



SIMÃO CORRÊA DA SILVA

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA
AMAZÔNIA: FITOSSOCIOLOGIA,
SOCIOECONOMIA, ANÁLISE DE RISCO,
COMERCIALIZAÇÃO E TENDÊNCIA DE PREÇOS
DOS PRODUTOS**

**LAVRAS-MG
2013**

SIMÃO CORRÊA DA SILVA

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA: FITOSSOCIOLOGIA,
SOCIOECONOMIA, ANÁLISE DE RISCO, COMERCIALIZAÇÃO E
TENDÊNCIA DE PREÇOS DOS PRODUTOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Florestal, área de
concentração em Ciências Florestais, para a obtenção
do Título de Doutor.

Orientador
Prof. Dr. Antônio Donizette de Oliveira

**LAVRAS – MG
2012**

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca da UFLA**

Silva, Simão Corrêa da.

Sistemas agroflorestais na Amazônia : fitossociologia, socioeconomia, análise de risco, comercialização e tendência de preços dos produtos / Simão Corrêa da Silva. – Lavras : UFLA, 2013.

213 p. : il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2012.

Orientador: Antônio Donizette de Oliveira.

Bibliografia.

1. Agrobiodiversidade. 2. Análise socioeconômica. 3. Análise econômica. 4. Economia florestal. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634.9

SIMÃO CORRÊA DA SILVA

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA: FITOSSOCIOLOGIA,
SOCIOECONOMIA, ANÁLISE DE RISCO, COMERCIALIZAÇÃO E
TENDÊNCIA DE PREÇOS DOS PRODUTOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras,
como parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Engenharia Florestal, área de
concentração em Ciências Florestais, para a obtenção
do Título de Doutor.

APROVADA em 29 de novembro de 2012

Prof. DSc. Bruna Anair Souto Dias	UFLA
Pesq. DSc. Elisa Vieira Wandelli	EMBRAPA/CPAA
Prof. DSc. José Luiz Pereira de Rezende	UFLA
Prof. DSc. Renato Luiz Grisi Macedo	UFLA

Prof. Dr. Antônio Donizette de Oliveira
Orientador

**LAVRAS -MG
2012**

*A meus Pais, Albérico Gomes da Silva e Zuila Corrêa da Silva, sempre
presentes na minha caminhada.
A Simone, esposa e companheira de vida.
A Máira e Anita, filhas sempre disponíveis para sorrir e iluminar os mais
difíceis dias.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Aos professores José Edson C. Soares, José Maurício do Rego Feitosa e José Márcio Faria, que foram fundamentais na aprovação do Programa DINTER/IFAM/UFLA junto à CAPES.

A Jeziane Almedia de Aquino, sempre disposta a ajudar, com competência, conduziu, junto com o professor Maurício, as questões burocráticas do Programa DINTER.

Ao Instituto Federal do Amazonas, campus Manaus Zona Leste, pela liberação para a finalização do doutoramento.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Ciências Florestais, pelo curso oferecido.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos e de recursos para o desenvolvimento do trabalho de tese.

Ao orientador Antônio Donizette de Oliveira, pelo aprendizado, pela efetiva participação na construção da tese e pelo incentivo ao estudo da Economia Florestal.

Aos produtores rurais, por disporem de seu tempo ou de seus espaços para a realização deste trabalho.

À Dra. Elisa Vieira Wandelli, sempre disponível para contribuir e pelo apoio na condução da pesquisa.

A Nágila e a Júlia, que contribuíram no levantamento de dados para a pesquisa.

Aos alunos do curso técnico em florestas do IFAM, Agnum, Rodrigo, Anderson e Williams, que contribuíram nos trabalhos de campo.

A todos os professores que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a minha formação ao longo do doutoramento.

RESUMO

A Amazônia Central, região que abrange toda a área metropolitana de Manaus, é composta por treze municípios, sendo a maior parte de sua produção agrícola tradicionalmente embasada nos sistemas agroflorestais (SAFs). Este trabalho se propôs a somar os esforços de pesquisa em SAF, com enfoque nas áreas cultivadas por pequenos produtores rurais e em SAFs experimentais na região da Amazônia Central. Ele foi dividido em seis partes. A primeira parte é uma revisão de literatura versando sobre os diversos temas agroflorestais e socioeconômicos tratados na tese. As partes seguintes estão estruturadas na forma de cinco artigos científicos, dos quais os dois primeiros focam vinte SAFs praticados em pequenas propriedades rurais situadas no entorno da cidade de Manaus, para analisar a estrutura e a diversidade das plantas desses SAFs (artigo 1) e questões socioeconômicas relacionadas aos produtores rurais que trabalham nas propriedades rurais onde os SAFs estão instalados (artigo 2). No terceiro artigo foi realizada a análise da viabilidade econômica de quatro sistemas agroflorestais em condições de risco econômico. O quarto artigo tratou de diagnosticar a comercialização de produtos agroflorestais, a partir de informações obtidas em uma feira de produtores rurais existente em Manaus. Finalmente, no quinto artigo, foi analisada a tendência da produção e dos preços de alguns produtos florestais não madeireiros da Amazônia Brasileira, com ênfase naqueles com potencial para o cultivo em sistemas agroflorestais.

