interno para uma torrefadora local, Moageira Serra Grande.

A falta de uma torrefadora e de capital para investir nos SAF de café sombreado limitou o sucesso desta experiência. Em 2007, este desafio começou a ser superado com o projeto PDA e através do PRONAF floresta. Este programa começou a aprovar financiamentos para recuperação de área de café na região, com projetos gerados pela Fundação CEPEMA. A perspectiva é de que a partir do segundo semestre de 2009 o produto da Concafé, Apemb e Cooperativa Regional do Maciço do Baturité possa ser comercializado no país e tenha acesso ao mercado europeu. A metodologia e os produtos do estudo de caso convergem com estes esforços, além de motivarem a constituição de uma rede de referencia na região. Este tipo de rede de conhecimento será fundamental para gerar mais e melhores instrumentos de tomada de decisão para os agricultores e técnicos envolvidos, bem como agentes financeiros,

voltadas para consolidar sistemas exitosos ou reverter cenários de erosão de biodiversidade e conhecimento que se desenvolvem na região.

O contexto sócio-ecológico regional da pesquisa

O Maciço do Baturité se apresenta como uma “ilha úmida” cercada pelo clima semi-árido predominante no estado do Ceará. A temperatura média nas montanhas é de 22°C, e a precipitação média é de 1.500mm a 1555mm/ano, com um déficit hídrico esperado de 45mm entre julho e janeiro, e um excesso de 783mm entre fevereiro e julho. A declividade na região varia entre 21 to 42%, e a altitude entre 690 to 820 m, chegando a mais de 1.100m no Pico Alto (Severino e Oliveira, 1999). Os solos da região são predominantemente podzólicos vermelho-amarelo.

O conhecimento sobre a botânica e ecologia da Serra do Baturité é ainda incipiente, uma regra para a grande maioria dos outros enclaves de Mata Atlântica no semi-árido. Apenas algumas dezenas de espécies arbóreas e arbustivas foram identificadas, mas estimativas sugerem que até 500 espécies podem ocorrer lá. A mata da região abriga também uma riquíssima coleção de aves. São mais de 180 espécies residentes e transientes já registradas, das quais 10% são consideradas espécies endêmicas, como o *Pyrrhura anaca* (periquito-de-cara-suja), um dos quatro animais do Ceará na lista dos criticamente ameaçados de extinção da IUCN.

O café foi introduzido na região em 1822, e por volta de 1862, o sombreamento foi introduzido em função da queda abrupta de produtividade, utilizando principalmente ingá (*Inga spp.*) e camunzé (*Pithecolobium acutilifolium*). Nos anos 1960, o Programa de Erradicação de Cafezais, e depois nos anos 1970-77 um novo impulso de plantio a pleno sol causaram um impacto significativo nos cafezais sombreados, que resistiu apenas nas regiões onde o programa de erradicação não foi seguido pelos agricultores. Atualmente, o café produzido na região é 100% arábica, mas cotado a preços baixos, num patamar entre R\$ 2,50/Kg a R\$ 3,50/kg. Esta situação é fruto tanto da conjuntura de mercado e desorganização dos produtores, como de problemas de qualidade na colheita e secagem. Juntos, os preços baixos, a baixa capacidade de investimento e a qualidade reduzida formam um círculo vicioso que tende a fragilizar o agroecossistema do café sombreado. Na medida em que se sai da APA, na cota 600m, na direção do Município de Palmácea, cuja média de altitude é 450m, se reduz a precipitação, ocorre um aumento da densidade demográfica e se verifica um aumento do desmatamento acumulado (Tabela 1).

Tabela 1. Indicadores de uso da terra regionais para três municípios do Maciço do Baturité, CE, 2008.

Municípios	Indicadores					
	Altitude (m)	Fundação	Demografia (hab/km ²)	Área total (km ²)	Floresta até 2006 (km ²)	Déficit de Reserva Legal*(%)
<i>Guaramiranga, CE</i>	880	1868	73,0	59	20,22	71,4
<i>Mulungú (CE)</i>	801	1895	81,2	135	13,84	-48,7
<i>Palmácea, CE</i>	425	1778	87,7	118	16,29	-31,0

* 20% da área total para a Mata Atlântica.

Fonte: IBGE, 2008.

Da mesma forma, na medida em que se desce na cota de altitude, o gado aumenta sua importância econômica, bem como a renda obtida por produtos madeireiros, principalmente lenha, e cai a renda (PIB agropecuário/ha desmatado) (Tabela 2). Este é um indicativo importante para se entender o tipo de uso da terra que se estabeleceu nos municípios dentro da APA da Serra do Baturité, e dos vetores de entorno que o ameaçam.

Tabela 2. Indicadores ecológicos e econômicos de três municípios da Serra do Baturité, Ceará, 2008.

Município	Gado/habitante	PFNM (mil R\$)	Lenha (mil R\$)	PIB agricultura (mil R\$)	Renda bruta por hectare desmatado (R\$/ha)
<i>Guaramiranga</i>	0,05	nc	1	5118	1319,8
<i>Mulungú</i>	0,12	6	9	8447	697,2
<i>Palmácia</i>	0,27	13	46	3347	329,1

Fonte: IBGE, 2008.

PFNM = Produtos Florestais Não Madeireiros (amêndoa de Babaçú); * Área de floresta excede os 20% de Reserva Legal em 842 ha; ** =Cobertura florestal supera em 71% a Reserva Legal estabelecida (20% da área total); nc = não consta.

A estrutura fundiária na região sofre a pressão da baixa eficiência econômica do café e da pressão do turismo, principalmente em municípios como Guaramiranga. Sendo a região da APA um destino turístico, os preços da terra (mais de R\$ 60mil/ha) em Municípios como Guaramiranga, junto com os baixos preços obtidos pelo café se constituem em grave ameaça a este ecossistema. A pouca importância de outros produtos de espécies perenes que não o café se reflete nos dados do censo agropecuário de 2006, que lista como significativos apenas abacate, banana, café pilado, castanha de caju, laranja, lenha e amêndoa de babaçu (Tabela 3).

Tabela 3. Indicadores de produtividade e preços para seis espécies perenes prioritárias para três municípios na Serra do Baturité, CE.

	Abacate		Banana		Café pilado		Castanha de caju		Laranja		Lenha		Amêndoa de babaçú	
	Preço (R\$/kg)	ton/ha	Preço R\$/kg	ton/ha	Preço (R\$/kg)	kg/ha	Preço (R\$/kg)	kg/há	Preço (R\$/kg)	ton/ha	Produção (mst)	Preço R\$/mst	Pro- dução (mst)	Preço (R\$/kg)
G	0,5	10	0,3	9	2,8	459	1	500	0,3	12	200	5	nc	nc
Mg	nc	nc	0,3	7	2,6	450	1	400	0,3	12	1650	5,5	7	0,9
P	nc	nc	0,3	7	3	500	1	461	0,3	11	8300	5,5	15	0,9

Fonte: IBGE, 2008. Legenda: nc = não consta. G= Guaramiranga; Mg = Mulungú; P = Palmácea.

Materiais e Métodos

A abordagem que foi utilizada é de pesquisa qualitativa. Isto implica na utilização de dados oriundos de depoimentos, imagens, mapas e croquis, relatos e fontes de dados secundários. O método utiliza o estudo comparativo de unidades amostrais (propriedades agrícolas com sistemas inovadores), e a amostragem é dirigida às unidades com relevância teórica e prática para os objetivos do estudo. A análise envolve múltiplos níveis ou escalas, indo da paisagem de inserção das unidades amostrais até as espécies prioritárias utilizadas nos sistemas. No processo, utiliza um leque de indicadores ecológicos e econômicos, e lança mão da Análise de Componentes Principais-ACP (Valentim, 2000) para apoiar o processo de análise.

A ACP é uma técnica de análise multivariada que analisa em caráter exploratório a distância euclidiana entre valores atribuídos às amostras, considerando a influência de múltiplos indicadores (variáveis). Desta forma se define um ordenamento de amostras grupos similares (municípios, sistema produtivos, subsistemas) pelos principais vetores (indicadores ecológicos e econômicos) que incidem nestas amostras. A análise feita aqui utilizou o programa Fitopac 1.6 (Shepherd, 2006), utilizando apenas os dois primeiros eixos de ordenamento, que geralmente acumulam a maior parte da variação significativa entre as unidades amostrais. Para a interpretação, foi fundamental o conhecimento de aspectos qualitativos e quantitativos das unidades amostrais e de seus contextos, bem como da natureza dos indicadores adotados.

Participantes (amostragem)

As unidades produtivas que participaram neste estudo têm áreas entre 4,5ha e 160ha, e refletem a situação fundiária de Guaramiranga (96% nesta faixa) e Mulungú (94% nesta faixa). Estes são os municípios de inserção das unidades produtivas analisadas no estudo. Sete participantes foram indicados pela organização apoiadora (CEPEMA), como adequados ao perfil de agricultores que conduzem sistemas de produção inovadores com SAF na região. Cinco produziram dados consistentes e passíveis de utilização. Uma oficina teórico-prática foi realizada em Mulungú (Tabela 4), propiciando coleta de dados. Os técnicos e ADAES (Agentes de Desenvolvimento em Agroecologia) da Fundação CEPEMA seguiram então com a coleta de dados em Guaramiranga e Mulungú (ver localização na Figura 1), completada por entrevistas e dados secundários.

Tabela 4. Oficina de capacitação de agricultores e técnicos (Monitoramento em SAF e Avifauna Silvestre) realizada entre 19 e 20 de Maio de 2008, municípios de Mulungú e Guaramiranga, CE, organizada pela Fundação CEPEMA.

Participante	Organização	Localização (atuação)
<i>Carlos Reuven Uchoua Bruno</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Palmácia e Redenção</i>
<i>Danilo E. Bastos de Mendonça</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Parquelândia, Fortaleza - CE</i>
<i>Francisco de Assis Moura Castelo</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Aratuba e Baturité</i>
<i>Francisco Messias Tiodosio de Souza</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Palmácia, Redenção e Mulungu</i>
<i>Jose Maria Correia Caracas</i>	<i>Agricultor</i>	<i>Guaramiranga</i>
<i>Jose Maria Rocha Mendonça</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Guaramiranga</i>
<i>Jose Porfirio Alves da Silva</i>	<i>Agricultor</i>	<i>Guaramiranga</i>
<i>Marcia Maria E. de Mendonça</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Guaramiranga</i>
<i>Marcos Jose de Arruda Garcia</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Mulungu, Pacoti, Guaramiranga</i>
<i>Maria das Graças da Silva</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Mulungú</i>
<i>Maria Eunice F. Caracas</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Mulungú</i>
<i>Maria Irene S. Mendonça</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Mulungú</i>
<i>Maria Lucia Rocha da Cruz</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Mulungú</i>
<i>Maria Sales Correia</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Pacoti</i>
<i>Pedro Jorge Alves Porfirio</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Pacoti</i>
<i>Regiane Rocha da Cruz Thaler</i>	<i>Agricultora</i>	<i>Mulungú</i>
<i>Roberto Otoch</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Mulungu, Pacoti, Guaramiranga</i>
<i>Valgeane Marreiro da Silva</i>	ADAE/CEPEMA	<i>Fortaleza</i>
<i>Vicente de Paulo Correia</i>	<i>Agricultor</i>	<i>Guaramiranga</i>

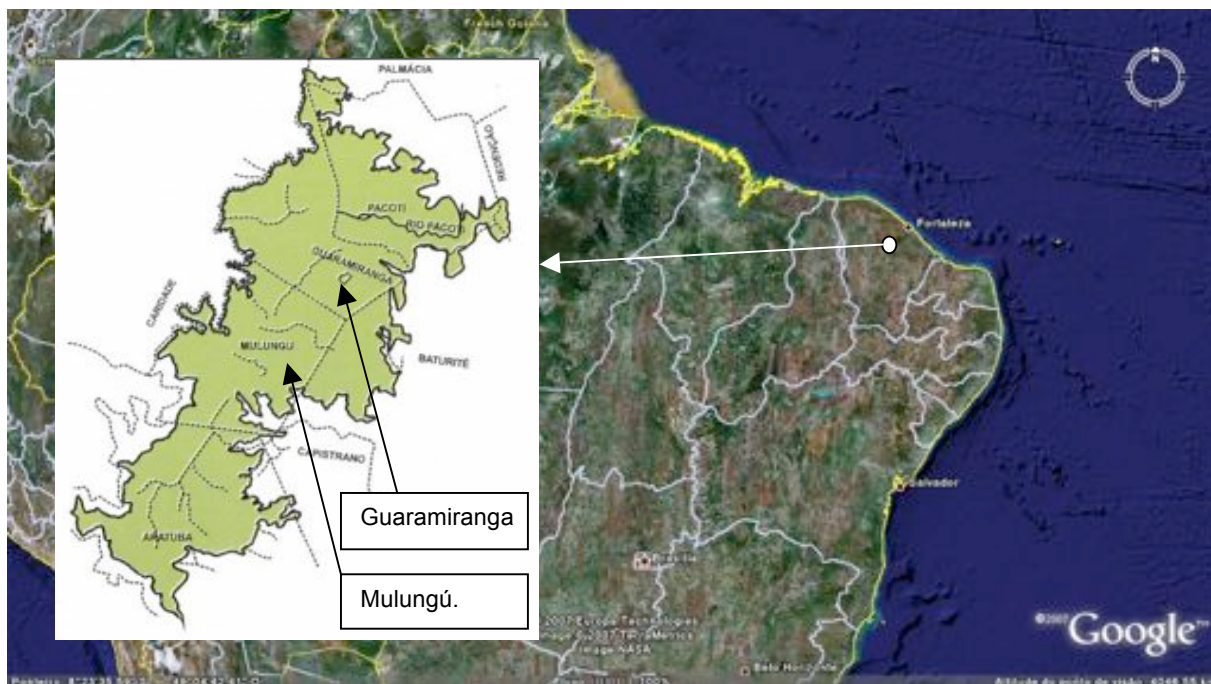


Figura 1. Localização da região de estudo e municípios-sede para as unidades produtivas analisadas na Serra do Baturité, Ceará, Brasil. Fonte Google Earth.

Protocolo para a coleta de dados

Perfil dos participantes

Inicialmente, cada agricultor ajudou a construir em plenária uma caracterização ecológica e econômica de suas unidades de produção, tendo como orientação uma matriz com os seguintes indicadores (Tabela 5):

Tabela 5. Indicadores gerais para caracterização do perfil das unidades produtivas.

1. Ano inicial (de assentamento na área);	6. Reflorestamento (sim ou não);	11. Acesso (km da sede);
2. Área desmatada inicial (quando se instalou na área);	7. Pastagem e renda (% originado por gado bovino);	12. Organização (% de escoamento da produção influenciado);
3. Área total (ha);	8. Reserva Legal (% existente);	13. Assistência técnica (nota de 1 a 10);
4. Três espécies prioritárias no SAF;	9. UTH disponível no sistema de produção;	14. Crédito (custeio, investimento ou ambos);
5. Apicultura (sim ou não);	10. Máquinas (sim ou não);	15. Renda externa (quantos membros da família).

Croqui, calendário de mão de obra e síntese do sistema produtivo

A partir dos resultados do perfil obtido pelo exercício com a tabela de indicadores, foi feito um pré-agrupamento dos participantes em grupos, que desenvolveram então duas atividades seqüenciais:

1. Elaboração de um croqui (mapa mental) da propriedade, onde deveriam constar as atividades desenvolvidas, cobertura florestal, acesso, tamanho das áreas dos subsistemas;
2. Preenchimento de dados (descritivos) e valores (associados às atividades produtivas) em forma de um calendário de atividades econômicas prioritárias. Nela, duas perguntas deveriam ser respondidas em base mensal:
 - Atividade demandante (colheita, venda, trato cultural, etc.);
 - Diárias demandadas/mês (1 diária = 8 horas de trabalho de um adulto)

Os agricultores completaram os croquis e calendários no primeiro dia. No segundo dia, com o auxílio do calendário e dos croquis, eles completaram uma planilha síntese com dados de cada subsistema, constando as principais espécies e sua demografia (cabeças de gado, milhares de pés, etc.), área dedicada, mão de obra envolvida (em diárias/ano), custos aproximados em termos de frete e insumos, produto bruto obtido (kg, sacas, litros) e valor bruto obtido.

Contraste e aprofundamento de campo

Foram utilizados dados de cinco transectos de 500m², variando entre 0,1 a 3,3% da área total de SAF. Também foram utilizados levantamentos de dados de espécies madeireiras e frutíferas tradicionais em cafezais sombreados. Em áreas maiores de SAF, a decisão de suprimir ou permitir mais ou menos regeneração arbórea nos SAF, condicionada por conhecimento, mão de obra, oportunidades de mercado gera uma estrutura horizontal nos SAF com agrupamentos (*clusters*) de árvores de interesse econômico específico. Com limitações de tempo e recursos para o estudo, as parcelas eventualmente não incluíram alguns destes agrupamentos em áreas mais extensas. Um exemplo é a unidade Helena Farias (80ha de SAF), cujo transecto representa cerca de 0,1% da área total de SAF. Estudos posteriores deverão, portanto incluir mais parcelas, pelo menos uma por cada 8 ha, a fim de permitir uma análise mais clara e equivalente a demais unidades analisadas. Para as demais unidades, pela representatividade da amostra, é provável que os valores resultantes incorporem uma margem de erro menor.

Os dados produzidos por este conjunto de atividades, bem como dados secundários obtidos no processo da pesquisa foram organizados em planilhas que formaram o banco de dados sobre o estudo de caso. Estes documentos e bancos de dados estão disponíveis para consulta e constituem um anexo ao relatório final.

Lista de indicadores utilizados

Os indicadores ecológicos e econômicos utilizados na análise (Tabela 6) foram selecionados a partir dos dados locais disponíveis e de estudos análogos (Vivan e Floriani, 2000; Vivan, 2008), e foram utilizados em estudos anteriores em sistemas agrários, incluindo sistemas agroflorestais. A lista completa de indicadores, resultados obtidos em valores, escalas para conversão para notas, bem como resultados da ACP (gráficos e tabelas de autovalores) estão disponíveis no banco de dados digital anexo ao relatório final.

Tabela 6. Indicadores utilizados em diferentes escalas de análise para estudo comparativo de sistemas de produção inovadores que adotam Sistemas Agroflorestais no estado de Rondônia, 2008.