Palavras-chave: Fitossociologia. Agrobiodiversidade. Análise de risco. Análise econômica. Análise socioeconômica.

ABSTRACT

Central Amazon, a region that includes all the metropolitan area of Manaus, is composed of thirteen municipalities, and most of its agricultural production is traditionally rooted in agroforestry systems (AFS). The aim of this work was to summarize the research efforts in AFS, focusing on areas cultivated by small farms and experimental AFS in the Central Amazon region. It is divided into six parts. The first is a review of the literature dealing with the various agroforestry and socioeconomic subjects covered in this thesis. The following parts are structured in the form of five scientific articles, where the first two focus on twenty AFS established on small farms situated around the city of Manaus, to analyze the structure and diversity of the crops of these AFS (article 1) and socioeconomic questions related to farmers who work where these AFS are in place (article 2). The third article concerns an analysis of the economic viability of four agroforestry systems under conditions of economic risk. The fourth covers the assessment of the trade of agroforestry products, on the basis of information obtained in a farmers' market in Manaus. Finally, in the fifth article, an analysis is made of the trend of the production and prices of some non-Timber forest products of the Brazilian Amazon, with emphasis on those with potential for cultivation in agroforestry systems.

Keywords: Phytosociology. Agrobiodiversity. Risk analysis. Economic analysis. Socioeconomic analysis.

LISTA DE FIGURAS

PRIMEIRA PARTE

Figura 1	Valores médios mensais de temperatura em Manaus (período 1961-1990)	23
Figura 2	Valores médios mensais de precipitação em Manaus (período 1961-1990)	24
Figura 3	Os diferentes espaços utilizados em um sistema de produção na Amazônia Central	26
Figura 4	Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia.....	28

ARTIGO 1

Figura 1	Quantidade de indivíduos amostrados por família	66
Figura 2	Distribuição da quantidade de indivíduos por DAP para os vinte SAFs analisados	74

ARTIGO 2

Figura 1	Estado de origem dos produtores rurais residentes nas áreas de estudo	98
Figura 2	Tempo de ocupação da propriedade pelos produtores nas áreas de estudo	99
Figura 3	Grau de escolaridade dos produtores das áreas de estudo.....	100
Figura 4	Infraestrutura das propriedades onde estão os SAFs analisados. Sendo: A: material utilizado nas construções; B: estado de conservação das moradias; C: local de construção do banheiro; D: destino dos resíduos líquidos; E: fonte de água para consumo humano; F: qualidade da água consumida; G: forma de tratamento da água; H: destino dos resíduos sólidos ...	102

ARTIGO 3

Figura 1	Distribuição de frequência relativa e acumulada e estatísticas descritivas do VAE para o sistema AS1.....	147
Figura 2	Distribuição de frequência relativa e acumulada e estatísticas descritivas do VAE para o sistema AS2.....	148
Figura 3	Distribuição de frequência relativa e acumulada e estatísticas descritivas do VAE para o sistema ASP1	148
Figura 4	Distribuição de frequência relativa e acumulada e estatísticas descritivas do VAE para o sistema ASP2	149

ARTIGO 4

Figura 1	Sexo (a), acesso ao transporte gratuito disponibilizado pela SEPROR (b), tempo de deslocamento da propriedade até a feira (c), idade (d), renda bruta obtida por feira (e) e número de pessoas que residem na propriedade (f), para os feirantes da feira de produtor em Manaus	164
Figura 2	Quantidade de espécies de frutos, hortaliças e plantas medicinais encontradas à venda na feira durante o período de estudo	177
Figura 3	Quantidades de bancas que comercializaram hortaliças, frutos e plantas medicinais ao longo do período de estudo	178

- Figura 4 Amplitude de variação para os preços dos frutos exóticos comercializados na feira da SEPROR, no período de estudo. Sendo: banana (BAN); coco (CC); laranja (LAR); mamão (MAM); limão (LIM); maracujá (MAR); carambola (CAR); acerola (ACE); banana pacovã (BPA); tangerina (TAN); abacate (ABT); goiaba (GOI); jaca (JAC); rambutã (RBT); caju (CJU); manga (MAN); melancia (MEL); lima (LMA); melão regional (MRG); fruta-pão (FPA)..... 183
- Figura 5 Amplitude de variação para os preços dos frutos nativos comercializados na feira da SEPROR, no período de estudo. Sendo: abacaxi (ABA); cacau (CAC); jenipapo (JEN); cupuaçu (CUP); biribá (BIR); ingá (ING); pupunha (PUP); tucumã (TUC); bacuri (BCR); mari (MRI); castanha (CAS); murici (MUR); graviola (GRA); uxi (UXI); cajá (CJA); camu camu (CCM); piquiá (PQA)..... 184
- Figura 6 Amplitude de variação para os preços das hortaliças convencionais comercializadas na feira da SEPROR, no período de estudo. Sendo: alface (ALF); couve (CVE); pepino (PEP); pimenta (PTA); abóbora (ABB); cebolinha (CBL); chicória (CHI); pimenta de cheiro (PCH); tomate (TOM); feijão-de-metro (FMT); batata-doce (BTD); berinjela (BER); coentro (COE); maxixe (MAX); quiabo (QUI); rúcula (RUC); jiló (JIL); pimenta (PAR); espinafre (ESP); feijão (FJA); manjerição (MJR); repolho (REP); salsa (SAL); abobrinha (ABR); almeirão (ALM); acelga (ACE); escarola (ESC) 188

Figura 7	Amplitude de variação para os preços das hortaliças não-convencionais comercializado na feira da SEPROR, no período de estudo. Sendo: cariru (CAR); jambú (JBU); vinagreira (VGR); cará-roxo (CRX); cubiu (CBU); ariá (ARI); maxixe-de-metro (MXM); taioba (TAI); alfavaca (ALF); cará-do-ar (CRA); quiabo-de-metro (QMT); bertália	189
Figura 8	Amplitude de variação para os preços das plantas medicinais comercializadas na feira da SEPROR, no período de estudo. Sendo: noni (NON); mastruz (MAS); capim-santo (CSA); cidreira (CID); uxi (UXI); carapanaúba (CRP); corama (CRM); jatobá (JAT); quina-quina (QUQ); preciosa (PRC); xixuá (XIX); amor-crescido (ACR); andiroba (AND); gengibre (GEN); hortelã (HOR); saracura-mirá (SRCS); sucuba (SUC); marapuama (MRA).....	191

ARTIGO 5

Figura 1	Produção de Açai, Castanha-do-brasil e Látex (líquido e coagulado) na Região Norte (período 1990-2010).....	205
Figura 2	Preço dos produtos em dólares por toneladas (período 1990-2010)	209

LISTA DE QUADROS E TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1	Ocorrência das espécies encontradas nos vinte sistemas agroflorestais analisados, sendo (x) presente (-) ausente	68
Tabela 2	Abundância (N); Índice de diversidade de Shannon (H'); Índice de Equabilidade (J'); Valores médios do diâmetro ao nível do peito (DAP); Desvio Padrão (S) e Intervalo de Confiança (IC) do DAP para os vinte SAFs.....	73
Tabela 3	Espécies encontradas nos SAFs, classificação em relação ao tipo de uso (produção de alimentos - A; produção de madeira para energia - M; outros usos - O), tipo de componente (agrícola - Agr; florestal - F) e origem (exótica - E; nativa - N) ...	75
Tabela 4	Valor de importância (VI); Densidade absoluta do táxon (DA); Densidade relativa (DR); Dominância absoluta (DoAi); Frequência absoluta (FA); Dominância relativa (DoRi); Fr (Frequência relativa) para as espécies encontradas nos 20 SAFs estudados	78
Tabela 5	Índice de Sorensen (ISs) em matriz binária de 50 espécies encontradas nos vinte SAFs de terra-firme na Amazônia Central	80

ARTIGO 2

Tabela 1	Quantidades anuais mínimas, médias e máximas de insumos utilizados nos SAFs.....	103
Tabela 2	Tipos de uso da terra das áreas estudadas	105