Indicadores econômicos
1 <i>PFM (mil R\$): fluxo anual de produtos florestais não-madeireiros.</i>
2 <i>PFNM (mil R\$): fluxo anual de produtos florestais madeireiros.</i>
3 <i>% UTH disp: saldo percentual de unidades de trabalho humano disponíveis na propriedade.</i>
4 <i>% UTH invest: percentual de unidades de trabalho humano investidas por subsistema.</i>
5 <i>R\$/ha: Renda Bruta por hectare.</i>
6 <i>R\$/UTH: Renda Bruta por unidade de trabalho humana investida.</i>
7 <i>SAF vs SP (%): Percentual da Renda Bruta obtida dos Sistsemas Agroflorestais sobre o total da renda bruta da propriedade.</i>
8 <i>UTH/ha: unidades de trabalho humano investidas por hectare em um sistema ou subsistema.</i>
Indicadores ecológico-econômicos
9 <i>Acesso (km): distância da propriedade ao centro urbano mais próximo.</i>
10 <i>Área: área total da propriedade.</i>
12 <i>Gado/hab: proporção de cabeças de gado por habitante, em nível de município ou de propriedade rural.</i>
Indicadores ecológicos
13 <i>Conect: conectividade medida pela distância entre sistemas agroflorestais, entre fragmentos florestais ou entre estes e áreas protegidas.</i>
14 <i>Flor (%): cobertura florestal percentual.</i>
15 <i>Forma: forma do fragmento florestal ou sistema agroflorestal.</i>
16 <i>IRL (%): mede o déficit percentual de Reserva Legal, considerando para este estudo o valor legal de 80% da propriedade.</i>
17 <i>Padrão de fragmentação: avalia o padrão de distribuição espacial de sistemas agroflorestais ou fragmentos florestais na paisagem ou na propriedade rural.</i>
18 <i>Regeneração no SAF: avalia a proporção de espécies nativas das matas circundantes aos sistemas produtivos que são intencionalmente manejadas dentro dos sistemas agroflorestais.</i>

Resultados e discussão

Os SAF com café sombreado nos sistemas de produção

Foram analisados neste item indicadores econômicos de SAF, do café no SAF, além do desempenho econômico das outras atividades produtivas (Tabela 7). Como variável ambiental de interesse direto e relação provável com as diferentes estratégias, foi também incluída a cobertura florestal percentual em cada unidade. No mesmo sentido, se incluiu como indicador a proporção entre Renda não agrícola *versus* hectares de cobertura florestal conservada.

Na ACP, o eixo 1 (49,88% da variação) revelou as unidades Vicente, João Caracas e Lígio S. agrupados pelos maiores valores nos indicadores Eficiência econômica do trabalho (R\$/uth) para SAF, Banana, Café, e Sistemas de Produção como um todo. No eixo 2 (24,33% da variação), as unidades Vicente, Lígio S. e J. Porfírio resultaram agrupadas pelos maiores valores para Eficiência econômica (R\$/uth) para frutas no SAF, Renda não agrícola *versus* hectare de floresta conservada e banana (R\$/uth). A cobertura florestal (%) variou entre 27% a 67% nas unidades, mas não colaborou para distinguir sistemas.

A análise indica que o grupo formado pelas unidades Vicente, João Caracas e Lígio S. têm sistemas economicamente mais eficientes em termos de R\$/uth do que H. Farias e J. Porfírio. Este último (J. Porfírio) ingressa no grupo dos mais eficientes pelo desempenho da eficiência econômica do trabalho no indicador Frutas no SAF (tangerina e laranja, no seu caso) e pela Renda não agrícola *versus* hectares de floresta conservada. A unidade Helena Farias faz o contraponto a este grupo, pois apresenta área total da propriedade maior e maior área total em floresta conservada, mas uma renda não agrícola igual ou inferior aos demais. Esta desproporção entre renda externa e área de floresta conservada faz com que sua disponibilidade de R\$/ha de floresta conservada seja apenas 4,5% em relação à média do grupo, enquanto acumula 80% da área de floresta conservada no total do grupo.

Uma conclusão parcial é que apenas a atividade de café sombreado não foi capaz de manter indicadores econômicos satisfatórios. Mesmo considerando que 2008 foi um ano de colheita atípica de café (entre 25% a 50% do volume colhido em 2007), o café não foi suficiente para a resiliência econômica do sistema. A análise mostra que a complementaridade em eficiência econômica entre subsistemas aumentou os índices do conjunto e reduziu sua vulnerabilidade.

Por sua vez, a renda externa (não agrícola) distinguiu unidades e apontou uma fragilidade em termos de conservação. Uma das unidades (Helena Farias) que concentra 80% da floresta dispõe de apenas 4,5% de recursos de origem externa.

Este poderia ser considerado um parâmetro de subsídio para a conservação da Reserva Legal, pois mesmo com as restrições legais de uma APA, as decisões de converter ou não mais floresta passam pela necessidade de fluxo de caixa. Neste contexto, as unidades Helena Farias e J. Porfírio apresentam maior fragilidade econômica em oposição ao grupo formado por Vicente, João Caracas e Lígio.

Tabela 7. Comparativo de eficiência econômica (R\$ por unidade de trabalho humano-uth) de sistemas agroflorestais (SAF) com base em café em cinco sistemas de produção na Serra do Baturité, Ceará, 2008.

	Área da propriedade (ha)	Área do SAF (%)	Cobertura florestal (%)	SP (R\$/uth)	SAF (R\$/uth)	Gado e criações (R\$/uth)	Banana (R\$/uth)	Café R\$/uth	Frutas no SAF (R\$/uth)	Renda Externa (R\$/ha de floresta)
<i>Vicente Correa (Guaramiranga)</i>	8,9	56,2	27	48	52,5	nc	60	25	108.5*	5000
<i>José Porfírio (Guaramiranga)</i>	4,5	33,3	67	34	11,4	79	nc	7,4	237**	2400
<i>Helena Farias (Mulungú)</i>	160	50	43,75	30	28,2	96	14	27,3	15***	103
<i>Lígio da Silva (Mulungú)</i>	11,6	60,3	21,6	60	53	96	69	70	160****	1800
<i>João Caracas (Guaramiranga)</i>	15	53,3	40	65	49,9	nc	32	64	nc	2000

* = Tangerina e laranja; ** = Tangerina e manga; *** = Cajú; **** = Abacate

OS SAF COM CAFÉ SOMBREADO NOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO:

- Os SAF representam 50% da área e 46% da renda dos SAF vem do café, mas os sistemas eficientes dependem de outras espécies e mesmo de outras atividades complementares do ponto de vista econômico;
- O tamanho da área não garante eficiência econômica, pois a demanda por investimentos é maior. Unidades com maior área conservada são mais vulneráveis, pois têm os índices econômicos são inferiores, além de possuírem a menor renda externa anual versus hectares de floresta conservada.

PERGUNTAS PARA OS SUBSISTEMAS:

- Quais é a situação de funcionalidade ecológica dos SAF mais eficientes do ponto de vista econômico?
- Quais subsistemas e atividades são mais aptos para a ampliação em SAF?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Levantar dados sobre demanda de mão de obra e investimentos necessários para recuperar os SAF com café, em diferentes casos;
- Diagnosticar como esta recuperação deve interagir com demandas de fortalecimento de ativos de capital, conhecimento, infraestrutura e organização.

Atividades concorrentes com as florestas de café

Os cultivos da banana e do café sombreado têm sido apontados como atividades concorrentes entre si. Embora a banana seja comum nos cafezais, sua presença como atividade econômica prioritária se dá em detrimento da densidade de árvores nos cafezais sombreados. Neste contexto, uma ACP complementar foi realizada utilizando cinco unidades produtivas e sete indicadores, sendo cinco econômicos e dois ecológicos (Tabela 8). Os resultados mostram que um agricultor em especial (Líghio S.) está oposto no eixo 1 (41,51%) aos demais agricultores porque apresenta maiores valores em eficiência econômica do cultivo da banana em SAF (R\$/uth), para o Percentual de mão de obra ocupado na atividade (menor), para a Proporção da renda bruta gerada pela banana (%), para a Produtividade da banana (kg/ha). Por outro lado, esta mesma unidade se diferencia das demais pelos menores valores de Cobertura florestal (%) e Freqüência relativa (%) de espécies nativas no SAF. No eixo 2 (37,85% da variação), as unidades H. Farias e J. Caracas formam um grupo pelos maiores valores que possuem na Área total dedicada à banana e Regeneração de espécies nativas no SAF.

Tabela 8. Influência do cultivo da banana para cinco propriedades com café (*Coffea arabica*) sombreado na Área de Proteção Ambiental do Baturité, CE, 2008.

	R\$/uth na banana	% da mão de obra que ocupa	Renda bruta banana (%)	Produtividade (kg/ha)	Cobertura florestal (%)	Fr(%) de espécies nativas	Área com banana (ha)
Vicente Correa (Guaramiranga)	60,0	10,0	15,5	450	27,0	9,0	1,0
Helena Farias (Mulungú)*	10,2	12,7	4,4	1200	43,8	5,9	5,0
Líghio da Silva (Mulungú)	84,0	6,8	26,0	2570	21,6	1,4	7,0
João Caracas (Guaramiranga)	31,9	41,6	20,4	nc	40,0	11,2	8,0

Os resultados ajudam a entender porque ocorre em alguns casos a retirada progressiva das árvores de sombreamento e a conversão do cafezal em monocultivo de banana. O retorno da mão de obra (renda bruta) é de R\$ 46,5/uth para a banana

(entre R\$ 10,00 e R\$ 60,00) contra R\$ 34,2 do café (R\$ 6,00 a R\$ 64). O que impede uma generalização desta conversão é que, na média dos anos bons, o café pode chegar a R\$ 100,00/uth, e ainda tem a vantagem de poder ser estocado e vendido conforme a necessidade de fluxo de caixa. Colaboram ainda neste sentido outros vetores, como as restrições legais para corte de árvores, a conjunção de custos de mão de obra para capina e adubação na banana, os preços baixos e a perecibilidade do produto.

Reforçando a competitividade da banana versus cafezais sombreado, a eficiência econômica do café nas unidades João Caracas, com menos banana (R\$ 67,00/uth) e Líghio (R\$ 70,00/uth) se equivalem. Porém, para a banana isoladamente, existe uma diferença de mais de 50% da eficiência da mão de obra entre João Caracas (R\$ 32,00/uth) para Líghio (R\$ 69,00/uth). João Caracas processa a banana, vendendo destilado de banana, mas a mão de obra desta operação foi descontada da análise. Desta forma, se consolida a noção de maior prioridade para banana no cafezal na unidade Líghio, com conseqüências que serão abordadas a seguir em termos de diversidade e estrutura do cafezal sombreado. Do ponto de vista da conservação, os sistemas produtivos com foco para banana apresentam menos cobertura florestal e regeneração de espécies nativas dentro do sistema.

Estes resultados indicam pelo menos três sistemas diferenciados por eficiência econômica, diversidade e área total conservada, tanto para os fragmentos florestais como se somadas a área de café sombreado e área de fragmento florestal. Dentro destes critérios, a unidade Helena Farias, um cafezal com mais de 150 anos de idade, aparece com bons indicadores em conservação (diversidade e área total), mas vulnerabilidade econômica. A unidade Líghio aparece com menor vulnerabilidade econômica, mas a composição e estrutura do SAF é pouco diversificada, além de contar com menor área total em fragmento florestal. Este conjunto implica em vulnerabilidade ecológica. Num campo intermediário, ainda com maior diversidade de espécies e densidade/ha de espécies nativas, em diferentes classes de altura e diâmetro, está a unidade João Caracas. Por exibir também indicadores econômicos favoráveis, aparece como o sistema mais resiliente do ponto de vista ecológico e econômico.

ATIVIDADES CONCORRENTES COM AS FLORESTAS DE CAFÉ:

Os cafezais sombreados analisados se distinguem entre os que são:

- (a) produtivos (acima de 450kg/ha), baixa diversidade e menor densidade de espécies arbóreas e arbustivas (2000/ha);

- (b) produtivos (acima de 450kg/ha), com alta diversidade e densidade de espécies arbóreas e arbustivas (3580/ha);
- (c) baixa produtividade (abaixo de 100kg/ha) em áreas extensas e de diversidade de média a alta.
- A eficiência econômica da mão de obra não foi reduzida por maior diversidade ou maior densidade de espécies arbóreas por unidade de área;
- O tamanho da área não garante eficiência econômica nem segurança em conservação. A capacidade de investimentos dos seus proprietários é baixa, inclusive pela menor renda externa por hectare de floresta a conservar;
- Nas atuais condições, a banana é um concorrente relativo ao café, pois apresenta índices de retorno da mão de obra pouco superiores ao café na média (45 R\$/uth contra 38 R\$/uth do café), e está abaixo do café para três dos quatro casos analisados.

PERGUNTAS:

- Qual é a situação de funcionalidade ecológica dos SAF mais eficientes do ponto de vista econômico?
- Quais espécies são mais aptas do ponto de vista ecológico e econômico para compor SAF junto com o café?

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- É necessário identificar melhor os gargalos de produtividade do café e da banana, caso a caso separando, quando possível, demandas de espécies diferentes que tem importância econômica maior, como a banana, abacate, citrus;
- Estimar o valor atual de ativos de capital, conhecimento e infraestrutura nas propriedades, de modo a direcionar melhor investimentos em recuperação produtiva de cafezais sombreados.

Funcionalidade ecológica do cafezal sombreado

Para aprofundar a avaliação ecológica das cinco unidades em análise, foram utilizados sete indicadores (ver Tabela 6, página 10). Os resultados mostraram um grupo formado pelas unidades Líghio S. e Vicente Correia no eixo 1 (72,73% da variação) que apresentaram menores valores em Conectividade com os fragmentos florestais, Cobertura florestal (%), Forma dos fragmentos, Distribuição dos fragmentos florestais na propriedade (Fragmentação) e Regeneração no SAF, além de maiores valores para a Área % em SAF sobre o total da propriedade. No eixo 2 (15,21% da

variação) Vicente Correa e João Caracas formam um grupo pelos maiores valores em Área % de SAF e Espécies nativas no SAF.

De modo geral, a análise confirmou a posição de menor funcionalidade ecológica da unidade Líghio, e confirmou também a situação de funcionalidade ecológica e econômica da unidade João Caracas. Como os índices econômicos da unidade Helena Farias foram bastante abaixo da média, sua posição favorável na análise ecológica é um contraponto à sua fragilidade econômica. A comparação dos três transectos de 50mx10m (Figuras 2, 3 e 4) que são apresentados a seguir também reforça esta conclusão preliminar, ao descrever as diferenças qualitativas e quantitativas dos perfis estruturais de três cafezais sombreados.

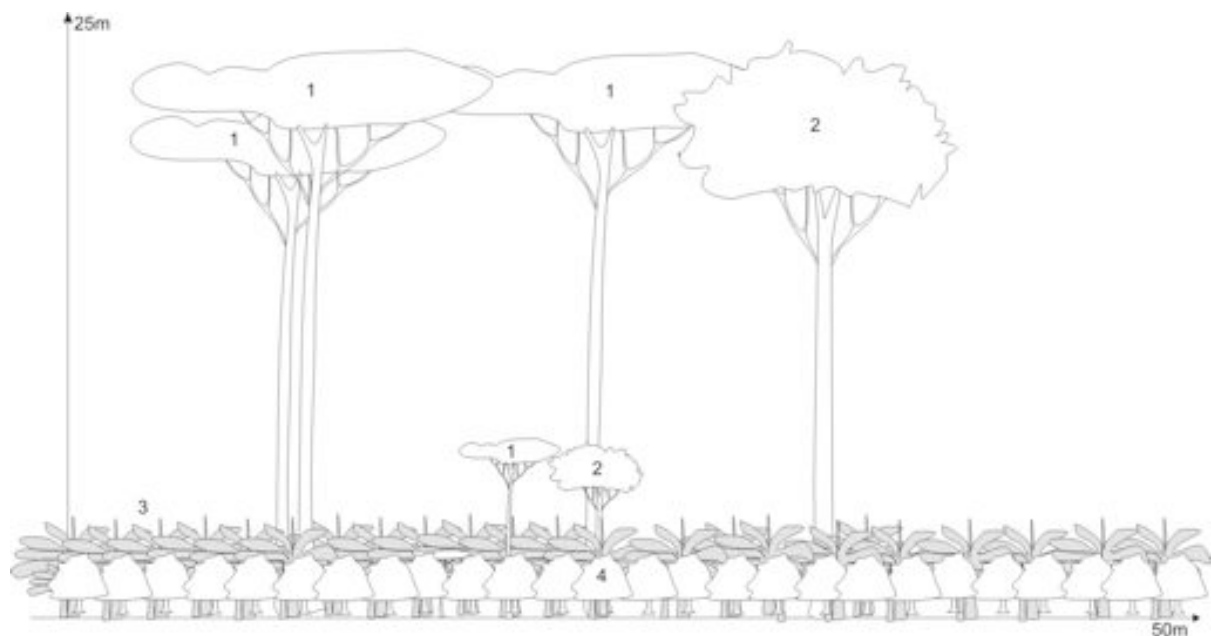


Figura 2. Transecto de 50mx10m (500m²) da unidade Líghio da Silva em cafezal sombreado de 7,0ha no município de Mulungú, Serra do Baturité, CE, 2008. 1 = *Inga spp*; 2 = *Pithecolobium polycephalum*; 3 = *Musa spp.*; 4 = *Coffea arabica*.

Tabela 9. Freqüência de espécies e dados dendrométricos (média dos indivíduos) na unidade Líghio Silva em transecto de 500m² (50m x 10m) em cafezal sombreado em Guaramiranga, Sítio Beija Flor, 2008.

Nome popular	Nome científico	Fr	Fr (%)	1 ha*	H (m)	DAP (cm)
Café	<i>Coffea arabica</i>	144	65,5	1309,1	2,8	9
Banana	<i>Musa spp.</i>	73	33,2	663,6	4	56
Camunzé	<i>Pithecolobium polycephalum</i>	2	0,9	18,2	16,5	9
Ingá	<i>Inga spp.</i>	1	0,5	9,1	16,8	17

2000

Fr = Freqüência absoluta; Fr%=Freqüência relativa; H = altura; DAP = Diâmetro a altura do peito (aprox. 1,30m). * = projeção hipotética.

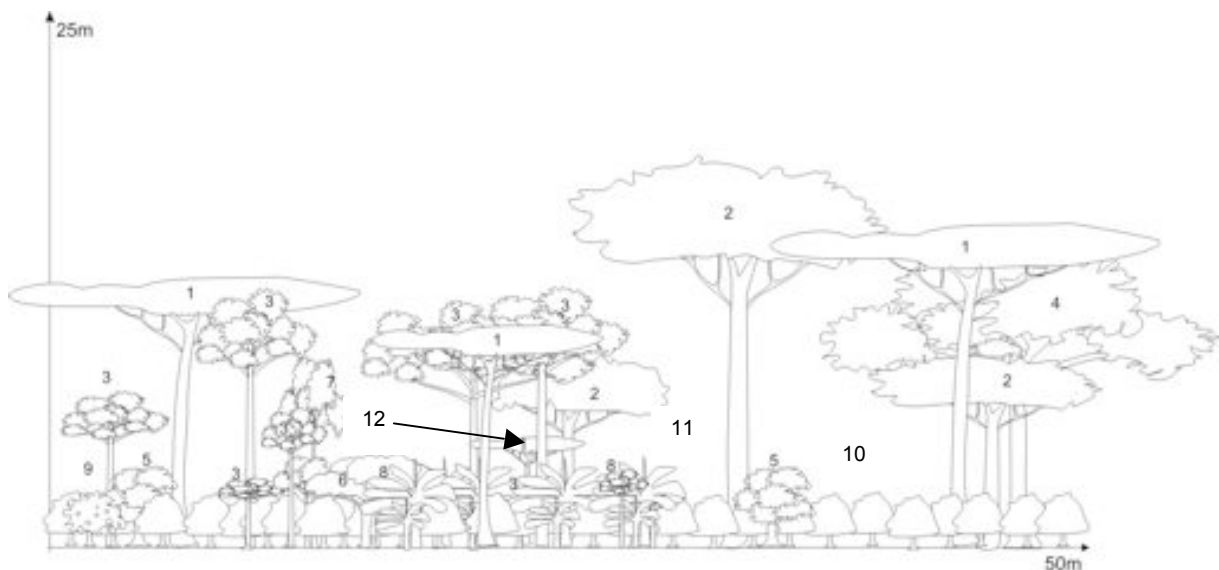


Figura 3. Transecto de 50mx10m (500m²) da unidade João Caracas em cafezal sombreado de 8,0ha no município de Guaramiranga, Serra do Baturité, CE, 2008. 1 = *Inga spp.*; 2 = *Pithecolobium acutilifolium*; 3 = *Cordia trichotoma*; 4 = *Chorisia glaziovii*; 5 = *Psidium guava*; 6 = *Syzygium cumini*; 7 = *Talisia esculenta*; 8 = *Campomanesia dichotoma*; 9 = *Citrus spp.*; 10 = *Coffea arabica*; 11= *Musa spp.* 12 = *Tabebuia serratifolia*.

Tabela 10. Freqüência de espécies e dados dendrométricos (média dos indivíduos) em transecto de 500m² (50m x 10m) na unidade João Caracas em cafezal sombreado em Guaramiranga, Fazenda Floresta, 2008.

Nome popular	Nome científico	Fr	Fr (%)	Projeção para 1 ha	H(m)	DAP (cm)
Café	<i>Coffea arabica</i>	150	83,8	3000	2,8	7
Banana	<i>Musa spp</i>	6	3,4	120	3,1	30
Freijó	<i>Cordia trichotoma</i>	6	3,4	120	9,5	39
Camunzé	<i>Pithecolobium acutilifolium</i>	4	2,2	80	11,1	22
Ingazeira	<i>Inga spp</i>	4	2,2	80	12,3	22
Goiabeira	<i>Psidium guava</i>	2	1,1	40	3,8	15
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	2	1,1	40	7,8	31

Azeitona	<i>Syzygium cumini</i>	1	0,6	20	15	30
Barriguda	<i>Chorisia glaziovii</i>	1	0,6	20	4,5	13
Guabiraba	<i>Campomanesia dichotoma</i>	1	0,6	20	4	14
Laranjeira	<i>Citrus spp</i>	1	0,6	20	3	15
Pau d'arco amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	0,6	20	3	10
		179	100	3580		

Fr = Freqüência absoluta; Fr%=Freqüência relativa; H = altura; DAP = Diâmetro a altura do peito (aprox. 1,30m). * = projeção hipotética.

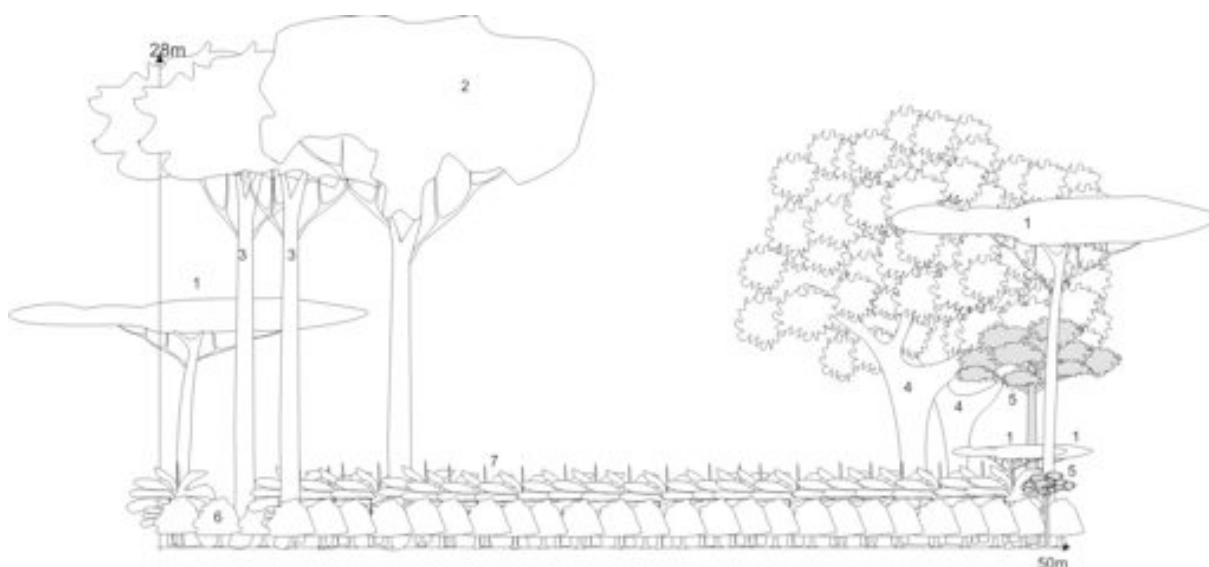


Figura 4. Transecto de 50mx10m (500m²) da unidade Helena Farias em cafezal sombreado de 80ha no município de Guarimiranga, Serra do Baturité, CE, 2008. 1 = *Inga spp*; 2 = *Pithecolobium acutilifolium*; 3 = *Chorisia glaziovii*; 4 = *Mangifera indica*; 5 = *Cordia trichotoma*; 6 = *Coffea arabica*; 7 = *Musa spp*.

Tabela 11. Freqüência de espécies e dados dendrométricos (média dos indivíduos) em transecto de 500m² (50m x 10m) da unidade Helena Farias em cafezal sombreado em Mulungú, Sítio Jardim, 2008.

Nome popular	Nome científico	Fr	Fr (%)	Projeção para 1 ha	H(m)	DAP (cm)
Banana	<i>Musa spp</i>	72	47,1	1440	3,5	20
Café	<i>Coffea arabica</i>	70	45,8	1400	2,5	3
Ingazeira	<i>Inga spp</i>	4	2,6	80	10,5	38
Barriguda	<i>Chorisia glaziovii</i>	2	1,3	40	26,5	93
Freijó	<i>Cordia trichotoma</i>	2	1,3	40	12	65
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	2	1,3	40	22	75
Camunzé	<i>Pithecolobium acutilifolium</i>	1	0,7	20	30	89
		153	100	3060		

Fr = Freqüência absoluta; Fr%=Freqüência relativa; H = altura; DAP = Diâmetro a altura do peito (aprox. 1,30m). * = projeção hipotética.

A comparação das unidades considerou a diversidade, a freqüência relativa de espécies nativas e a projeção de densidade de plantas por hectare (Figura 5). As

unidades Líglio e Helena Farias apresentam a menor densidade projetada de espécies nativas para sombreamento por unidade de área (140 indivíduos). No que se relaciona a diversidade de espécies nativas, a unidade Helena Farias (5 espécies) se agrupa com Vicente Correa (7) e João Caracas (8), enquanto a unidade José Porfírio se aproxima da unidade Líglio com 3 espécies.

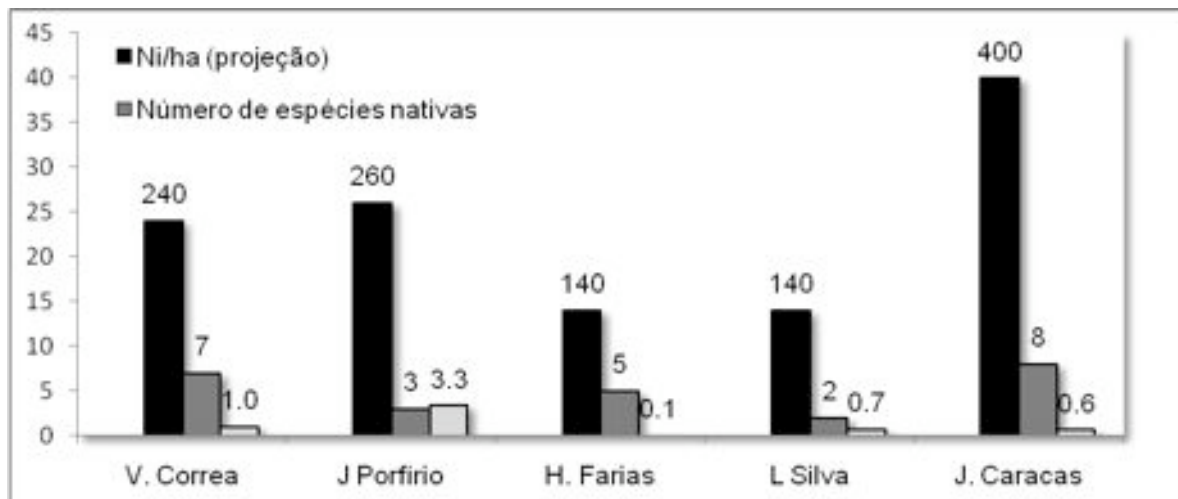


Figura 5. Diversidade, freqüência relativa de espécies nativas e projeção de densidade de plantas por hectare para cinco áreas de café sombreado na APA da Serra do Baturité, CE, a partir de transectos de 500m², 2008.

Pode-se considerar que estes são dados preliminares para algumas unidades, e que indicam a demanda de ampliação e aprofundamento. A amostragem para a unidade Helena Farias representou cerca de 0,1% apenas da área total, e representa apenas 4% do tamanho de amostra percentual realizado para as demais unidades. Esta unidade (H. Farias) tem uma área grande de cafezal sombreado (50ha) com baixo investimento em manejo, e tem conectividade com fragmentos florestais significativos (70 ha) em pelo menos três faces do quadrilátero formado pelo cafezal. Neste sentido, é provável que um aumento de amostragem reposicione esta unidade em termos de diversidade e densidade de árvores nativas de sombreamento por hectare.

FUNCIONALIDADE ECOLÓGICA DO CAFEZAL SOMBREADO:

- Os seguintes indicadores ecológicos diferenciam grupos de cafezais sombreados:
- Conectividade com os fragmentos florestais;
- Cobertura florestal (%);
- Forma dos fragmentos;
- Distribuição dos fragmentos florestais na propriedade (Fragmentação);
- Regeneração e presença de espécies nativas nos SAF;
- Um maior percentual de área de SAF sobre a área total da propriedade não se relacionou com mais ou menos funcionalidade ecológica;

- As unidades maiores representam na amostragem analisada mais de 80% de toda a área com floresta ou SAF (acima de 100ha), e sua fragilidade econômica é um fator de instabilidade para a conservação na região.

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Identificar custos reais envolvidos para manter as áreas de floresta remanescente;
- Avaliar composição e estrutura destes fragmentos;
- Avaliar auto-consumo atual de produtos dos SAF e de fragmentos florestais.

Conservação, economia e café

Para reforçar a análise de tomada de decisões de conservar ou eliminar árvores em SAF, uma análise foi realizada agrupando os indicadores econômicos (R\$/uth, R\$/ha) de atividades concorrentes ao café sombreado para as cinco unidades já analisadas anteriormente (Tabela 12). A ACP identificou então um grupo formado pelas unidades Líghio, João Caracas, Vicente Correa e J. Porfírio no eixo 1 (52,4% da variação) pelos maiores valores em rentabilidade do SAF (R\$/ha), Renda não-agrícola/ha de floresta conservado e Eficiência econômica da mão de obra nos SAF (R\$/uth). O grupo formado pelas unidades Helena Farias e J. Porfírio foi agrupado pelo maior valor em Área percentual (%) de floresta.

Tabela 12. Renda não-agrícola, floresta remanescente e usos da terra concorrentes para cinco unidades produtivas com café sombreado, APA do Baturité, CE, 2008.

	Renda Bruta SAF (R\$/ha)	Renda Bruta SAF (R\$/uth)	Renda Bruta atividade concorrente (R\$/ha)	Renda Bruta atividade concorrente (R\$/uth)	Renda não-agrícola/ha de floresta (R\$/ha)	Cobertura florestal (ha)
<i>Vicente Correa (Guaramiranga)</i>	747	52,5	160	80	5000	2,4
<i>José Porfírio (Guaramiranga)</i>	553	11,4	181	79	1600	3,0
<i>Helena Farias (Mulungú)</i>	188	28,2	408	54	102	70,0
<i>Líghio da Silva (Mulungú)</i>	1441	53	nc	nc	1800	2,5
<i>João Caracas (Guaramiranga)</i>	1335	49,9	4000	333	2000	6,0

Somente no eixo 2 (29,29% da variação) é que as atividades concorrentes, pelos seus indicadores econômicos (R\$/ha e R\$/uth) separaram num grupo João Caracas (cana-de-açúcar e produção de cachaça) e Helena Farias (gado de leite) do restante do grupo. A unidade Helena Farias, com a menor renda não-agrícola por

hectare de floresta conservada resultou então como a unidade com maior vulnerabilidade à conversão de floresta ou cafezal sombreado em outras atividades, do ponto de vista da análise econômica.

Os SAF mostraram que podem gerar entre R\$ 450/ha/ano até R\$ 1450/ha/ano, com uma média de R\$ 850/ha/ano. Em contraste com os municípios de inserção, a Renda bruta por hectare desmatado de Guaramiranga e Mulungú mostrou valores de R\$1.319,80/ha/ano para Guaramiranga e 697,20/ha/ano para Mulungú. Como fator positivo, os valores obtidos nos SAF analisados nestes municípios são competitivos de modo geral com estes valores (entre R\$ 1450 a R\$ 450/ha/ano) gerais dos municípios. Já a média de atividades concorrentes (cana-de-açúcar, gado de leite e banana) alcançou R\$ 1187,25/ha/ano.

A análise propiciou assim subsídios para estimar incentivos financeiros para sistemas de uso da terra conservadores da cobertura florestal. O parâmetro orientador é a competitividade com as atividades que concorrem com o café, como banana, gado de leite ou cana-de-açúcar. Pode-se sugerir que a instalação de SAF biodiversos demandaria incentivos anuais variando entre R\$ 450,00 a R\$ 1450,00, que poderiam ser competitivos em face de outras opções. A capacidade de retorno se daria a partir do quinto ano, em face das características dos produtos principais, que seriam o café e banana. Esta seria substituída progressivamente a partir do quinto ano por outras frutíferas, como abacate, pitomba e cajá. Num ciclo mais longo (15 a 35 anos) a renda agrupada seria madeira. Estas são possibilidades não concretizadas atualmente.

CONSERVAÇÃO, ECONOMIA E CAFÉ:

- Três indicadores aparecem como prioritários para distinguir propriedades com menor vulnerabilidade à atividades concorrentes, que são:
 - Rentabilidade do SAF (R\$/ha);
 - Renda não-agrícola versus hectares de floresta sendo conservada;
 - Eficiência econômica da mão de obra nos SAF (R\$/uth)
- Ampliar SAF sobre cultivos perenes ou recuperar cafezais sombreados demandará incentivos anuais variando entre R\$ 450,00 a R\$ 1450,00/ha/ano num período de até 15 anos, de acordo com composição do SAF, características econômicas e ecológicas da área a ser implantada/recuperada.

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Aprofundar o conhecimento sobre a cadeia produtiva das atividades concorrentes;
- Avaliar casos onde cultivos aparentemente concorrentes, como a banana, são cultivados com sucesso (produtividade, eficiência da mão de obra) em cafezais sombreados.

Composição e estrutura dos SAF

Diferentes espécies frutíferas e madeiráveis apresentaram bom desenvolvimento e produtividade (Tabela 13) nos cafezais sombreados. Vários fatores limitam, entretanto sua contribuição à eficiência econômica dos cafezais sombreados na Serra do Baturité, entre eles:

- *O fluxo econômico estabelecido e preços vigentes.* O fluxo atual é voltado para produtos consagrados, como café e banana. Os preços pouco atrativos praticados refletem a baixa organização dos produtores, girando entre R\$ 0,15 a R\$ 1,00/kg para frutas, e entre R\$ 2,50 a R\$ 4,00/kg para café, implicando em baixo retorno por uth empregada, e forçando a redução de valor das diárias pagas a trabalhadores avulsos;

Tabela 13. Indicadores biométricos e de produção para seis espécies arbóreas prioritárias em cafezais sombreados na APA da Serra do Baturité, CE, 2008.

Nome popular	Nome científico	Amostragem						Projeção para 1 ha**		
		ni	Idade	Altura	Varição	Área de copa (m ²)	Madeira (m ³)	ni/ha	Madeira (m ³ /ha)	Frutos (t/ha)
Louro-freijó	<i>Cordia trichotoma</i>	5	5 a 18	12	9 a 16	106	2,13	94	200,4	Nc
Inga	<i>Inga spp.</i>	14	8 a 70	12	7 a 15	153	1,05	65	68,36	Nc
Cajá	<i>Spondias mombim</i>	5	100	19	17 a 20	292	3,52	34	120,52	2,05
Camunzé	<i>Pithecolobium polycephalum</i>	15	7 a 45	13	8 a 17	40	0,49	250	123,51	Nc
Abacate	<i>Persea americana</i>	5	25 a 28	13	12 a 14	30	1,05	332	350	16,6
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>	5	20 a 100	13,7	11 a 16	134	5,38	74	400,95	4.02*

ni = número de indivíduos amostrados; * = 15gr de polpa por fruto x 300 cachos x 12 frutos por cacho. ** = com base em uma população exclusiva da espécie como sombreadora em 1 ha.

- *Custos e intervalo de tempo até a produção de frutíferas e madeiráveis.* Este fator acaba privilegiando a opção por espécies de retorno rápido, como a banana em detrimento de frutíferas que entram em produção entre 4 e 6 anos, como o abacate;
- *Capacidade de processar e armazenar os produtos.* Muitas frutas, como o cajá, o caju e a pitomba têm alta perecibilidade, e demandam tanto manuseio mais delicado como processamento (polpas, doces) rápido, além de embalagem e em alguns casos congelamento do produto (polpa de fruta). Algumas, como cítricos e abacate são então preferidas pela facilidade de manuseio e transporte. A lenha é preferida em detrimento da madeira serrada, pois a primeira depende apenas de mão de obra e equipamento primário, enquanto madeira serrada depende de motosserras, serrarias, transporte e despesas com legalização, restando uma margem de lucro menor;
- *Sazonalidade de algumas espécies.* Prejudica a capacidade de gerar um fluxo de caixa contínuo. Esta é uma vantagem comparativa para a banana ou o gado de leite, em relação ao abacate e outras frutas;
- *Tradição e conhecimento.* Nem sempre disponível como assistência técnica ou repasse de saber local adquirido, ele é necessário para o cultivo de frutas e mesmo para o manejo de sistemas mais complexos que envolvem manejo de sucessão, de sombra e um planejamento mais refinado;
- *Preços.* O que se constata hoje é uma relação desfavorável entre os preços oferecidos na região pelos produtos como frutas, madeira e lenha, se considerada a mão de obra demandada. Ele se reflete também numa redução de valor oferecido à mão de obra (R\$ 15,00/dia), abaixo de duas outras regiões do estudo (Rondônia, R\$ 25,00/dia e Litoral Norte do RS, R\$ 30,00/dia);
- *Baixo nível de organização entre os produtores.* Dificulta ações coletivas que podem reverter parte dos vetores mencionados acima. Esta vulnerabilidade é um dos eixos do trabalho da Fundação CEPEMA na região, tendo como foco os produtores de café sombreado.

Finalmente, em função deste conjunto de fatores, existe um arranjo da produção de café que implica em concentração de demanda de mão de obra para a colheita do café num curto período de tempo, implicando em contratação de mão de obra externa. Na Figura 6 se pode observar que a mão de obra disponível numa propriedade com um adulto efetivo disponível (22 diárias/mês) ou é na média nula ou negativa entre julho a setembro.