Tabela 3	Quantidade de indivíduos com CAP > 10 cm, por hectare, considerando as espécies que produzem produtos comercializáveis nos 10 SAFs da área do Puraquequara	108
Tabela 4	Quantidade de indivíduos com CAP > 10 cm, por hectare, considerando as espécies que produzem produtos comercializáveis nos 10 SAFs da área do assentamento Tarumã-Mirim.....	109
Tabela 5	Produtividade e preço médio por indivíduo para as espécies encontradas nos SAFs das duas áreas estudadas	110
Tabela 6	Renda Bruta Anual dos Produtores dos vinte SAFs estudados ...	112

ARTIGO 3

Tabela 1	Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema AS1	124
Tabela 2	Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema AS2.....	126
Tabela 3	Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema ASP1.....	129
Tabela 4	Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema ASP2.....	130
Tabela 5	Custos das atividades relacionadas ao sistema AS1	130
Tabela 6	Custos das atividades relacionadas ao sistema AS2.....	132
Tabela 7	Custos das atividades relacionadas ao sistema ASP1.....	134
Tabela 8	Custos das atividades relacionadas ao sistema ASP2.....	135
Tabela 9	Fluxo de caixa detalhado do sistema AS1	140
Tabela 10	Fluxo de caixa simplificado dos quatro sistemas	145
Tabela 11	Estatística descritivo VAE para os SAF analisados	149

ARTIGO 4

Quadro 1	Vantagens, problemas, oportunidades e ameaças à atividade desenvolvida pelos agricultores que participam da feira da SEPROR.....	166
Quadro 2	Espécies frutíferas comercializadas na feira da SEPROR em Manaus (período Outubro/2010-Agosto/2011).....	170
Quadro 3	Espécies hortícolas comercializadas na feira da SEPROR em Manaus (período Outubro/2010-Agosto/2011).....	173
Quadro 4	Espécies medicinais comercializadas na feira da SEPROR em Manaus (período Outubro/2010-Agosto/2011).....	176
Tabela 1	Sazonalidade da oferta de produtos agroflorestais (frutíferas) comercializados na feira da SEPROR em Manaus (período Outubro/2010-Agosto/2011). Onde: (x) presença; (-) ausência..	180
Tabela 2	Sazonalidade da oferta de hortaliças comercializadas na feira da SEPROR em Manaus (período Outubro/2010-Agosto/2011). Onde: (x)presença; (-)ausência.....	186
Tabela 3	Sazonalidade da oferta de produtos agroflorestais (medicinais) comercializados na feira da SEPROR em Manaus (período Outubro/2010-Agosto/2011). Onde: (x)presença; (-)ausência....	190

ARTIGO 5

Tabela 1	Quantidades comercializadas de castanha-do-brasil nos estados da região norte (período 1990-2010).....	206
Tabela 2	Quantidades comercializadas de açaí nos estados da região norte (período 1990-2010)	207
Tabela 3	Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento da produção dos produtos (período 1990 – 2010).....	210

Tabela 4	Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento dos preços dos produtos (período 1990 – 2010)	210
----------	--	-----

SUMÁRIO

	PRIMEIRA PARTE	19
1	INTRODUÇÃO GERAL	20
2	REFERENCIAL TEÓRICO	23
2.1	Aspectos gerais da região	23
2.2	Sistemas agroflorestais	29
2.2.1	Conceitos	29
2.2.2	Benefícios	30
2.2.3	Classificação	31
2.3	Métodos de análise econômica de projetos florestais	35
2.4	Aspectos econômicos de sistemas agroflorestais	37
2.5	Análise de risco	39
	REFERÊNCIAS	44
	SEGUNDA PARTE - ARTIGOS	53
	ARTIGO 1 Fitossociologia de sistemas agroflorestais de terra firme na amazônia central	54
1	INTRODUÇÃO	57
2	MATERIAL E MÉTODOS	60
2.1	Área de estudo	60
2.2	Amostragem e coleta de dados	61
2.2.1	Parâmetros fitossociológicos	62
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
4	CONCLUSÕES	81
	REFERÊNCIAS	82
	ARTIGO 2 Análise socioeconômica de produtores e da produção de sistemas agroflorestais em ambientes de terra firme na amazônia central	86