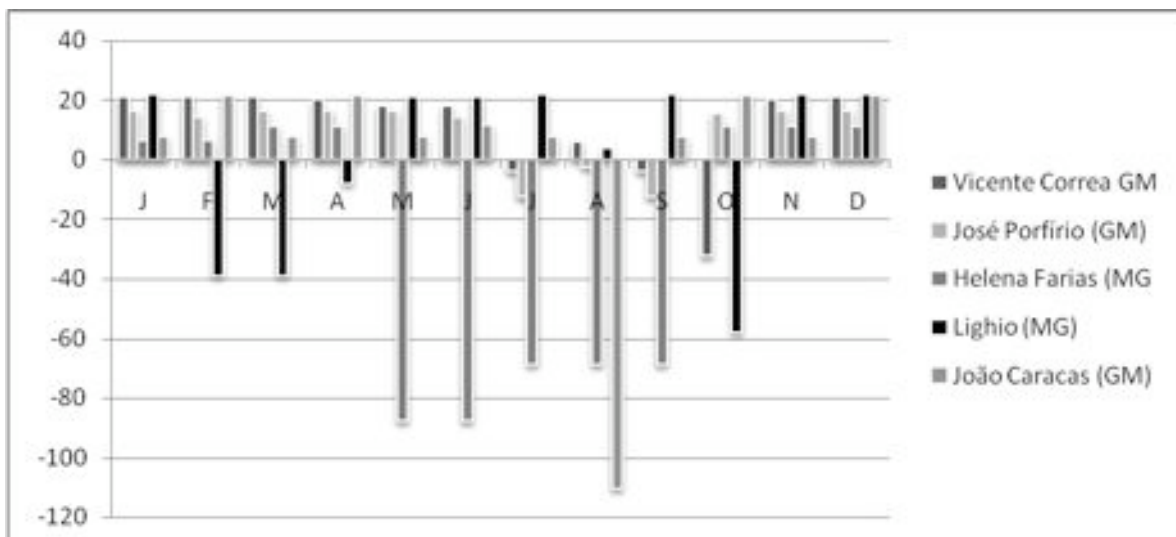


Figura 6. Calendário de demanda de mão de obra em cinco unidades produtivas com café sombreado na APA da Serra do Baturité, CE, 2008. Valores em unidades de trabalho humano (uth), considerando 1 uth = 8 horas diárias x 260 dias úteis. Os valores negativos indicam quanto a demanda excedeu a capacidade de trabalho de 1 adulto por mês (22 uth).

Os preços praticados para o café arábica no CE não premiam qualidade obtida pela colheita de café cereja, ou por despulpamento e secagem adequada, o que incentiva redução de custos numa colheita concentrada. Esta direciona o calendário dos trabalhadores, que vendem sua mão de obra entre junho e agosto, quando se espera a maior parte do café maduro. Este é um arranjo com retroalimentação negativa, pois a baixa qualidade do café gerada no processo impede melhores preços, e preços baixos demandam baixar ainda mais os custos e os investimentos. Como não há capacidade instalada para processar frutas, e muitas delas são marcadamente sazonais, como o cajá, novamente a escolha em termos de alternativas recai de diversificação são abandonadas. Isto reforça a escolha da banana, mesmo que seus preços e índices técnicos não sejam muito favoráveis.

Entre as espécies madeiráveis, como louro, tradicionalmente plantadas ou regeneradas nos cafezais, não se formou uma tradição de plantio comercial ou mesmo uma infra-estrutura para serrar, classificar ou beneficiar a madeira localmente. Isto reduz o preço que se pode obter pelo produto final. Usando os dados obtidos para a unidade João Caracas de seis indivíduos de louro nos transectos na Tabela 13 (9,5m de altura e 39cm de DAP), se pôde projetar o rendimento em madeira para 1 hectare. Esta área conteria uma população de 120 plantas. Mantidas as mesmas características dos indivíduos mensurados, esta população poderia produzir 351,5m³ de madeira em tora, ou 77,33m³ de madeira serrada, equivalendo a R\$ 92.800,00 (R\$ 1.200,00m³), usando preços gerados por Arima e Veríssimo (2002). Este rendimento é esperado em um período de tempo de até 25 anos para a espécie, em condições

similares. Numa base anual, para uma população efetiva (sobrevivente e desenvolvida) de 120 plantas, a madeira de freijó incorporaria R\$ 3.712,00/ha/ano. Entre as outras espécies presentes nesta unidade, se poderia ainda obter 2.172kg de polpa de pitomba, equivalendo a pelo menos R\$ 2000,00/ha/ano; 800 kg de laranja, equivalendo a R\$ 120,00/ha/ano; 200 kg de polpa de goiaba, equivalendo a R\$ 200,00/ha/ano.

Somando as possibilidades não exploradas de madeira e frutas existentes na área, mais o rendimento real atual do SAF desta unidade (R\$ 1.335/ha/ano) se alcançaria uma renda bruta de R\$ 7.367,00/ha/ano. Frutas e madeiras representariam então um incremento de renda de 551%, sendo a madeira responsável por 278% deste aumento da renda bruta. Este tipo de projeção deverá ser confirmado, ampliado ou revisto para diferentes contextos. Para isso será necessário consolidar e qualificar uma rede de parcelas permanentes e transectos como os produzidos pela equipe local da Fundação CEPEMA, e descritos neste estudo. Este fluxo de informação permitiria testar em cenários futuros aprimoramentos e combinações de espécies de sombra.

Entre os diferentes aspectos atualmente levados em conta na definição de consórcios, estão aspectos como:

- Diâmetro de copa das espécies e a quantidade de luz interceptada pelas diferentes espécies;
- A possibilidade da espécie em aceitar manejo de poda ou de remoção de galhos;
- A altura que a espécie alcança, a fim de evitar competição pelo espaço físico;
- Compatibilidade entre sistemas radiculares, principalmente quando houver restrições de profundidade de solo, umidade ou fertilidade;
- A sazonalidade de perda de folhas e de produção, gerando a demanda de mão de obra para colheita;
- As condições de solo (umidade, profundidade, nutrientes), gerando a necessidade de mais ou menos espécies fertilizadoras por hectare, como camunzé e ingá;

Estudos em Guaramiranga (Saes et al., 2001) apontaram uma densidade média de plantas de café de 3.000 plantas/ha, com 148 árvores de sombra/ha. O sombreamento e produção de serrapilheira foi nove vezes maiores quando a sombra foi formada por *Inga spp.*, e o índice de sombreamento foi de 3m² por árvore. Utilizando os dados de transecto da unidade João Caracas, os valores para densidade de plantas de café são os mesmos. Porém, a área apresenta, numa projeção para 1 ha, 340 espécies arbóreas acima dos 4,5m, as quais propiciam cerca de 130% de

cobertura da área, ou seja, uma sobreposição de 30%. Como a disposição das espécies de sombra é por agrupamentos, este valor provavelmente não corresponde a uma área totalmente sombreada, mas sim a agrupamentos espaçados com aberturas maiores, como sugere o perfil gerado pelo transecto (ver Figura 7). Ainda, a sombra é responsabilidade repartida principalmente entre ingá, camunzé, freijó e barriguda (*Chorizia glaziovii*). Esta espécie tem copa muito ampla e aberta sazonalmente, semelhante ao cajá (*Spondias mombim*), que é também freqüente como sombra nos cafezais. O cajá, por sua vez, tem a vantagem de produzir frutos (até 300kg/planta em árvores acima de 30 anos) e sombra rala, além de seu papel como fertilizadora (frutos e folhas).

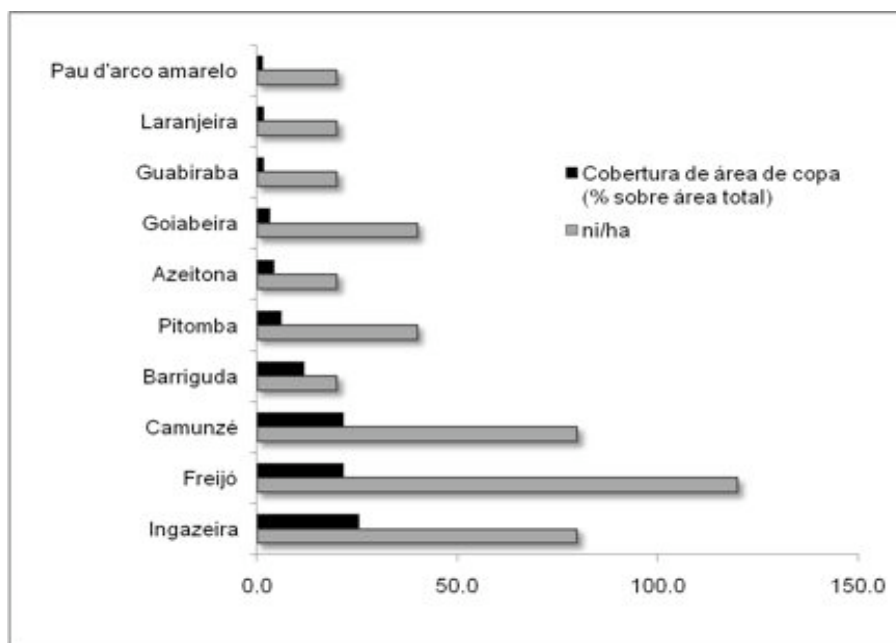


Figura 7. Densidade de espécies e percentual de cobertura de copa (soma dos indivíduos por espécie) em projeção para 1 ha a partir de transecto de 500m² (50m x 10m) em cafezal sombreado de 8,0ha em Guaramiranga, Fazenda Floresta, 2008. A projeção inclui ainda no estrato arbustivo 3000 indivíduos de café e 120 de banana-prata. A soma total de cobertura propiciada pelo estrato superior equivale a 130% da área.

Finalmente, todos estes aspectos devem ser contrapostos a aspectos econômicos. Um hectare de ingazeiras em café sombreado demanda 3 uth para ser podado. Por outro lado, a madeira gerada tem um valor de autoconsumo e mesmo de mercado (cerca de R\$ 20,00/mst). A poda aumenta a disponibilidade de luz e nutrientes, mas implica em mais luz alcançando o solo e maior emergência de ervas que demandam esta luz, gerando maior mão de obra de capina.

Isto se verifica nas unidades analisadas, com dados de café em côco (café seco com casca) de 2008, um ano atípico no sentido de menor produção (Tabela 14):

- Líghio produziu 256 kg/ha café descascado, tem 120 árvores de sombra/ha (acima de 4m), e gasta por ano 17,4 uth/ha em capina;

- Vicente Correia produziu 104kg/ha de café descascado, tem 340 árvores/ha e gasta 1uth/ano em capina;
- João Caracas produziu 193 kg/ha, tem 340 árvores/ha e, gastou 2,25 uth/ha em capina, dirigida para a banana que cultiva dentro do cafezal.

Como a taxa de retorno de João Caracas e Líghio são muito próximas (respectivamente R\$ 67,00 e R\$ 70,00/uth) para o café, se pode afirmar que a menor produção está sendo compensada por uma maior eficiência econômica do trabalho. Num cenário de aumento de custos (mão de obra) e queda de preço, o sistema de João Caracas seria mais resiliente.

A introdução de mais árvores frutíferas precisa combinar vários fatores, como rusticidade e baixa demanda de insumos ou manejo, curto período de tempo até a entrada em produção. Além disso, é necessário um acompanhamento histórico das flutuações de preços os produtos relacionados (fruto *in natura*, polpa congelada ou outros produtos). No conjunto, a informação adequada gerada pela combinação de dados secundários com os fornecidos por uma rede local poderá ser decisivo para o sucesso destes sistemas.

Tais mecanismos de tomada de decisão deverão ser estimulados de modo a auxiliar as iniciativas de recuperação de cafezais sombreados. Informação adequada sobre composição de variedades (inclusive de café), sombra, fertilização e alternativas econômicas diretas (frutas, madeira, lenha, etc). Isto poderá ajudar definir uma composição e densidade de espécies regulada para cada contexto e cuja resiliência seja maior que a atual.

Tabela 14. Indicadores econômicos e ecológicos para cinco propriedades com café (*Coffea arabica*) sombreado na Área de Proteção Ambiental do Baturité, CE, 2008. Os dados de produtividade foram corrigidos para a média de produção dos anos de produção normal.

	Área do cafezal (ha)	R\$/uth	uth/ha	% da mão de obra que ocupa	% da renda bruta produzida pelo café	Produtividade (kg/ha)*	Cobertura florestal na propriedade (%)	Fr% de espécies nativas
Vicente Correa (Guaramiranga)	5	25	15,4	56,9	42,9	104	27	9
José Porfirio (Guaramiranga)	1,5	7,4	43,0	46,8	18,0	104	67	8,7
Helena Farias (Mulungú)	80	27,3	5,5	70,4	63,2	58,5	43,8	5,9
Líghio da Silva (Mulungú)	7	70	22,6	83,2	54	256	21,6	1,4
João Caracas (Guaramiranga)**	8	64	15	53,1	52,3	193	40	11,2

*Ano atípico, com produção entre 75 a 50% inferior ao ano passado.

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DOS SAF:

- A produção em kg de café/ha) em sistemas com alta densidade de plantas de sombra (340 árvores acima de 4,5m de altura contra 120) foi 15% menor;
- A taxa de retorno não foi afetada: respectivamente R\$ 67,00 para maior densidade de árvores versus R\$ 70,00/uth para menor densidade);
- Uma unidade (João Caracas) apresenta 120 plantas de feijó, 40 de goiaba, 40 de pitomba e 20 de laranja. Estes elementos, se explorados, incorporariam R\$ 6.032,00/ha/ano, sendo que a madeira traria R\$ 3.712,00/ha/ano num prazo de 25 anos.

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Avaliação agrônômica e de diversidade das populações de espécies de interesse econômico presentes nos cafezais sombreados;
- Avaliação econômica e de gargalos tecnológicos para estas espécies;
- Avaliação legal, em termos de procedimentos e ajustes necessários para viabilizar atividades que possam ser conflitantes com o regimento da Área de Proteção Ambiental.

Conservação da diversidade de café e árvores de sombreamento

Embora o objetivo do estudo não englobe a diversidade genética, um último aspecto deve ser resgatado, que é a conservação pelo uso (*on farm*) dos recursos genéticos proporcionada pelos SAF formados pelos cafezais florestados. Para o café, as duas principais fontes de material reprodutivo que chegaram ao Brasil originalmente foram as variedades Bourbon, introduzida das Ilhas Reunião, e a variedade Típica, trazida da Guiana Francesa em 1727. Já em 1747, Furna Uchoa plantava café na serra da Meruoca, Ceará, a partir de dois cafeeiros, obtidos diretamente do "Jardim das Plantas" de Paris, dos quais apenas um se desenvolveu. Essa planta deu origem aos cafezais da região. Têm-se informações de que, em 1824, se iniciou o plantio do cafeeiro na serra do Baturité, que pode ter origem de material proveniente de Pernambuco (Saes *et al*, 2001). Sendo o café uma espécie autógama, estes são, provavelmente, materiais originais que talvez possam ser recuperados de sítios antigos na região.

Do ponto de vista das árvores de sombra, uma boa parte das espécies ocorre como parte da flora nativa. Deste grupo de árvores, pelo menos uma é crucial para o desempenho do café, que é o gênero *Inga*. Neste sentido, é fundamental desenvolver atividades de pesquisa que cubram lacunas de informação sobre:

- Diversidade fenotípica e genética de café e das principais espécies sombreadoras do café;
- Critérios e mecanismos de seleção fenotípica adotados historicamente pelos agricultores;
- Aptidão reconhecida das diferentes variedades de café e árvores de sombra aos SAF e suas demandas de manejo;
- Identificação e caracterização de populações diferenciadas de café e de árvores prioritárias nos fragmentos florestais e nos SAF;
- Fauna associada, dispersores principais, e vetores para sua conservação nos SAF e nos fragmentos florestais.

Conclusões finais

Em termos de conservação, um peso maior recai sobre propriedades grandes (acima de 50 ha). Elas apresentam maior potencial de conservação, mas menor eficiência econômica, sendo comum nestas propriedades uma baixa produtividade (abaixo de 100 kg/ha). Numa análise econômica objetiva, a banana é um concorrente apenas relativo ao café. O fluxo de caixa (renda bruta) que ela proporciona, porém pode atrair mais cafeicultores, tanto pequenos como grandes, na medida em que os preços foram mais atrativos e a legislação ambiental se tornar mais permissiva.

Os melhores sistemas de produção com cafezais sombreados, e que podem ser considerados demonstrativos, apresentam conectividade em 70% da área com os fragmentos florestais, têm cobertura florestal acima de 20%, fragmentos florestais compactos e pouco fragmentados na propriedade. Este conjunto permite uma maior possibilidade de regeneração e presença de espécies nativas nos SAF. Por outro lado, mais SAF sobre a área total da propriedade não se relaciona com mais ou menos funcionalidade ecológica, justamente por esta característica depender de um conjunto maior de vetores.

Do ponto de vista econômico, os SAF com café sombreado representam 50% da área e 46% da renda dos SAF vem do café, mas os sistemas mais eficientes (acima de R\$ 60,00/uth investida) dependem de outras espécies e atividades complementares, incluindo alguma forma de processamento, seja para o café e/ou para produtos complementares. Por sua vez, a eficiência econômica da mão de obra não foi reduzida por maior diversidade ou maior densidade de espécies arbóreas por unidade de área. A produção em kg de café/ha em sistemas com alta densidade de plantas de sombra (340 árvores acima de 4,5m de altura contra 120) foi 15% menor, mas compensada nos valores de R\$/uth do sistema de produção com um todo (R\$ 67,00 para maior densidade de árvores versus R\$ 70,00/uth para menor densidade).

Com base nos dados disponíveis, foi possível indicar valores entre R\$ 450,00 a R\$ 1450,00/ha/ano num período de até 15 anos para viabilizar a ampliação de SAF sobre cultivos perenes, ou para a recuperação de cafezais sombreados. Falta, entretanto aprofundar o conhecimento sobre a cadeia produtiva de atividades concorrentes e complementares, bem como uma avaliação agrônômica de espécies de interesse econômico presentes nos cafezais sombreados. Finalmente, a madeira é um componente de grande potencial, mas que demandará uma avaliação mais completa e processamento local para agregar valor. Como parâmetro, uma unidade apresentou o valor de R\$ 3.712,00/ha/ano sendo agregado ao longo de um prazo de 25 anos. Mesmo com uma maior valorização da bebida que pode ser produzida nas condições da APA do Baturité, sem este componente, será praticamente impossível manter em processo de capitalização e renovação de cafezais sombreados com estruturas mais complexas e diversificadas, que façam frente à atividades concorrentes, à especulação imobiliária e que sejam ao mesmo tempo sustentáveis do ponto de vista ambiental e econômico.

Bibliografia

ARIMA, E. VERÍSSIMO, A. **Preços da madeira em pé em pólos madeiros próximos de cinco florestas nacionais da Amazônia**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2002. 28p.

Campinas, 2006, 64 p.

CAVALCANTE, A. Jardins suspensos no sertão. **Scientific American**, Ed. 32. Janeiro, 2005.

DURÁN, Tulio A. Área de Proteção Ambiental: o maciço de Baturité. In: Ignez Vidigal Lopes et al. (Orgs.). *Gestão Ambiental no Brasil: experiência e sucesso*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, p.215-238, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>> Acessado em 04 de agosto de 2008.

SAES, M. S. M.; Souza, M. C. M.; Otani, M. N. Actions to Promote Sustainable Development: the case of Baturite shaded coffee, state of Ceara, Brazil. FAO, March, 2001, 40 p. Disponível em <<http://www.rlc.fao.org/prior/desrural/alianzas/casos.htm>>

SEVERINO, L. S.; OLIVEIRA, T. S. Sistema de Cultivo Sombreado do Cafeeiro (*Coffea arabica* L.) na Região de Baturité, Ceará. **Revista Ceres**, 46(268):635-652, 1999.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac 1.6**: manual do usuário. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006. 64p.