1	INTRODUÇÃO	89
2	MATERIAL E MÉTODOS	92
2.1	Área de estudo	92
2.2	Coleta dos dados para o diagnóstico agro-socioeconômico	93
2.3	Coleta dos dados para a obtenção da renda dos produtores rurais	95
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	98
3.1	Perfil socioeconômico dos produtores rurais	98
3.2	Infraestrutura das propriedades e condições fitossanitárias.....	100
3.3	Insumos utilizados nas propriedades.....	103
3.4	Uso da terra nas propriedades	103
3.5	Renda obtida pelos produtores	106
4	CONCLUSÕES	113
	REFERÊNCIAS	114
	ARTIGO 3 Análise econômica de sistemas agroflorestais na amazônia em condições de risco	118
1	INTRODUÇÃO	121
2	MATERIAL E MÉTODOS	123
2.1	Área de estudo	123
2.2	Receitas e custos relacionados aos sistemas agroflorestais	123
2.3	Variáveis de risco.....	135
2.4	Variável de saída (output) do modelo	136
2.5.	Análise de risco	137
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	139
4	CONCLUSÕES	150
	REFERÊNCIAS	151
	ARTIGO 4 Comercialização de produtos agroflorestais: um estudo de caso de uma feira de produtor em Manaus, AM	153

1	INTRODUÇÃO	156
2	MATERIAL E MÉTODOS	159
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	162
3.1	O perfil do produtor rural/feirante	162
3.2	O ambiente de produção familiar	165
3.2.1	Vantagens	165
3.2.2	Limitações	167
3.2.3	Ameaças	168
3.2.4	Oportunidades	168
3.3	Diversidade, sazonalidade e preços dos produtos comercializados na feira	169
4	CONCLUSÕES	192
	REFERÊNCIAS	193
	ARTIGO 5 Análise das tendências de preço e produção para produtos florestais não madeireiros da amazônia brasileira	196
1	INTRODUÇÃO	199
2	MATERIAL E MÉTODOS	201
2.1	Base de dados	201
2.2	Análises do comportamento e tendência	202
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	204
4	CONCLUSÕES	211
	REFERÊNCIAS	212

PRIMEIRA PARTE

1 INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil tem 8,5 milhões de quilômetros quadrados de área total e a Amazônia Legal representa 60% desse total, integrando os estados do Pará, Amazonas, Acre, Amapá, Rondônia, Roraima, oeste do Maranhão, Mato Grosso e Tocantins (DIEGUES, 1999; SOUZA, 2009).

Com área de 1.570.745,680 km² e população de 3.393.369 habitantes, o Amazonas é o maior estado do Brasil (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Excluindo a capital Manaus, a economia do estado gira em torno das atividades de extrativismo, pesca e agricultura de subsistência (CALENTANO; VERÍSSIMO, 2007).

A população de Manaus é de 1.738.641 habitantes e representa 51% da população do estado do Amazonas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Sua economia gira em torno do polo industrial, que absorve a maior parte da mão de obra em empregos diretos e indiretos.

O extrativismo vegetal foi o impulsionador de processos de ocupação da região amazônica, especialmente o extrativismo do látex da seringueira, que teve seus anos áureos na virada do século e seu declínio por volta de 1920 (RUED, 2010).

A tendência à substituição da atividade extrativa de recursos naturais renováveis na Amazônia é defendida por alguns pesquisadores na região (ANDERSON, 1989; FADELL, 1997; HOMMA, 2012) que destacam a domesticação (cultivo), a descoberta de substitutos sintéticos, a expansão da fronteira agrícola, o desmatamento, o crescimento da população e da demanda de matéria-prima como fatores que direcionam este sistema de produção ao desaparecimento a médio e a longo prazo.

A agropecuária intensificou-se a partir da década de 1960, quando o governo brasileiro passou a incentivar a ocupação para a Amazônia por meio de projetos de assentamento agrícola que atraíram grande número de famílias de outras regiões do país. A maior parte destes projetos de assentamento não teve êxito devido, principalmente, ao desconhecimento das condições ecológicas, culturais, baixa fertilidade das terras e a carência de serviços básicos (comercialização, extensão rural e infraestrutura) (DIEGUES, 1999).

Estes projetos de ocupação causaram e vêm causando perturbações sistemáticas, ao longo do tempo, na estrutura e na função de diversos ecossistemas amazônicos, resultando num processo de mudança da paisagem (TURNER; GARDNER; O'NEILL, 2001).

O desmatamento é a atividade humana que afeta diretamente as maiores áreas na parte florestada da Amazônia brasileira, sendo a exploração madeireira uma atividade sempre crescente (FEARNSIDE, 2003). Com o advento das questões ambientais, a pressão sobre a floresta amazônica passou a ter maior visibilidade e o governo promove alterações no foco das agências de desenvolvimento que atuam na Amazônia, que passam a pesquisar alternativas de sistemas de cultivos menos impactantes para a região.

Os sistemas agroflorestais (SAFs) surgem como a alternativa socioambiental mais adequada para a produção agrícola e florestal na região (DUBOIS, 2009; FEARNSIDE, 2009). Os SAFs são sistemas de produção nos quais árvores são associadas com espécies agrícolas e/ou animais, podendo apresentar várias disposições em espaço e tempo (NAIR, 1989). São sistemas altamente dinâmicos, especialmente nos anos iniciais e no período de estabelecimento (SMITH et al., 1998).

Alguns trabalhos têm sido realizados para avaliar e entender a dinâmica e o funcionamento de SAFs em áreas de agricultores familiares na Amazônia, principalmente aqueles em área de várzea (COSTA, 2010; SANTOS; PAIVA,

2002; VIEIRA et al., 2007). Já para as áreas de terra firme existem poucos estudos.

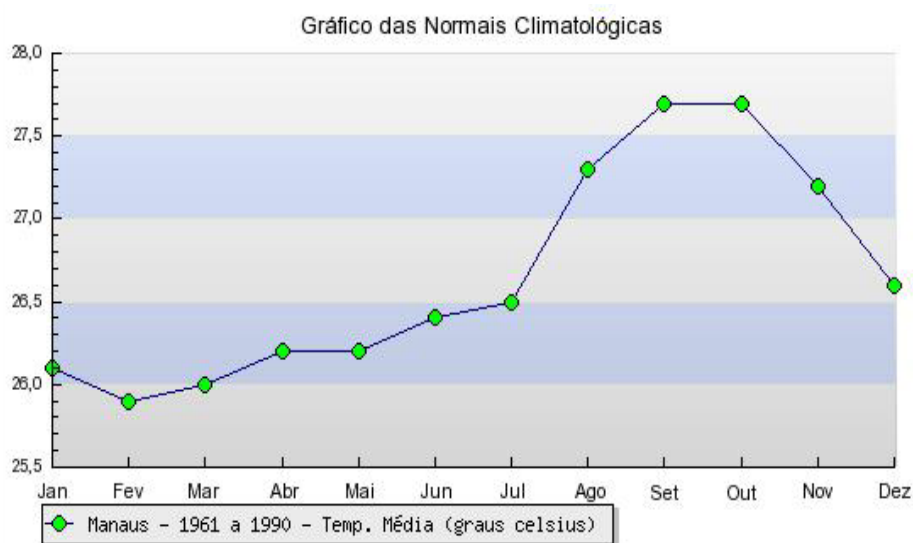
Este trabalho foi dividido em seis partes e se propôs a somar os esforços de pesquisa em SAF com o enfoque nas áreas cultivadas por pequenos produtores rurais e em SAFs experimentais na região da Amazônia Central. A primeira parte é uma revisão de literatura que aborda os diversos temas tratados na tese. As partes seguintes foram estruturadas na forma de cinco artigos científicos, tendo os dois primeiros focado vinte SAFs praticados em pequenas propriedades rurais situadas no entorno da cidade de Manaus, para analisar a estrutura e a diversidade das plantas desses SAFs (Artigo 1) e questões socioeconômicas relacionadas aos produtores rurais que trabalham nas propriedades rurais onde eles estão instalados (Artigo 2). No terceiro artigo, analisou-se a viabilidade econômica de quatro sistemas agroflorestais em condições de risco. No quarto artigo trata-se da comercialização de produtos agroflorestais em uma feira de produtores rurais existente em Manaus. Finalmente, no quinto artigo, foi analisada a tendência da produção e dos preços de alguns produtos florestais não madeireiros da Amazônia Brasileira, com ênfase naqueles com potencial para o cultivo em sistemas agroflorestais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da região

Segundo a classificação climática de Köppen, a região da Amazônia Central tem clima equatorial úmido - tipo Am, com precipitação média da ordem de 2.460 mm/ano e temperaturas médias entre 25 °C e 27 °C (MARQUES-FILHO; RIBEIRO; SANTOS, 1981).

Os dados médios de temperatura fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) (INSTITUTO NACIONAL DE METEREOLOGIA, 2012) mostram que os meses de julho a dezembro são os mais quentes do ano, coincidindo com o período de menores precipitações na região (Figuras 1 e 2).