VALENTIN, J. L. **Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Interciência, Rio de Janeiro, 2000, 117p.

VIVAN, J.L. **Análise da tomada de decisão para o uso e conservação de recursos genéticos vegetais em florestas manejadas e sistemas agroflorestais**. Florianópolis, 2008. 1v. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

VIVAN, J.L.; FLORIANI, G. Construção participativa de indicadores de sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais em rede na Mata Atlântica. In: MONTOYA VILCAHUAMÁN, J.L; RIBASKY, J.; MACHADO, A.M.B. (Ed.) **Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento com Proteção Ambiental: Práticas e Tecnologias Desenvolvidas**. Colombo, PR, Embrapa Florestas, 2006, p.9-34.

ESTUDO DE CASOS NO PÓLO MATA ATLÂNTICA, LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL

Jorge Luiz Vivan

Resumo

Este é um estudo de sistemas de uso da terra inovadores em florestas tropicais, demandado pelo componente "Projetos Demonstrativos (PD/A)" do Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Ele envolve o cultivo de banana em sistemas agroflorestais no Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul, onde a estrutura fundiária dos municípios analisados corresponde a 98% das propriedades rurais avaliadas. Indicadores de eficiência econômica e física do trabalho de maneira integrada com indicadores ecológicos foram avaliados por Análise de Componentes Principais (ACP). A interpretação explorou variações entre estratégias e resultados das diferentes unidades, identificando indicadores prioritários para entender variações. A eficiência econômica da mão de obra na produção de banana se equivale entre 25 produtores convencionais e 25 ecologistas analisados, e 50% do grupo que obtém acima de R\$ 100/uth é de produtores ecologistas. A produtividade de banana (kg/ha) nos sistemas orgânicos está em geral abaixo da produção convencional, mas 35% dos produtores que alcançam mais de 10t/ha são produtores orgânicos. Para os agricultores convencionais ou ecologistas, gastos com insumos não se correlacionaram com produtividade. Custos percentuais de agricultores ecologistas que incluem mais árvores no bananal são de 1,7%, contra 8,4% dos que tem menos árvores ou nenhuma, e três entre cinco destes produtores agroflorestais estão acima da mediana para R\$/uth e R\$/ha na produção de banana. Estas variações na eficiência econômica do trabalho podem estar associadas aos roteiros técnicos e capital natural (fertilidade, umidade, radiação solar, exposição a ventos). Roteiros melhores poderiam reduzir custos e tornar os sistemas agroflorestais atrativos para os produtores de banana da região, ecologistas ou não. Olericultura e ornamentais são as atividades complementares nos bananais em SAF que geram as maiores rendas, mas a olericultura tem grande demanda de mão de obra por hectare. A polpa dos frutos do palmitreiro (*Euterpe edulis*) pode gerar até R\$ 8.000,00/ha/ano de renda bruta nos bananais em SAF, mais R\$ 1.698,00/ha/ano em ornamentais. Madeiras como louro e sobragi poderiam agregar cerca de mais R\$ 2.947,00/ha/ano em ciclos de 15 e 25 anos, alcançando um bananal em SAF biodiverso cerca de R\$ 17.128,50/ha/ano. Este conjunto produziria uma cobertura final de dossel de 56% da área total, que pode se manejada com podas e corte seletivo de indivíduos. Um valor entre R\$ 600,00/ha/ano

e R\$ 1.420,00 foi identificado como competitivo para incentivar a conversão de atividades concorrentes, como monocultivos ou pastos em bananais em SAF biodiversos. Muitas lacunas de informação sobre custos de implantação deverão ser preenchidas, e o monitoramento deve ser aprofundado para apoiar as iniciativas em curso e políticas públicas relacionadas.

Palavras-chave: *Mata Atlântica; Litoral Norte do RS; bananais sombreados; Sistemas Agroflorestais, Euterpe edulis.*

Introdução

O estudo de caso se desenvolveu na principal região produtora de banana do estado do Rio Grande do Sul, situada no Litoral Norte, divisa com o estado de Santa Catarina. A Mata Atlântica encontra nesta região o limite meridional, na latitude de 29° S e 49°O. A influência do Oceano Atlântico empresta à região características subtropicais, com temperatura média anual de 19,8°C, sendo 24,4°C para o mês mais quente e 15,4°C para o mês mais frio, com raras geadas. A evaporação é em torno de 1.091 milímetros ao ano, e a precipitação, 1.676 milímetros/ano, com cerca de 123 dias passíveis de precipitação. Os ventos predominantes são de NE e, secundariamente, de SE e SO.

As unidades analisadas neste estudo de caso cultivam banana nos solos predominantes nas áreas declivosas em Dom Pedro de Alcântara e Morrinhos do Sul, que são Chernossolos. De acordo com a EMBRAPA-CNPS (1999), estes são solos minerais que apresentam boa Capacidade de Troca Catiônica e alta saturação por bases, mas o relevo ondulado exige práticas conservacionistas. Nos vales e vertentes este mesmo relevo cria microclimas e ventos direcionados com rajadas, que podem danificar seriamente os bananais não protegidos por quebra-ventos. É nesta paisagem que se situa a maior parte dos bananais, o que aumenta a importância de elementos arbóreos na paisagem e/ou de sistemas complexos com múltiplos estratos, como os Sistemas Agroflorestais Bananeiros.

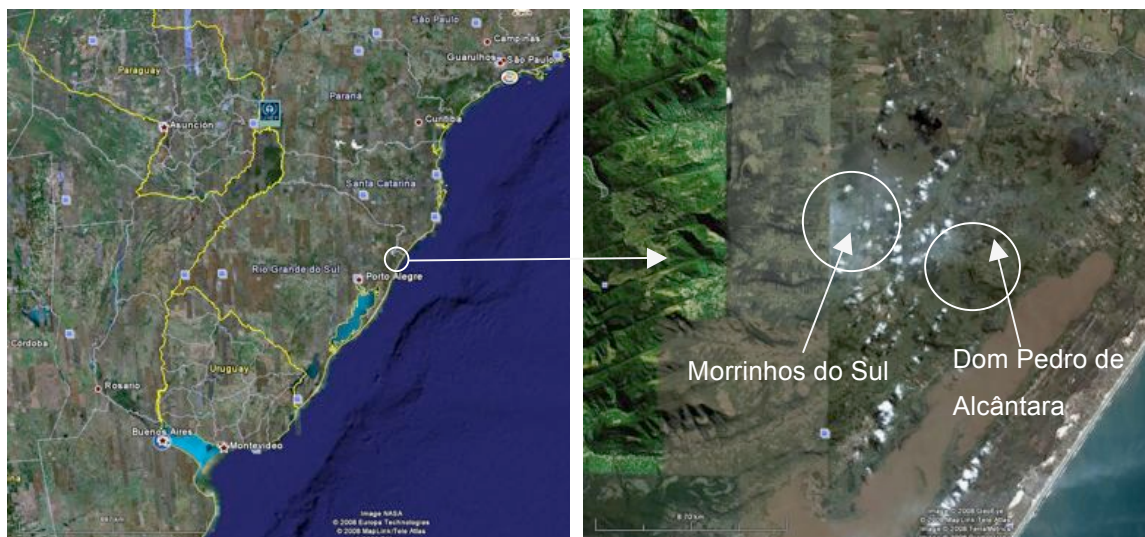


Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte: Google Earth.

Por volta de 1826 e até o final do século XIX, a colonização alemã e, mais tarde, a italiana em menor escala, mantiveram cultivos como cana-de-açúcar e a mandioca. O arroz irrigado e a pecuária substituíram, entre os anos 1950-1960, grande parte dos banhados e da floresta paludosa que caracterizavam a planície costeira. A bananicultura comercial, por sua vez, só foi introduzida nos anos 1960. Ela ocupou os espaços da antiga floresta nas áreas de piemonte, substituiu em grande parte a cana-de-açúcar, constituindo hoje na principal atividade econômica de minifúndios entre cinco e 25 hectares. São hoje em torno de 3600 ha de banana plantada entre Dom Pedro (500ha) e Três Cachoeiras (3100ha), que geram juntos cerca de R\$ 25milhões/ano.

A demanda do estudo partiu do componente Projetos Demonstrativos (PD/A), que integra o Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. O PDA, desde os primeiros projetos apoiados em 1996, tem promovido ações em SAF com parte de estratégias para o uso sustentável e conservação da biodiversidade em diferentes biomas brasileiros. Por sua vez, a organização não-governamental Centro Ecológico Litoral Norte apoiou localmente o levantamento de dados. Esta organização está envolvida desde 1991 com a produção ecológica na região, e tem estimulado a adoção de práticas agroflorestais entre os produtores com os quais se relaciona. Este é um universo de cinco municípios e em torno de 100 famílias, organizadas em grupos e associações.

A viabilização da comercialização da banana tem propiciado melhores preços, ao eliminara necessidade de intermediários, e feiras e pontos de venda têm permitido a diversificação de atividades produtivas e a agroindústria de base local. Estas atividades incluem a produção de mudas de ornamentais, olericultura e fruticultura diversificada. Seguindo os passos de outras experiências em Santa Catarina, o Centro

Ecológico tem apoiado a produção de polpa congelada dos frutos do palmiteiro (*Euterpe edulis*), que está sendo denominado de “açai da Mata Atlântica”. Esta atividade estimula o plantio de uma espécie nativa ameaçada de extinção, e que tem grande compatibilidade com o ambiente dos bananais e fragmentos florestais na região de estudo.

Tabela 1. Indicadores de uso da terra regionais para dois municípios do Litoral Norte do RS, 2008.

	Indicadores					
	Altitude (m)	Fundação	hab/km ²	Área total (km ²)	Floresta até 2006 (km ²)	Déficit de Reserva Legal*(%)
<i>Dom Pedro de Alcântara, RS</i> (29°22'12" S; 49°78'50" W)	15	1826	35	78	4,77	69,4
<i>Morrinhos do Sul, RS</i> (29°21'56" S; 49°55'38" W)	150	1825	42	19,6	2,59	33,9

* 20% da área total para a Mata Atlântica.

Fonte: Fonte: (IBGE, 2008).

O trabalho que se desenvolve com SAF ganha ainda maior relevância quando se analisam os dados de cobertura florestal e do passivo ambiental dos dois municípios de inserção para as unidades produtivas analisadas, entre 33,9 a 69,4% sobre a área de 20% preconizada pela legislação para a Mata Atlântica (Tabela 1). A presença ainda incipiente de produtos florestais madeireiros também indica tanto a exaustão dos recursos madeireiros nativos, como uma incipiente cultura de plantio de essências florestais (Tabela 2).

Tabela 2. Indicadores ecológicos e econômicos de dois municípios de inserção de agricultores ecologistas no Litoral Norte do RS, 2008.

Município	Gado/hab.	PFM (mil R\$)	PIB agricultura (mil R\$)	Renda bruta por hectare desmatado (R\$/ha)
<i>Dom Pedro de Alcântara, RS</i>	1,2	47	6661	512
<i>Morrinhos do Sul, RS</i>	1,6	174	7321	526

PFM = Produtos Florestais Madeireiros (lenha e madeira). Fonte: (IBGE, 2008).

O público preferencial da assistência técnica rural oficial e não-governamental é de pequenas propriedades rurais familiares. Considerando a estrutura fundiária no município de Dom Pedro de Alcântara (Caldeira, 2006), o reflexo de uma iniciativa agroflorestal de maior peso na região poderia abarcar 98% das propriedades rurais destes dois municípios. O objetivo deste estudo é assim fornecer uma análise dos sistemas inovadores da produção familiar na região com impactos positivos em termos

de funcionalidade ecológica econômica, bem como indicativos de parâmetros e ações que possam alimentar políticas públicas.

Materiais e Métodos

A abordagem que foi utilizada é de pesquisa qualitativa. Isto implica na utilização de dados oriundos de depoimentos, imagens, mapas e croquis, relatos e fontes de dados secundários. O método utiliza o estudo comparativo de unidades amostrais (propriedades agrícolas com sistemas inovadores). A amostragem é dirigida às unidades com relevância teórica e prática para os objetivos do estudo. A análise envolve múltiplos níveis ou escalas, indo da paisagem de inserção das unidades amostrais até as espécies prioritárias utilizadas nos sistemas. No processo, utiliza-se um leque de indicadores ecológicos e econômicos, e lança-se mão da Análise de Componentes Principais-ACP (Valentim, 2000) para apoiar o processo de análise.

A ACP é uma técnica de análise multivariada que permite avaliar ordenamento de amostras em grupos similares em caráter exploratório através da distância euclidiana entre valores atribuídos às amostras. No processo de análise, permite considerar a influência de múltiplos indicadores (variáveis) neste ordenamento. Isto permite ordenar amostras como municípios, sistemas produtivos e atividades produtivas, de modo que se identifique tanto os grupos formados como os principais vetores para a ordenação. No caso, estes são indicadores ecológicos e econômicos que caracterizam nestas amostras. A análise feita aqui utilizou o programa Fitopac 1.6 (Shepherd, 2006). A análise utilizou apenas os dois primeiros eixos de ordenamento, que geralmente acumulam a maior parte da variação significativa entre as unidades amostrais. Para a interpretação, foi fundamental o conhecimento de aspectos qualitativos e quantitativos das unidades amostrais e de seus contextos, bem como da natureza dos indicadores adotados. Ela permitiu gerar as escalas de avaliação, que constam do DVD anexo aos relatórios.

Participantes (amostragem)

As unidades produtivas que participaram neste estudo têm áreas entre 11,5ha e 15ha, sendo uma localizada em Dom Pedro de Alcântara e três em Morrinhos do Sul (ver na Figura 1). Seus sistemas de uso da terra variam entre exclusividade para SAF e bananais, até uma proporção entre 26,1 a 20,3% de área devotada a outras atividades.

Tabela 3. Uso da terra para quatro unidades de produção de orientação agroecológica no Litoral Norte do RS, 2008.

	Área total (ha)	Cobertura florestal (ha)	%	Área total com banana (ha)	%	Pasto	%	Anuais	%
<i>Toninho</i>	14,3	8	55,9	5,3	37,1	0	0	0	0
<i>Vilmar</i>	15	6	40	9	60	0	0	0,1	0,7
<i>Valdeci</i>	14,8	3,5	23,6	2,5	16,9	3	20,3	0,3	2
<i>Jorge</i>	11,5	3,5	30,4	2,5	21,7	3	26,1	2	17,4

Quatro agricultores tiveram informação levantada com ajuda da organização apoiadora e produziram dados suficientes para a análise. Uma oficina teórico-prática foi realizada em Dom Pedro de Alcântara, com presença de técnicos e agricultores. Após a oficina e nivelamento de objetivos e procedimentos, se seguiram atividades de coleta de dados a campo, completadas por entrevistas e dados secundários. (Tabela 4).

Tabela 4. Oficina de capacitação de agricultores e técnicos realizada em 23 de junho de 2008, Dom Pedro de Alcântara, RS, organizada pelo Centro Ecológico Litoral Norte.

Participante	Organização	Localização
<i>Vilmar B. da Luz</i>	<i>APELCAM</i>	<i>Canto dos Magnus, Dom Pedro de Alcântara, RS</i>
<i>Maria E. O. Gomes</i>	<i>G E Rio Bonito</i>	<i>Morro do Forno, Morrinhos do Sul, RS</i>
<i>Eliseu S. Spido</i>	<i>ACEVAM</i>	<i>Alvorada, Praia Grande, SC</i>
<i>Jorge E. Steffen</i>	<i>Grupo do Morro do Forno</i>	<i>Morro do Forno, Morrinhos do Sul, RS</i>
<i>Valdeci S. Evaldt</i>	<i>APEMSUL</i>	<i>Vila Três Passos, Morrinhos do Sul, RS</i>
<i>Agostinho S. Borges</i>	<i>GE Chapecózinho</i>	<i>Rio Bonito/Chapecózinho, Morrinhos do Sul, RS</i>
<i>Renato C. Leal</i>	<i>GESA</i>	<i>Santo Anjo da Guarda, Três Cachoeiras, RS</i>
<i>José R. Scheffer</i>	<i>ACERT</i>	<i>Três Cachoeiras, RS</i>
<i>Nelson Bellé</i>	<i>Técnico, Centro Ecológico</i>	<i>Dom Pedro de Alcântara, RS</i>
<i>Sidílon M.F. Mendes</i>	<i>ECONATIVA</i>	<i>Três Cachoeiras, RS</i>
<i>Cristiano Motter</i>	<i>Técnico, Centro Ecológico</i>	<i>Dom Pedro de Alcântara, RS</i>

Protocolo para a coleta de dados

Croqui, calendário de mão de obra e síntese do sistema produtivo

Os agricultores desenvolveram duas atividades seqüenciais:

3. Elaboração de um croqui (mapa mental) da propriedade, onde deveriam constar as atividades desenvolvidas, cobertura florestal, acesso, tamanho das áreas dos subsistemas;
4. Preenchimento de dados (descritivos) e valores (associados às atividades produtivas) em forma de um calendário de atividades econômicas prioritárias. Nela, duas perguntas deveriam ser respondidas em base mensal:

-Atividade demandante (colheita, venda, trato cultural, etc.);

-Diárias demandadas/mês (1 diária = 8 horas de trabalho de um adulto)

Por restrições de tempo dos agricultores para uma oficina de dois dias, a atividade focou no nivelamento e debate de método e objetivos, e iniciou o preenchimento das planilhas. A seguir, os agricultores levaram o material para completar em casa, o que foi feito com o auxílio dos técnicos da organização apoiadora.

Contraste e aprofundamento de campo

Para este objetivo, foram utilizados dados de dois transectos, um de 2003 (800m²) e outro de 2008 (100m²) de uma mesma unidade. Esta foi escolhida por ser representativa do sistema de consórcio encontrado entre os produtores de banana em sistemas agroflorestais, e as parcelas corresponderam a 1,7% da área total de SAF existente na propriedade. Os dados produzidos pelo conjunto de atividades, bem como dados secundários obtidos no processo da pesquisa foram organizados em planilhas que formaram o banco de dados sobre o estudo de caso. Estes documentos e bancos de dados estão disponíveis para consulta e constituem em DVD anexo ao relatório final.

Lista de indicadores utilizados

Os indicadores ecológicos e econômicos utilizados na análise estão apresentados na Tabela 6. Eles foram selecionados a partir dos dados locais disponíveis e de estudos análogos (Vivan e Floriani, 2000; Vivan, 2008), e foram utilizados em estudos anteriores em sistemas agrários, incluindo sistemas agroflorestais. A lista completa de indicadores, resultados obtidos em valores, escalas para conversão para notas, bem como resultados da ACP (gráficos e tabelas de autovalores) estão disponíveis no banco de dados digital anexo ao relatório final.

Tabela 5. Indicadores utilizados em diferentes escalas de análise para estudo comparativo de sistemas de produção inovadores que adotam Sistemas Agroflorestais no Litoral Norte do RS, 2008.