Figural Valores médios mensais de temperatura, em Manaus (período 1961-1990)

Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE METEREOLOGIA (2012)

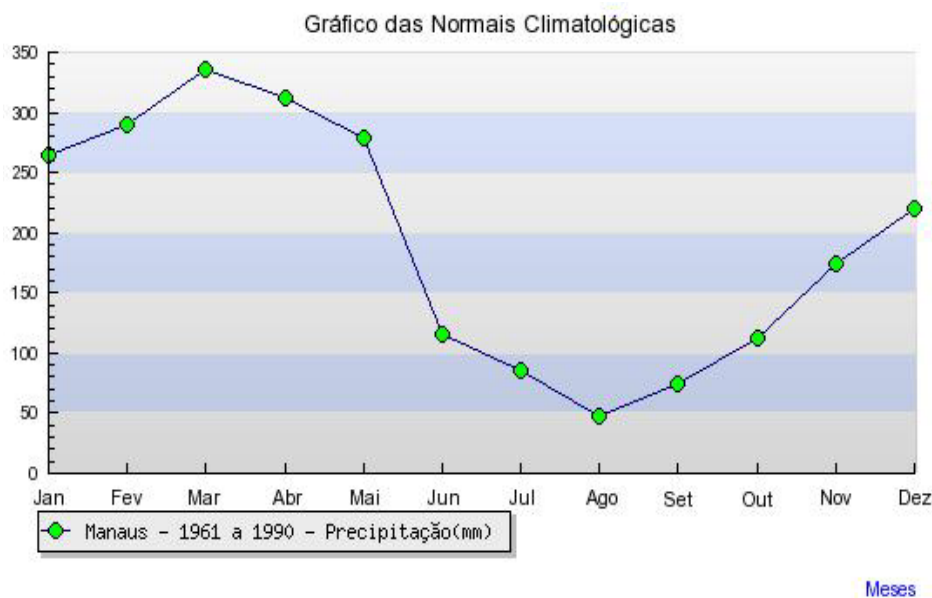


Figura 2 Valores médios mensais de precipitação, em Manaus (período 1961-1990)

Fonte: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (2012)

O solo na região da Amazônia Central é um Latossolo Amarelo argiloso (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999), que faz parte da Formação Barreiras, caracterizada por depósitos terciários flúvio-lacustres (CHAUVEL; LUCAS; BOULET, 1987; SOMBROEK, 2000). A planície situa-se entre os escudos brasileiro e guianense, os quais geraram os depósitos da formação, e tem um relevo com fortes elevações topográficas, compreendendo topos e vales escarpados em “V” (RIBEIRO et al., 1999).

Estas variações latitudinais estão relacionadas à variação na textura do solo, onde há um gradiente de aumento da porcentagem de argila à medida que aumenta a elevação e, proporcionalmente, um declínio na porcentagem de areia contida no solo (CHAUVEL; LUCAS; BOULET, 1987).

Segundo Falesi (1967), dependendo da natureza geográfica do terreno, a planície amazônica é dividida em duas áreas: área de terra firme, de formação terciária e planície de inundação propriamente dita, denominada de várzea.

A composição mineralógica dos solos de terra firme da Amazônia Central é pobre. Fearnside e Leal Filho (2002) analisaram os solos da área do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF), que está localizado a 80 km de Manaus, e chegaram à conclusão de que “a fertilidade do solo é baixa, e que existem significativos obstáculos à implantação da agricultura nesta área, como, por exemplo, os níveis tóxicos de alumínio.” O conjunto destes obstáculos levou à conclusão de que solos como estes não deveriam ser utilizados para agricultura.

Ao contrário das áreas de terra firme, as várzeas propiciam solos com elevada fertilidade natural. São áreas alagáveis influenciadas por rios de águas brancas, com altas cargas sedimentares ricas em nutrientes, de origem andina ou pré-andina. As áreas cobertas por várzeas somam cerca de 300.000 km², constituindo cerca de 2/3 das áreas alagáveis da Amazônia, das quais 70%, originalmente, eram cobertos por florestas (WITTMANN et al., 2010).

Segundo Noda e Noda (2003), na agricultura tradicional, em termos de fornecimento de alimentos, a produção deverá ser diversificada e estável no decorrer do ano. Assim, as atividades do produtor familiar tradicional não se restringem às estritamente agrícolas, mas também de extrativismo vegetal e animal e criação. As atividades agrícolas e extrativistas voltadas para o autoconsumo também estão presentes em partes destas atividades que são direcionadas para o mercado, na busca de obtenção de renda para suprir outras necessidades não disponíveis nos ambientes naturais. Assim, as populações tradicionais utilizam diferentes ambientes na região da Amazônia Central (Figura 3).