Indicadores econômicos

- 1 *PFM (mil R\$): fluxo anual de produtos florestais não-madeireiros.*
 - 2 *PFNM (mil R\$): fluxo anual de produtos florestais madeireiros.*
 - 3 *% UTH disp: saldo percentual de unidades de trabalho humano disponíveis na propriedade.*
 - 4 *% UTH invest: percentual de unidades de trabalho humano investidas por subsistema.*
 - 5 *R\$/ha: Renda Bruta por hectare.*
 - 6 *R\$/UTH: Renda Bruta por unidade de trabalho humana investida.*
 - 7 *SAF vs SP (%): Percentual da Renda Bruta obtida dos Sistsemas Agroflorestais sobre o total da renda bruta da propriedade.*
 - 8 *UTH/ha: unidades de trabalho humano investidas por hectare em um sistema ou subsistema.*
-

Indicadores ecológico-econômicos

- 9 *Acesso (km): distância da propriedade ao centro urbano mais próximo.*
 - 10 *Área: área total da propriedade.*
 - 12 *Gado/hab: proporção de cabeças de gado por habitante, em nível de município ou de propriedade rural.*
-

Indicadores ecológicos

- 13 *Conect: conectividade medida pela distância entre sistemas agroflorestais, entre fragmentos florestais ou entre estes e áreas protegidas.*
 - 14 *Flor (%): cobertura florestal percentual.*
 - 15 *Forma: forma do fragmento florestal ou sistema agroflorestal.*
 - 16 *IRL (%): mede o déficit percentual de Reserva Legal, considerando para este estudo o valor legal de 80% da propriedade.*
 - 17 *Padrão de fragmentação: avalia o padrão de distribuição espacial de sistemas agroflorestais ou fragmentos florestais na paisagem ou na propriedade rural.*
 - 18 *Regeneração no SAF: avalia a proporção de espécies nativas das matas circundantes aos sistemas produtivos que são intencionalmente manejadas dentro dos sistemas agroflorestais.*
-

Resultados e discussão

Sistemas de produção e bananais agroflorestais

Produção ecológica e convencional

Os agricultores considerados ecologistas se diferenciam a princípio dos produtores convencionais porque utilizam baixos níveis de insumos externos (esterco, corretivos como calcário de conchas, fosfato de rochas) e não utilizam agrotóxicos ou adubos químicos de alta solubilidade. Ainda, entre eles, os técnicos da organização admitem que um percentual de inovadores (cerca de 90%) incorpora aos sistemas de produção de banana em alguma proporção, ainda que em muito baixa densidade, árvores e palmito (*Euterpe edulis*). Espera-se também uma atitude diferenciada em relação à cobertura florestal, além de uma eficiência econômica competitiva com o sistema convencional.

Na primeira etapa de análise, uma ACP foi realizada utilizando os principais indicadores econômicos da banana (uth/ha; R\$/uth R\$/ha, produtividade em kg/ha), com 43 unidades produtivas, das quais 19 convencionais. Os resultados mostraram que no eixo 1 (53,77% da variação), de 4 entre 5 dos agricultores que cultivam banana em SAF estão no grupo geral (ecologistas e convencionais) que tem maiores valores para os indicadores econômicos. No eixo 2 (30% da variação) os mesmos agricultores foram ordenados no grupo que apresentou maiores valores para o indicador Demanda de uth/ha.

Uma primeira constatação é que os agricultores ecologistas têm desempenho econômico na média ou acima da média, considerando sistemas convencionais ou ecológicos. A eficiência econômica da mão de obra varia entre o grupo de produtores (convencionais e ecologistas) de R\$ 18,00 até R\$210,00/uth. A mediana se situa em R\$ 98,00 R\$/uth, onde estão 50% dos produtores ecologistas.

Entre os agricultores ecologistas, foi constatada alta correlação ($r^2=0,8012$) entre R\$/uth e R\$/ha. Em outras palavras, eficiência econômica da mão de obra se traduz em maior rentabilidade por unidade de área. Por outro lado, mais mão de obra (uth/ha) não se correlacionou com maior produtividade ou rentabilidade ($r^2=0,2706$ e $r^2=0,4995$, respectivamente). Curiosamente, nem mesmo a eficiência econômica da mão de obra (R\$/uth) se correlaciona com produtividade no bananal (R\$/ha).

Como o grupo recebe o mesmo valor por kg de produto, a única explicação plausível para este resultado é a otimização de procedimentos de manejo, redução de capinas. A fonte de variação entre produtores pode estar relacionada às práticas de manejo com melhor planejamento, gerando menor demanda de mão de obra. Corroborar com este pressuposto o fato de que, no grupo ecologista, a intensificação

artificial da produção (maior custo percentual com insumos) não mostra correlação com produtividade em kg/ha ($r^2=0,0537$). Também não há correlação entre o tamanho da área e aumento de custo com insumos ($r^2=-0,0434$).

O grupo convencional não mostra correlação entre eficiência econômica da mão de obra e rentabilidade por unidade de área, ou entre custos percentuais em insumos e produtividade. A eficiência econômica não se relaciona à produtividade, e um maior investimento em mão de obra (uth/ha) não está correlacionada com produtividade, R\$/uth ou R\$/ha. Esta variação em R\$/uth para os agricultores convencionais novamente recai sobre duas possibilidades: diferentes patamares de produção relacionado com questões de sítio (maior ou menor fertilidade natural, umidade, exposição a ventos e radiação solar), e roteiros de trabalho mais eficientes. Este resultado converge com uma pesquisa realizada com agricultores ecologistas para avaliar sistemas de adubação e de tratamento fitossanitário para controle da Sigatoka Amarela (*Mycosphaerella musicola* Leach). Resultados preliminares (após um ano de observações) mostraram que diferentes tratamentos, incluindo a simples presença e manejo de árvores, não mostraram diferenças no desempenho dos bananais. Ainda, que os danos de vento se correlacionaram a maior incidência da doença, que reflete na capacidade fotossintética e na produtividade da bananeira (Schmitt *et al*, 2003).

No indicador produtividade de banana, a faixa acima de 10t/ha contém apenas 36% de agricultores ecologistas, dando uma vantagem aos agricultores convencionais. Por outro lado, apenas 26% dos produtores convencionais alcançam uma produtividade acima de 13t/ha, considerando que a média de Dom Pedro de Alcântara (IBGE, 2008) é de 14t/ha. Uma análise qualitativa da questão da produtividade (Vivan, 2000) apontou que diferenças de sítios (fertilidade, histórico de uso, umidade) geram duas categorias de produtores na região do estudo. Uma delas tem nas 8 t/ha um patamar, enquanto a mais favorecida pode chegar a 16 t/ha para banana-prata. O primeiro grupo foi historicamente marginalizado pela assistência técnica, e buscou na agricultura ecológica e SAF formas de superar as restrições de solo com menos custos, além de mercados para sua produção diferenciada.

O pressuposto que emerge destes resultados é que a eficiência econômica entre os agricultores ecologistas, e provavelmente também entre os agricultores convencionais, não tem na quantidade de insumos ou de mão de obra um determinante. Ele pode estar mais ligado a dois aspectos:

- O *capital natural*, na forma de sítios mais propícias em termos de vento, umidade, nutrientes, radiação solar, o que não foi mensurado para o grupo analisado;

- O *capital artificial*, mas não em insumos, e sim em conhecimento para manejo e zoneamento adequado do cultivo.

No conjunto, estes dois fatores podem estar sendo mais importantes do que os elementos clássicos da produtividade agrícola, como mão de obra, insumos externos (orgânicos ou agroquímicos) e capital.

Diferenças entre agroflorestais e produção ecológica

A análise exploratória de um grupo de 24 unidades que cultivam banana em sistemas ecológicos, onde 5 são claramente agroflorestais também foi feita utilizando a técnica de ACP (Tabela 6). No eixo 1 (57,14% da variação), os agricultores agroflorestais se dividiram entre dois grupos. Para a banana, as unidades Valdeci e Malaquias integraram um grupo que foi formado pelos menores valores para os indicadores uth/ha, R\$/uth, R\$/ha e produtividade em kg/ha. O outro grupo (Paulo Tob, Mauri e Toninho) foi ordenado pela combinação de maiores valores para os indicadores R\$/uth e uth/ha. No eixo 2 (26,85% da variação), os menores valores para os indicadores produtividade (kg/ha) e uth/ha agruparam desta vez Valdecir e Malaquias entre os demais produtores que empregam técnicas agroflorestais.

Tabela 6. Indicadores econômicos comparado entre 24 produtores de banana* ordenados pela eficiência econômica da mão de obra (R\$/uth). Litoral Norte do RS, 2007.

	Uth/ha	R\$/uth	R\$/há	Produtividade (kg/ha)
L	48	19	883	2981
G	102	33	2896	5650
R	77	44	3406	7982
E	62	67	4182	10800
D	55	74	4121	7620
H	42	78	3243	5929
J	45	79	3245	5384
F	34	79	2674	7636
A	53	81	4322	9184
<i>Malaquias</i>	41	85	3284	6858
M	44	88	3563	4732
<i>Valdeci</i>	55	93	3786	6618
U	58	94	4764	4490
T	60	94	4205	6383
Q	70	95	6187	11036
<i>PauloTob</i>	107	100	6742	9474
B	88	103	8408	12530
N	59	106	6285	7863
<i>Mauri</i>	63	109	4234	7996
<i>Toninho</i>	65	114	5192	5385
P	42	124	3458	5892
O	31	128	3951	13125
S	56	157	7735	11765
C	85	202	13559	12931

Adaptado de Gonçalves (2007).

1 uth = 8 horas de trabalho de um adulto por dia, 260 dias/ano.* Letras = bananal orgânico; nomes = bananal agroflorestal. Letras maiúsculas (L) se referem a agricultores participantes no estudo.

Os produtores agroflorestais mais reconhecidos no grupo (Toninho, Paulo Tob e Malaquias) também estão bastante próximos da mediana em termos de R\$/uth e R\$/ha, sendo que 3 entre os cinco estão acima da mediana para os dois indicadores. Uma correlação qualitativa entre a presença de árvores no sistema e custos percentuais, que poderá ser mais bem testada, se revelou entre os agricultores ecologistas. A média de custos percentuais de um grupo de seis agricultores que incluem mais árvores no bananal foi de 1,7%, contra 8,4% de outro grupo de 14 unidades que tem menos árvores ou nenhuma. Os custos com insumos variaram entre 0 a 15% entre eles. Isto permite afirmar que existe uma tendência a redução de custos para agricultores ecologistas que manejam bananais em SAF com maior densidade de árvores, e que isto não implica necessariamente em perda de eficiência econômica.

Numa ACP complementar, quatro unidades produtivas inovadoras foram avaliadas para cinco indicadores econômicos e um ecológico (Tabela 7). A Reserva Legal (%) foi um fator de distinção no eixo 1 (59% da variação) mesmo para um grupo pequeno, colocando Toninho, Vilmar e Jorge num grupo oposto à Valdeci, que tem valores maiores para indicadores econômicos. Por outro lado, pelo menos uma das unidades (Toninho) faz parte de outro agrupamento, no eixo 2 (33% da variação) formado por maiores valores para os indicadores econômicos (Uth/ha, R\$/uth, R\$/ha e kg/ha). Nenhuma das áreas tem passivo ambiental, e apresentam entre 23,6% a 55,9% de cobertura florestal, contra uma média de 6,7% em Dom Pedro de Alcântara e 15,1% em Morrinhos do Sul. Este é um indicativo importante da funcionalidade ecológica e econômica de manejo de um sistema de produção de banana baseado em SAF.

Tabela 7. Indicadores de eficiência econômica (R\$/uth, R\$/ha) comparados entre quatro produtores de banana em Sistemas Agroflorestais (SAF) versus seus sistemas de produção como um todo, Litoral Norte do RS, 2008.

	Sistema de produção (R\$/uth)	Sistema de produção (R\$/ha)	SAF (R\$/uth)	SAF (R\$/ha)	SAF (% uth dedicadas)	% de cobertura florestal acima da Reserva Legal estabelecida (20%)
<i>Toninho</i>	108	1745	109	4709	100	35
<i>Vilmar</i>	55	1487	55	1811	73	20
<i>Valdeci</i>	138	4034	132	12564	87	3,6
<i>Jorge</i>	82	1567	29	1056	24	10,4

Um primeiro ponto na discussão é que os fragmentos florestais reconhecidamente influenciam na capacidade de regeneração de espécies nativas dentro dos SAF. Este aspecto e o resultado reforçam a importância deste indicador numa avaliação de um universo maior de produtores ecologistas ou de candidatos a transição.

A unidade Toninho, que se coloca nos dois grupos (indicadores ecológicos e econômicos favoráveis) tem um custo com insumos externos da ordem de 1,2% do total da renda bruta. Em comparação, a mediana é de 6,1% para produtores ecologistas e 17,6% para produtores convencionais. O baixo custo para a unidade Toninho, aliado à sua posição em R\$/uth reforça a noção de que SAF podem colaborar na redução de custos de insumos e eficiência econômica da mão de obra mesmo dentro do grupo orgânico. Este é outro fator importante para melhor avaliar dentro do universo de agricultores ecologistas, ampliando este tipo de estudo de caso.

Destes resultados se conclui que:

- A eficiência econômica dos bananais em SAF varia, mas é competitivo e eventualmente superior dentro de um patamar de produtividade;
- Uma margem de melhoria em conhecimento de manejo, tanto orgânico como agroflorestal é identificável, e significa demanda de investimento no capital humano e em conhecimento organizado sobre estes sistemas inovadores com SAF;
- Este conjunto de ações poderia contribuir para reduzir custos e tornar o grupo agroflorestal mais eficiente em seus indicadores econômicos, tornando estes sistemas ainda mais atrativos para os produtores de banana da região, ecologistas ou não.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO E BANANAIS AGROFLORESTAIS:

Produção ecológica vs. convencional:

- A eficiência econômica entre os agricultores ecologistas e convencionais se equivale, sendo que 50% do grupo acima de R\$ 100/uth é de ecologistas;
- Custos com insumos ou mão de obra investida por área (uth/ha) não correlacionam com rentabilidade (R\$/ha) ou produtividade (kg/ha) para ambos os grupos;
- A produtividade dos sistemas orgânicos está em geral abaixo da produção convencional, mas 35% dos produtores que alcançam mais de 10t/ha são produtores orgânicos;
- Esta combinação de resultados pode estar refletindo o perfil de produtores ecologistas, diferenciados por enfrentarem situações de solo que restringem a produção da banana pelos métodos convencionais, estimulando neles a busca de alternativas de baixo custo;
- O sucesso em eficiência econômica do trabalho (R\$/uth) entre os ecologistas reforça que conhecimento e manejo adequado podem ajudar a superar estes limites sem o uso de agroquímicos.

Diferenças entre agroflorestais e produção ecológica:

- A eficiência econômica dos bananais em SAF varia, mas é competitivo e eventualmente superior dentro de um patamar de produtividade;
- A média de custos percentuais de um grupo de seis agricultores que incluem mais árvores no bananal é de 1,7%, contra 8,4% de outro grupo de 14 unidades que tem menos árvores ou nenhuma, com os custos com insumos variando de 0 a 15% entre eles;

- De um grupo de 24 unidades ecologistas analisadas para R\$/uth e R\$/ha, três entre cinco produtores agroflorestais estão acima da mediana;
- Uma margem de melhoria em conhecimento de manejo, tanto orgânico como agroflorestal é identificável, e significa demanda de investimento no capital humano e em conhecimento organizado sobre estes sistemas inovadores com SAF;
- Este conjunto de ações poderia contribuir para reduzir custos e tornar o grupo agroflorestal mais eficiente em seus indicadores econômicos, tornando estes sistemas ainda mais atrativos para os produtores de banana da região, ecologistas ou não.

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Identificar pontos frágeis no conhecimento de manejo de bananais, tanto orgânicos como em SAF, uma vez que melhorias neste sentido poderão afetar positivamente a eficiência econômica;
- Identificar melhor os condicionantes ecológicos (solos, umidade, radiação, nutrientes, exposição a ventos) que podem estar ligados a produtividade dos bananais;
- Levantar dados de cobertura florestal, conectividade de SAF e fragmentos florestais, bem como regeneração de espécies nativas nos bananais para avaliar melhor a funcionalidade ecológica e serviços ambientais em um conjunto maior de agricultores ecologistas.

Atividades concorrentes e complementares à banana

Os bananais orgânicos ou em SAF tem atividades que podem ser complementares em termos de renda, mas desviam parte da mão de obra. Os sistemas mais eficientes parecem ser aqueles que conseguem mais complementaridade entre atividades. Um exemplo são atividades que se integram à lógica do SAF, tolerando sombra e/ou compondo a estrutura vertical ou horizontal dos SAF bananeiros. Neste sentido, se esperaria que cultivos de ornamentais, madeiras, frutas ou cultivos anuais compondo com a banana em SAF gerem melhores resultados econômicos do que atividades paralelas, e este foi o objetivo desta análise.

Um grupo de quatro unidades foi analisado então para seis indicadores econômicos e um ecológico (Tabela 8). Duas desenvolvem atividades dentro de SAF: Toninho, mudas de ornamentais, Valdecir, hortaliças e frutas. Outras duas desenvolvem atividades paralelas: Vilmar, morangos, Jorge, banana solteira, cultivos

anuais e gado de leite. Muita destas propriedades tem espécies madeiráveis e palmito, mas ainda não exploradas. Neste sentido, serão debatidos seus possíveis impactos econômicos no próximo item.

Para a análise de SAF bananeiros e atividades concorrentes, a ACP realizada produziu, no eixo 1 (59 % da variação), um agrupamento das unidades Vilmar e Toninho pelos maiores valores nos indicadores de Reserva Legal (%) e Renda Bruta percentual da atividade concorrente. No eixo 2 (33% da variação), o maior valor para o indicador Renda bruta percentual da banana agrupou as unidades Toninho e Jorge.

Tabela 8. Indicadores de eficiência econômica (R\$/uth, R\$/ha) de banana em Sistemas Agroflorestais (SAF) versus atividades concorrentes em mão de obra, para quatro unidades produtivas no Litoral Norte do RS, 2008.

	SAF (R\$/uth)	SAF (Renda Bruta %)	Banana (R\$/uth)	Banana (Renda Bruta %)	Atividades concorrentes (R\$/uth)	Renda Bruta das atividades concorrentes (%)	Reserva Legal (% acima dos 20%)
<i>Toninho</i>	109	83	133	72	174*	27	35
<i>Vilmar</i>	55	73	71	56	63**	17	20
<i>Valdeci</i>	132	87	181	37	106***	45	3.6
<i>Jorge</i>	29	9	166	65	131****	91	10.4

* Produção de mudas; ** Morangos; *** Olericultura; **** Cultivos anuais, gado de leite e banana em cultivo solteiro.

A unidade Toninho mostrou maior complementaridade entre a atividade concorrente e o bananal em SAF, ao integrar os dois grupos definidos pelo indicador ecológico (Reserva Legal%) e pelos indicadores econômicos para a banana. Estes resultados indicam que a produção de mudas de ornamentais é compatível com o sistema de produção de bananal em SAF tanto do ponto de vista ecológico como econômico.

A unidade Valdeci e a unidade Jorge apresentaram o maior percentual de renda bruta propiciado pela atividade concorrente. No caso, Valdeci apresenta um sistema que combina olericultura e fruticultura em mosaicos num bananal misto com frutas, palmito (*Euterpe edulis*), banana e hortaliças. Por outro lado, a unidade Jorge dedica pouco foco ao SAF, e mais aos cultivos anuais, banana solteira e gado de leite.

Para aprofundar esta análise, é necessário olhar para o sistema de produção como um todo (Tabela 9). Ela mostra maiores valores do sistema de produção como um todo para Valdeci (138,00 R\$/uth) e Toninho (R\$ 108,00/uth), com Jorge mais próximo (R\$ 82,00/uth). Já em rentabilidade por hectare Valdeci se destaca (R\$ 4.034,00/ha) dos demais, o que se relaciona ao fator intensidade da olericultura. Os

maiores rendimentos por hectare/ano são também de Valdeci (R\$ 12.564,00/ha/ano) e depois de Toninho (R\$ 4.709,00/ha/ano), considerada a área total das propriedades.

Tabela 9. Indicadores de eficiência econômica (R\$/uth, R\$/ha) comparados entre quatro produtores de banana em Sistemas Agroflorestais (SAF) versus seus sistemas de produção como um todo, Litoral Norte do RS, 2008.

	Sistema de produção (R\$/uth)	Sistema de produção (R\$/ha)	SAF (R\$/uth)	SAF (R\$/ha)	SAF (% uth dedicadas à atividade)	% de cobertura florestal acima da Reserva Legal estabelecida (20%)
<i>Toninho</i>	108	1745	109	4709	100	35
<i>Vilmar</i>	55	1487	55	1811	73	20
<i>Valdeci</i>	138	4034	132	12564	87	3,6
<i>Jorge</i>	82	1567	29	1056	24	10,4

Pode-se observar que um sistema de produção diversificado onde os SAF são uma pequena parte do foco da mão de obra (unidade Jorge) pode ser competitivo com um bananal em SAF. Entretanto, ele perde em renda por hectare e eficiência econômica da mão de obra (R\$/uth investida) onde SAF tem maior peso.

Entre os que adotam bananais em SAF, a unidade Valdeci, que inclui olericultura no SAF, apresenta a maior renda bruta por área (R\$/ha). Também apresenta uma eficiência econômica (R\$/uth) de 22% acima do SAF com ornamentais. Esta é, porém a unidade com menor área em Reserva Legal, ainda que dentro do limite definido por lei para a Mata Atlântica. Ainda, uma expansão em área depende de mão de obra. Na Figura 2, as opções de intensificação dos sistemas de produção das unidades Vilmar (morango) e unidade Valdeci (olericultura com árvores e palmeiras) mostram que estão acima do limite da mão de obra familiar para os períodos críticos de primavera (setembro, outubro) e verão (janeiro). Finalmente, o SAF com ornamentais, além de demandar menos mão de obra, permite maior cobertura de dossel pela menor demanda de luz das espécies cultivadas.

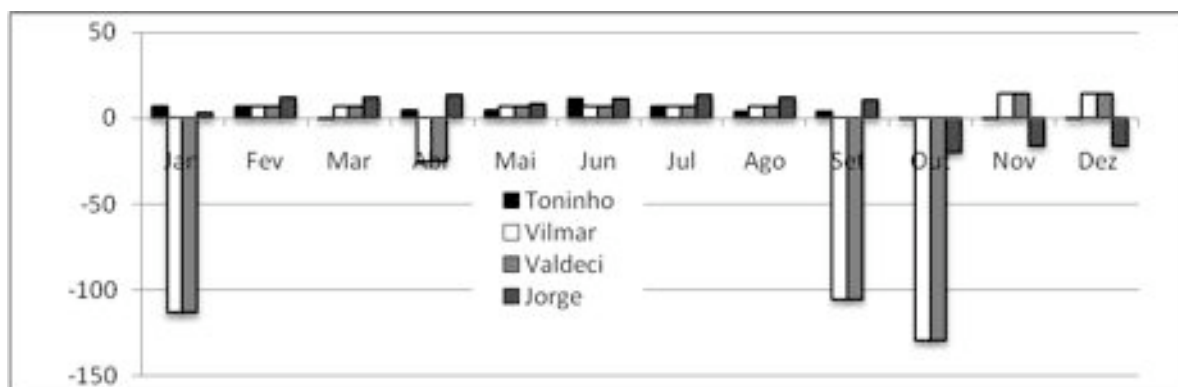


Figura 2. Calendário de demanda de mão de obra em quatro unidades produtivas com produção de banana em SAF e em cultivo solteiro no Litoral Norte do RS, RS, 2008. Valores em unidades de trabalho humano (uth), considerando 1 uth = 8 horas diárias x 260 dias úteis. Os valores negativos indicam quanto a demanda excedeu a capacidade de trabalho de 1 adulto por mês (22 uth).

De modo geral, os resultados apontam que diferentes estratégias de uso da terra e de manejo de SAF estão em curso entre os agricultores ecologistas, e que o papel dos SAF varia também no conjunto de estratégias. Como os SAF passaram a ser promovidos a partir de 1994, os modelos identificados evoluíram de forma a serem mais ou menos apropriados a diferentes fatores. Entre eles, estão as zonas de acesso e distância de mercados, disponibilidade de mão de obra, relevo e fertilidade natural. A variação de resultados de produtividade na banana mostra que existe também uma estratificação de condições (provavelmente ligada a aspectos ambientais), além de uma margem de melhorias nos itinerários técnicos, as quais deverão se refletir nos indicadores de eficiência econômica analisados.

ATIVIDADES CONCORRENTES:

- A unidade Toninho com SAF bananeiro que inclui produção de mudas ornamentais integra os grupos formados tanto por eficiência econômica como Reserva Legal percentual;
- Os sistemas de produção são mais eficientes em renda por hectare e R\$/uth investida onde SAF é atividade majoritária;
- O bananal em SAF que integra apresenta a maior renda bruta por área (R\$/ha), seguido do que integra ornamentais, mas demanda mão de obra extra em período crítico;
- Um valor entre R\$ 600,00/ha/ano (gado de leite) e R\$ 1.420,00 (cultivos anuais) é um parâmetro local de incentivo anual na forma de crédito para a conversão de áreas desmatadas para bananais em SAF.

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Avaliar melhor indicadores de funcionalidade ecológica como composição, estrutura, biomassa e presença de fauna para os diferentes tipos de bananais em SAF diversificados (ornamentais, olerícolas, palmiteiros, frutíferas, árvores fertilizadoras e de madeira).
- Comparar com unidades onde os SAF são um subsistema complementar;
- Gerar cenários em termos de paisagem com os dados obtidos.

Aspectos econômicos e ecológicos de espécies em bananais em SAF

Um conjunto de espécies de porte arbóreo tem sido selecionado ao longo dos últimos 14 anos por agricultores que se interessaram por conduzir bananais em SAF. Usando dados de estudos anteriores (Vivan, 2000) e levantamentos em três parcelas de 900m² realizados na região, alguns critérios foram identificados para definir estas espécies. Um primeiro aspecto condicionante é a composição e integridade do fragmento florestal existente na propriedade, sua conectividade com o SAF, e a presença de dispersores.

Na Figura 3, se pode observar como os fragmentos florestais e o SAF bananeiro na unidade Toninho podem interagir com paisagem circundante. O SAF tem pelo menos três faces de contato com fragmentos florestais (1, 2 e 3), o que facilita a regeneração de espécies de dispersão anemocórica (por vento) como sobragi, cedro, e louro. Por outro lado, como a exploração do palmiteiro havia reduzido de forma drástica a população nativa, o agricultor reintroduziu a espécie nos bananais a partir de mudas. Isto pode estar causando um fluxo gênico para os fragmentos circundantes, aumentando a diversidade genética, uma vez que as sementes são obtidas de outros agricultores próximos. Este tipo de iniciativa poderia mudar completamente a configuração de cobertura florestal das florestas em morros e, com um esforço articulado, conectar estes aos fragmentos de floresta paludosa (4) ainda existentes na planície.

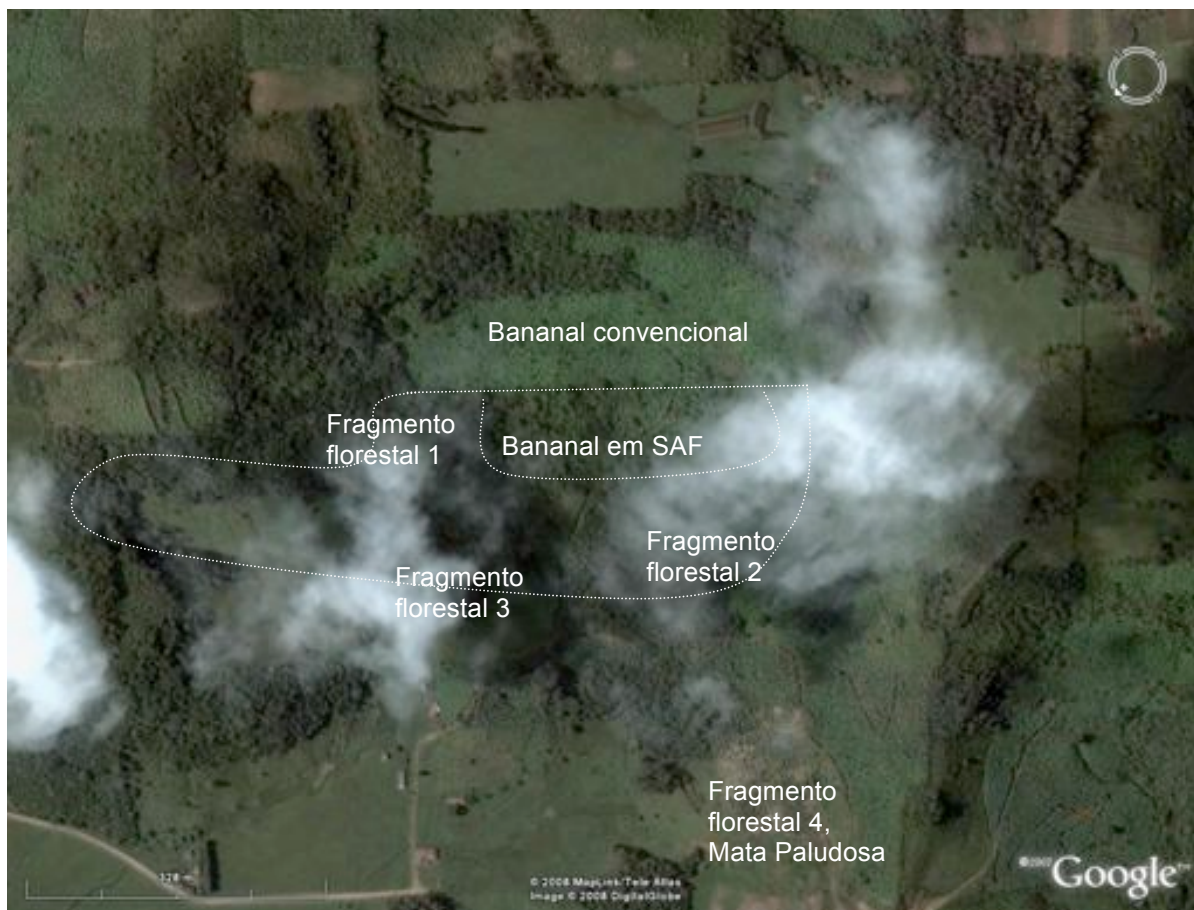


Figura 3. Imagens mostrando o efeito das árvores na unidade Toninho, considerando a estrutura do bananal e a conectividade entre fragmentos florestais (1, 2 e 3) da propriedade e propriedades vizinhas, bem como distância entre fragmentos da mata de piemonte e mata paludosa (4) na planície. Dom Pedro de Alcântara, RS, 2008. Fonte: Google Earth.

Para estimular tais processos, é preciso entender quais são os aspectos que definem a escolha de espécies arbóreas. Geralmente se permite a regeneração espontânea no bananal ou, quando o interesse é maior, elas são adensadas de forma artificial por plantio. Este é o caso para sobragi, louro, cedro e palmiteiro, entre outras. A escolha de espécies, densidade e composição envolve alguns dos seguintes critérios que seguem:

- Perenifólias com boa adaptação a podas bianuais (Ex.: *Machaerium stipitatum*; *Myrsine coriacea*; *Inga marginata*);
- Perenifólias que apresentam renovação constante de folhas, reduzindo a demanda em podas (Ex.: *Alchornea triplinervia*; *Hyeronima alchorneoides*);
- Perenifólias de crescimento rápido, sombra rala com boa ciclagem de folhas, que não demandam poda (Ex.: *Cecropia pachystachia*);
- Caducifólias de crescimento rápido, produtoras de madeira apreciada para construção (Ex.: *Colubrina glandulosa*);

- Caducifolia e/ou subcaducifolia de crescimento médio a lento, porém com copa aberta e madeira valorizada (Ex.: *Cedrela fissilis*, *Cordia trichotoma*; *Cabralea canjerana*);
- Espécies que não liberam açúcares que propiciem fungos que escurecem a casca dos frutos da bananeira, reduzindo seu valor de mercado.

Uma das unidades (Toninho) apresentou dados suficientes para uma análise em nível de espécies do SAF bananeiro. Esta unidade é de especial interesse, pois 100% da área e da mão de obra são devotados ao SAF, e foi posicionada nas diferentes análises em grupos com bom desempenho econômico e ecológico. Nesta unidade, desde 1994, também o agricultor tem plantado e manejado árvores para fertilização e sombreamento do bananal, além de palmiteiros com o objetivo de produção de frutos para extração de polpa.

Sombra e produção de banana

Um primeiro ponto de interesse é a densidade de árvores e palmiteiro, considerando a cobertura do dossel que eles proporcionam, bem como a influencia na quantidade de sombra. Duas parcelas amostrais tiveram seus dados comparados para este fim (Tabela 10). A Parcela P1 foi demarcada em um plantio de palmiteiros em bananal realizado em 1997 e avaliado em 2003. Já P2 avaliou em 2008 uma área que foi implantada em 2004. Os dados estão separados, portanto por um período de sete anos.

Tabela 10. Comparativo de parcelas de bananal em SAF com palmiteiro (*Euterpe edulis*) e árvores, Antonio B. Model, Dom Pedro de Alcântara, 2008. Os dados das duas parcelas mostram sete anos de intervalo entre eles.

Parcela	ni avaliados		Altura (m)		Variação do DAP (m)		Cobertura % gerada pelas copas	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
<i>Palmiteiro</i>	71	10	1,4↔4,5	7	0,03↔0,10	14	44,16	35
<i>Árvores</i>	22	5	5↔10	14	0,04↔0,25	0,22	15,84	23,5
<i>Totais</i>	93	15					60	58,5

P1 = Parcela de 1997, 800m² (40m x 20m), dado de 2003.

P2 = Parcela de 1994, de 100m² (20m x 5m), avaliada em 2008.

A tabela mostra que a área mais antiga (P2) gera uma cobertura percentual de copas (58,5%) basicamente idêntica a P1 (60%). Por outro lado, em P2 as árvores aumentam seu papel na geração de sombra (40,2% contra 26,4% em P1). Pode-se concluir que, na medida em que o SAF envelheceu, as árvores substituíram os

palmiteiros como maiores responsáveis pela sombra, sendo que a quantidade total de sombra permaneceu a mesma. Para o agricultor, a P2 apresenta uma queda acentuada na produção de banana. Ele espera compensar esta queda com a colheita de frutos de palmito e com a retirada de alguns indivíduos de sobragi para fins madeireiros.

A parcela 1, quando foi avaliada em 2003, não apresentava ainda queda de produção de banana. O agricultor manejou a área, eliminando alguns palmiteiros para consumo do palmito, para evitar que houvesse um adensamento excessivo de palmiteiros e a inviabilização do cultivo da banana.

Alguns pressupostos emergem para serem testados no futuro:

- As árvores trazem um elemento de competição mais forte que os palmiteiros, ou
- A interação árvores e palmiteiros reduzem progressivamente a produtividade da banana;
- Este impacto do estrato dominante na banana não é restrito a sombra, mas depende de diversos fatores, como nutrientes e umidade no solo.

Um estudo de Garnica (2000), realizado na Amazônia Colombiana, apontou como 50% a quantidade de sombra desejável para plantios de Musa AAB (banana da terra) em SAF. Esta proporção de sombra reduziu o ataque de Sigatoka negra, não afetou a produtividade, aumentou os teores de K nas folhas e aumentou o período entre plantio e indução floral em cerca de 30 dias.

Nas parcelas avaliadas no Litoral Norte do RS, a cobertura percentual de copas não mudou entre P1 (6 anos, 60%) e P2 (14 anos, 60%), mas mudou o papel das árvores, que passaram a ser as maiores responsáveis pela sombra. Por outro lado, ambas as parcelas estão acima do que foi recomendado para a Colômbia, em condições de maior radiação e em solos de média a alta fertilidade. Em café sombreado, regiões de maior nebulosidade recebem menos sombra por hectare, e isto pode ser válido para banana. Porém, outros aspectos envolvidos na evolução do SAF e queda da produtividade da banana devem ser avaliados:

- Fertilidade e umidade diferenciada entre sítios, pois áreas mais férteis e sem estresse hídrico apresentam menos sinais de competição;
- Diferenças na composição de árvores no dossel dominante no SAF, já que algumas espécies têm hábito caducifólio ou são passíveis de serem podadas como fertilizadoras;
- O nível de doenças e insetos pré-existente, já que bananais mais antigos tendem a sofrer maior infestação secundária;
- Uma combinação destes fatores.

Na unidade Toninho, os solos são de fertilidade mediana a baixa, considerando a região, com a matéria orgânica do solo variando entre 2,2 a 3,3% (Vivan, 2002). Nesta unidade, a parcela avaliada revela a uma composição de dossel formada por sete espécies de porte arbóreo. A palmeira *E. edulis* corresponde a 80% dos indivíduos, promove 73,6% da cobertura de sombra proporcionada pelas copas (Figura 4). Estas espécies formam a maior parte do interesse de agricultores que manejam bananais em SAF, gerando estruturas como a descrita para a parcela P2, apresentada como um perfil na Figura 5 abaixo.

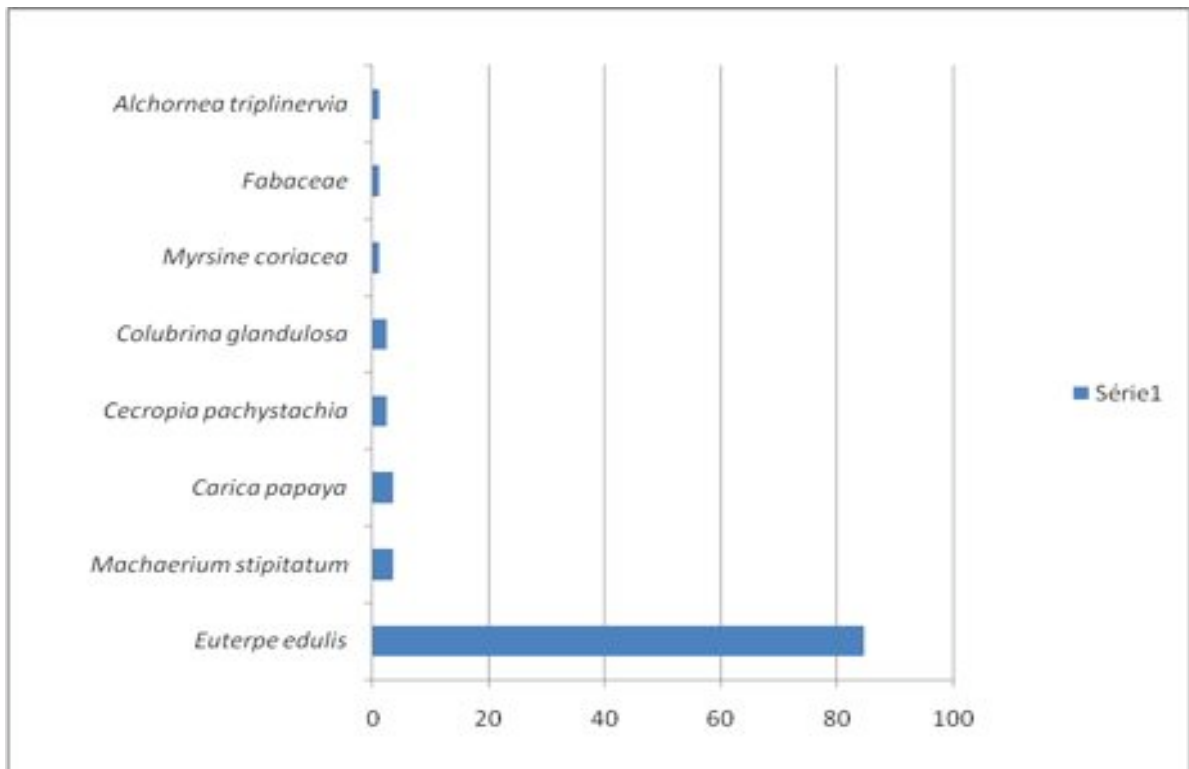


Figura 4. Frequência relativa de espécies em projeção para 1 ha a partir de transecto de 800m² (40m x 10m) em bananal sombreado de 5,3ha em Dom Pedro de Alcântara, RS, 2003. A projeção inclui ainda no estrato arbustivo 2000 indivíduos de banana-prata. A soma total de cobertura propiciada pelo estrato superior equivale a 60% da área.

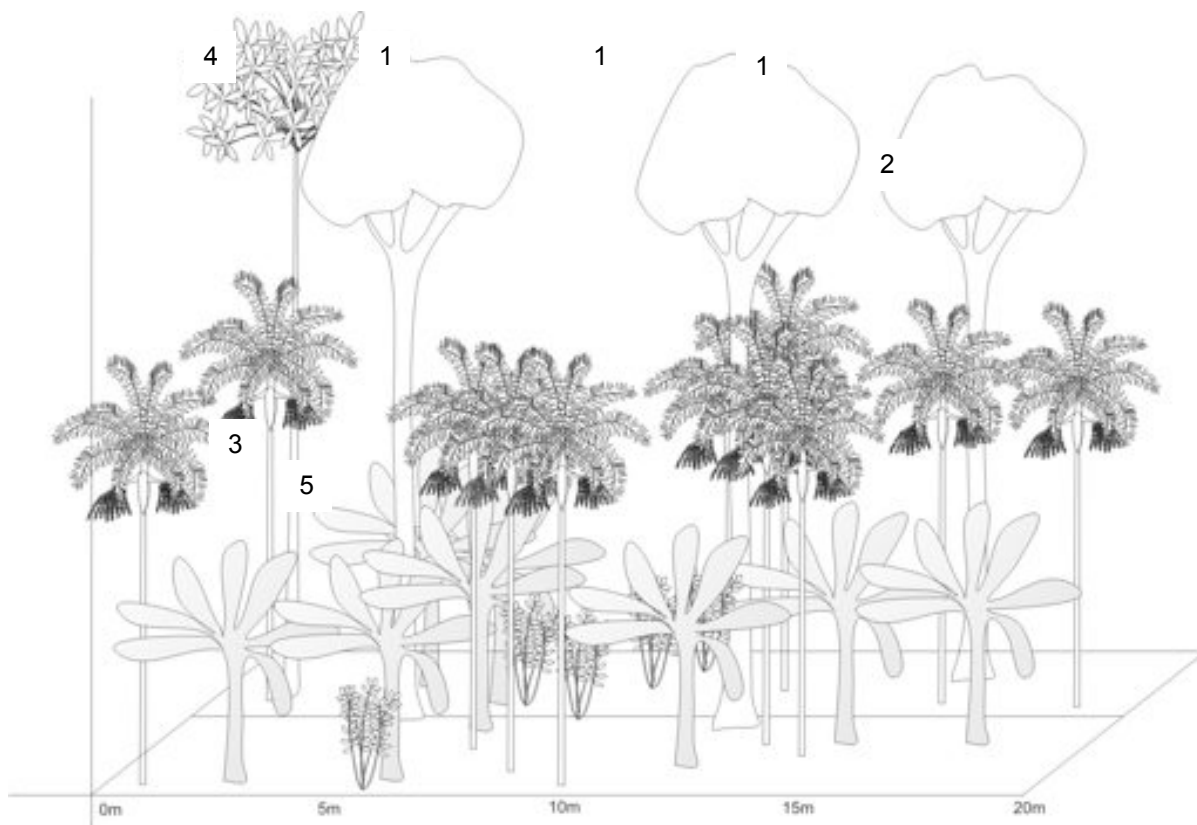


Figura 5. Transecto de 20mx5m (100m²) da unidade Toninho em bananal sombreado de 5,3ha no município de Dom Pedro de Alcântara, RS, 2008. 1 = *Colubrina glandulosa*; 2 = *Euterpe edulis*; 3 = *Musa spp.*; 4 = *Cecropia pachystachia*; 5 = *Hibiscus spp.*

Para o agricultor, este é um sistema que evoluiu para objetivos de madeira e frutas de palmito para extração de polpa, reduzindo a banana a uma atividade apenas complementar. A colheita da madeira irá gerar, na sua opinião, uma possibilidade de aumentar o papel da banana novamente. Com colheita de madeira, o sombreamento seria reduzido para 35% da área total, oportunizando a reintrodução de árvores de sombra ou de múltipla finalidade. Na Figura 6, está a representação esquemática de um perfil considerado padrão em termos de densidade de espécies, e que pode gerar estes ciclos de 10 a 15 anos entre plantio e colheita de madeira.

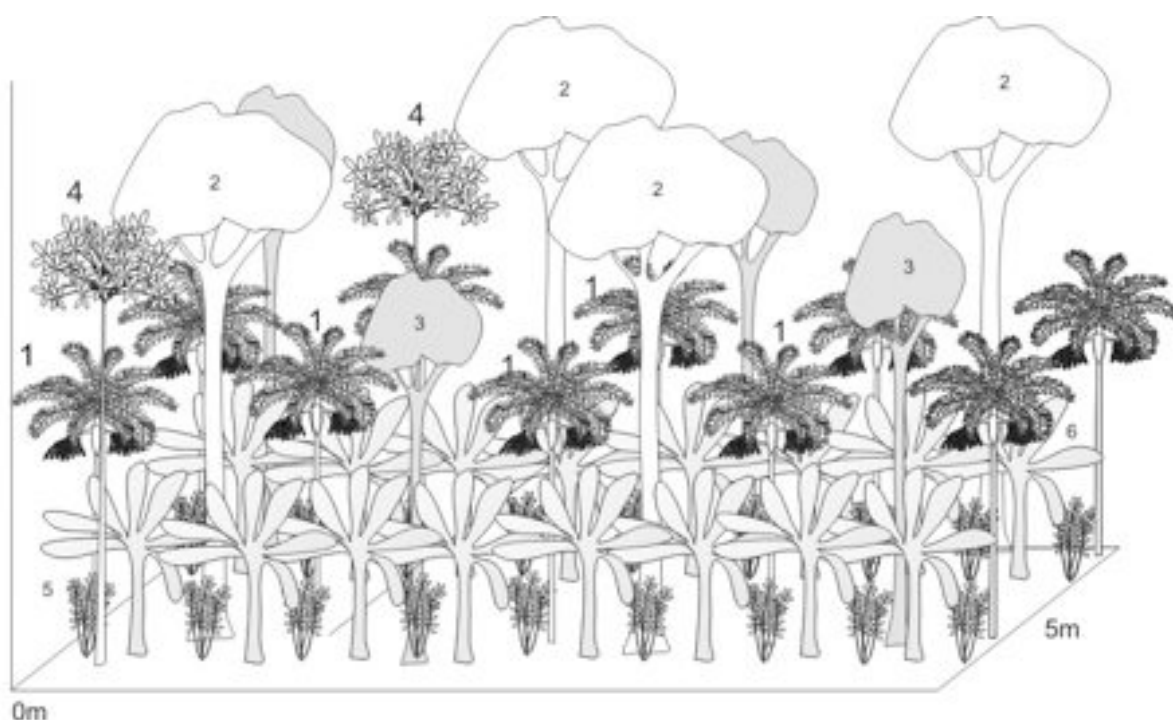


Figura 6. Perfil esquemático de 20mx5m (100m²) representando uma composição e estrutura de SAF bananeiro com idade entre 10 e 15 anos, para as condições do Litoral Norte do RS, 2008. 1 = *Euterpe edulis*; 2 = *Colubrina glandulosa*; 3 = *Cordia trichotoma*.; 4 = *Cecropia pachystachia*; 5 = *Hibiscus spp.*

A renda bruta atual do bananal em SAF da unidade Toninho é de R\$ 6.173,60/ha ano. Uma projeção de SAF bananeiro com as características da Figura 6, tendo por base os parâmetros levantados neste estudo para esta mesma unidade, produziria ao longo de um período de 25 anos uma renda bruta de R\$/ha/ano 17.128,50 (Tabela 11). O incremento em renda já aconteceria a partir do décimo ano, com a entrada em produção do palmito, que agregaria R\$ 8.000,00/ha/ano.

Esta é uma realidade em construção para 2009, quando o processamento de polpa de frutos de palmito para produção de “açai da Mata Atlântica” começar a receber a produção dos SAF. O incremento em madeira poderia ser obtido a partir do ano 15 com sobragi (R\$ 969,00/ha/ano) e com louro ao final do ciclo de 25 anos. A viabilização deste componente madeireiro dependerá de processamento a ser realizado de forma ágil e descentralizada, sendo uma possibilidade as serrarias móveis.

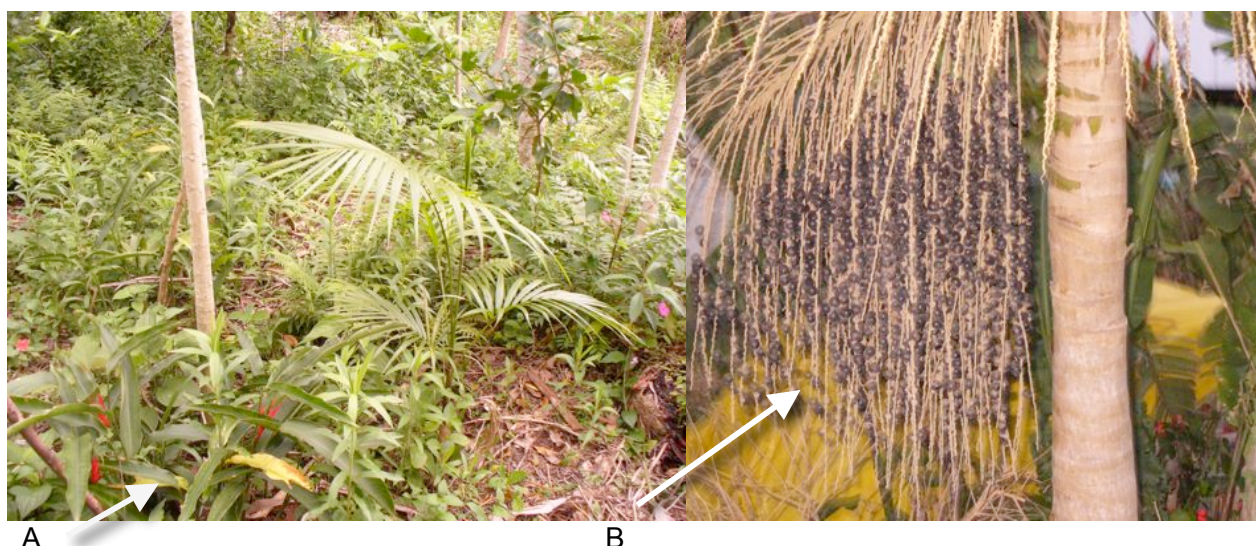


Figura 7. Dois aspectos dos bananais em sistemas agroflorestais: (A) Heliconias em SAF bananeiro, unidade Toninho, Dom Pedro de Alcântara, RS, 2008; (B) frutas de palmiteiro (*Euterpe edulis*) plantado em quintal agroflorestal.

Tabela 11. Indicadores de produtividade para um bananal em SAF projetados para 1 hectare com base em parâmetros obtidos em transectos e levantamentos econômicos em propriedades familiares no Litoral Norte do RS, 2008. Adaptado de Schmitt et al. (2003).

Nome popular	Projeção para 1 ha (ni)	Cobertura de copa individual	Cobertura de copa (m ² /ha)	Cobertura de copa (%)	Altura comercial (m)	DAP (cm)	Volume comercial projetado (m ³ /ha)	Valor (R\$/ha/ano)
<i>Banana</i>	2000	-	-	-	-	-	5000,0	4.483
<i>Sobragi</i>	150	15,7	2355	23,6	8	0,35	80,8	969,3
<i>Louro</i>	150	15,7	2355	23,6	8	0,25	41,2	1.978,2
<i>Palmito</i>	200	4,7	942	9,4	-	-	800*	8.000
<i>Ornamentais</i>	784	-	-	-	-	-	784**	1698
Totais	3284		5.652	56,5			122	17.128,5

* kg de polpa; ** unidades produzidas

Preços regionais de madeira para sobragi = R\$ 300,00/m³; louro = R\$ 1.200/m³.

As espécies ornamentais, principalmente helicônias exóticas, já têm um mercado e um fluxo de comércio organizado. Outras espécies, como bromélias, orquídeas e samambaias (inclusive a espécie nativa *Rhumora adiantiformis*) são exploradas de forma aleatória entre unidades, e demanda maior apoio na parte de produção e em aspectos legais (registro de viveiros junto aos órgãos ambientais, transporte, etc). Uma melhor organização na parte comercial e na especialização da mão de obra poderia gerar valores por hectare ainda maiores. Com este objetivo, projetos e iniciativas complementares estão em andamento na região, entre elas:

- Consolidação da cadeia produtiva de polpa das frutas do palmiteiro, com recursos do Banco Mundial;

- Qualificação e ampliação da agroindústria de frutas e hortaliças, com recursos do MDA e recursos próprios dos agricultores;
- Averbação de Reservas Legais e de plantios de palmito e árvores em SAF.

Todas estas iniciativas necessitam de um esforço conjunto de geração de parâmetros orientadores sobre a produtividade dos sistemas e das espécies prioritárias que as compõe. Este estudo apontou como valor atrativo para conversão de áreas desmatadas em bananais em SAF uma faixa de valor entre R\$ 600,00 a R\$1.420,00/ha/ano. Estes valores devem ser checados em um universo mais amplo, considerando que existe uma grande diversidade social e ecológica na região de estudo. Com um incentivo financeiro e apoio de assistência técnica, o conjunto de iniciativas que foi exposto aqui poderá aumentar em grande proporção a funcionalidade ecológica e econômica dos agroecossistemas atuais.

FUNCIONALIDADE ECONÔMICA DOS BANANAIS AGROFLORESTAIS:

- Um bananal em SAF pode abrigar 2000 pés de banana, 300 indivíduos arbóreos de múltipla finalidade, 200 palmitos para produção de polpa congelada das frutas, 784 mudas de ornamentais, com uma cobertura de sombra (dominante) de 56,5%;
- Esta unidade produz atualmente R\$ 6.073,00/ha/ano, valor gerado por banana e ornamentais. A partir do próximo ano, terão sido agregados potencialmente R\$ 8.000,00/ha/ano de polpa de fruta de palmito, e em mais dez anos cerca de R\$ 2.947,00/ha/ano, alcançando R\$ 17.128,50/ha/ano.

LACUNAS A ENCAMINHAR:

- Quais os custos envolvidos em implantar SAF com estas configurações?
- Qual é a proporção de auto-consumo e alimentos que eles poderiam produzir no período de implantação?
- Qual o módulo de área mínimo para viabilizar ciclos de 15-25 anos, com redução de produtividade da banana sendo compensada por madeira e polpa de frutas?

Conclusões finais

O estudo revelou que os agricultores analisados mantêm mais floresta percentual que seus municípios de origem. A eficiência econômica dos agricultores ecologistas e dos agricultores convencionais se equivale, e os bananais em SAF são uma estratégia viável de redução de custos, mantendo eficiência econômica (R\$/uth). Este indicador varia entre os bananais agroflorestais, mas eles são competitivos tanto em comparação aos orgânicos sem árvores ou aos convencionais. A diversificação permite aumentar a renda sem comprometer a cobertura e a diversidade, mas a variação entre unidades indica que uma margem de melhoria poderá reduzir custos e tornar o grupo agroflorestal mais eficiente em seus indicadores econômicos, sem prejuízo à diversidade. Valores da ordem de até R\$ 1460,00/ha/ano são um parâmetro de incentivo para a substituição de monocultivos por SAF. Estes são valores iniciais a serem desenvolvidos por estudos mais amplos. Uma série de esforços no âmbito de cadeia produtiva, tanto da polpa de *E. edulis* como de madeira, incluindo aspectos legais são críticos e dignos de apoio e atenção. Eles poderão gerar incrementos de até 2,7 vezes do valor atual obtido por hectare/ano nos bananais biodiversos em SAF, tornando-os muito mais atraentes para um público maior de produtores.

Bibliografia

CALDEIRA, M. A. D. A bananicultura e a transição agroecológica: o caso dos agricultores familiares de Dom Pedro de Alcântara (RS). Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.– Florianópolis, 2006. 214p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

GARNICA, A.M. (2000) Uso de la agroforesteria para disminuir la severidad de la Sigatoka negra (*Micosphaerella fijiensis*) en el cultivo de plátano (*Musa* AAB, Simmonds) en zonas de producción de economía campesina del piedemonte llanero de Colombia. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Manaus, 3: 319-322.

GONÇALVES, A.L. Ecological agriculture in the Torres region of Rio Grande do Sul, Brazil: tradeoffs or synergies? Dissertation. Faculty of the Graduate School of Cornell University, January 2008. 207p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php> > Acessado em 04 de agosto de 2008.

SCHMITT, C.J. ; MOTTER, C.; VIVAN, J.L; FOCCHI, S. S. Práticas ecológicas de proteção de cultivos no controle das doenças do bananal: desenvolvendo estratégias participativas de construção do conhecimento em agroecologia. In: Anais do I Congresso Brasileiro de Agroecologia. Porto Alegre, RS, 18 a 21 de novembro de 2003.

SHEPHERD, G.J. Fitopac 1.6: manual do usuário. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2006. 64p.

VALENTIN, J. L. Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Interciência, Rio de Janeiro, 2000, 117p.

VIVAN, J. L. Saber ecológico e sistemas agroflorestais um estudo de caso na Floresta Atlântica do litoral norte do RS, Brasil. 2000. 150 f. Dissertação (Mestrado). UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA Centro de Ciências Agrárias. Florianópolis.

VIVAN, J.L. (2002) Bananicultura em Sistemas Agroflorestais no Litoral Norte do RS. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável. Porto Alegre, 3(2):17-26.

VIVAN, J.L. Análise da tomada de decisão para o uso e conservação de recursos genéticos vegetais em florestas manejadas e sistemas agroflorestais. Florianópolis, 2008. 1v. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais.

VIVAN, J.L.; FLORIANI, G. Construção participativa de indicadores de sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais em rede na Mata Atlântica. In: MONTOYA VILCAHUAMÁN, J.L; RIBASKY, J.; MACHADO, A.M.B. (Ed.) Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento com Proteção Ambiental: Práticas e Tecnologias Desenvolvidas. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006, p.9-34.



Esplanada dos Ministérios
Bloco B - 7º andar - sala 717
CEP: 70.068.901
Brasília - DF
Telefone: 61 2028 - 1871
Fax: 61 2028 - 1864
Email: pda@mma.gov.br



gtz



**Ministério do
Meio Ambiente**