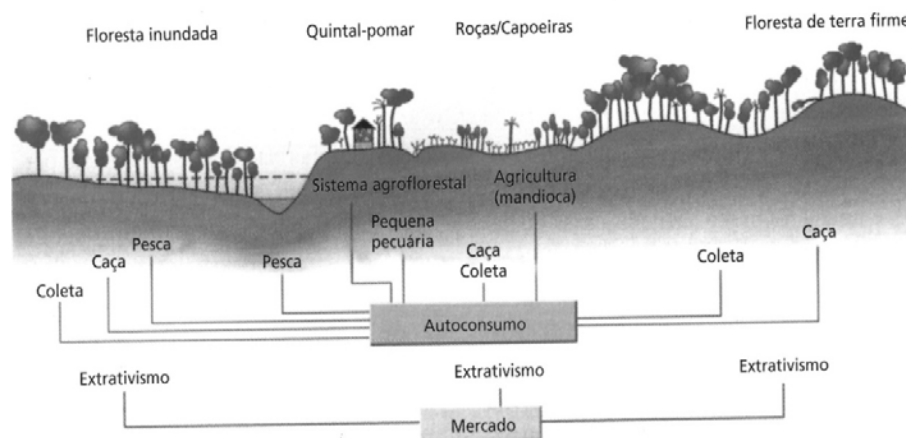


Figura 3 Os diferentes espaços utilizados em um sistema de produção agroextrativista de área sobre influência de várzea na Amazônia Central

Fonte: Lescure (1996) citado por Piug (2008)

Outra importante característica da Amazônia é a sua alta diversidade. Segundo Diegues (1999), essa região é o maior ecossistema de floresta tropical do planeta e tem uma das mais altas diversidades biológicas e alto potencial para a extração de produtos madeireiros e não madeireiros.

Na década de 1960, Djalma Batista, estudioso da Amazônia, já observara a fragilidade deste ecossistema em decorrência da ferocidade com que os interesses econômicos atingiram a região (BATISTA, 2003). O referido autor dizia que a "terra aparentemente é rica, dadivosa, e fértil, porém essa riqueza é representada pela floresta, que o homem explora desordenada e febrilmente, abatendo os melhores exemplares de madeiras de lei, para serraria; o caucho, a maçaranduba, a balata e a ucuquira; o pau-rosa; o látex da borracha, que segundo um grande escritor da Amazônia se torna preto ao contato da ambição humana".

Os efeitos da atividade econômica sobre o ecossistema amazônico em decorrência do processo de ocupação da região, como a aumento do

desmatamento, queimadas de maneira descontrolada, provocando efeitos negativos ao meio ambiente e destruição maciça do seu patrimônio natural e a marginalização da maioria das populações locais, têm sido relatados por muitos autores (DIEGUES, 1999; FEARNSSIDE, 1989; FEARNSSIDE, 1990; FEARNSSIDE, 1998; SERRÃO; NEPSTAD; WALKER, 1998; SIOLI, 1991).

Segundo Fearnside (2003), o desmatamento é a atividade humana que afeta diretamente as maiores áreas na parte florestada da Amazônia brasileira, sendo a exploração madeireira uma atividade sempre crescente.

A pecuária é o principal uso da terra na Amazônia. Aproximadamente 69,2% da área em uso agropecuário na região norte do Brasil são de pastagens, segundo o Censo Agropecuário do ano 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

O estado do Amazonas tem baixo nível de área desmatada, no entanto, as pastagens também são a principal forma de uso do solo, cerca de 56,4% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010). Estes dados indicam que a pressão pelo desmatamento existe e segue o mesmo padrão que ocorreu nas áreas já largamente desmatadas da Amazônia.

Apesar dos incentivos fornecidos por ações do governo do estado do Amazonas para o retorno da atividade de extrativismo de produtos, principalmente da seringueira e castanha-do-brasil, esta é uma atividade econômica que se encontra restrita a algumas experiências ligadas a associações e cooperativas de extratores na região (MARCOVITCH, 2011).

Ainda no momento de decadência final do extrativismo do látex da seringueira, Batista (2003), na década de 1960, deixava a seguinte visão acerca da atividade: “Nossa impressão pessoal, de longos anos de meditação no assunto, como descendente de pioneiros, é de que o extrativismo trouxe realmente para a Amazônia um único bem, que foi a posse da terra: onde não foi

nem poderia ir o soldado, estão o seringueiro, o madeireiro e os outros coletores de essências".

Na atualidade, o maior crítico do extrativismo como atividade econômica viável para a região amazônica é o pesquisador Alfredo Homma que, em várias obras, relata que o extrativismo para qualquer produto florestal tende ao declínio, devido à substituição por algum produto sintético ou por cultivos, conforme mostrado na Figura 4 (HOMMA, 1980; HOMMA, 1983; HOMMA, 2000; HOMMA, 2012).

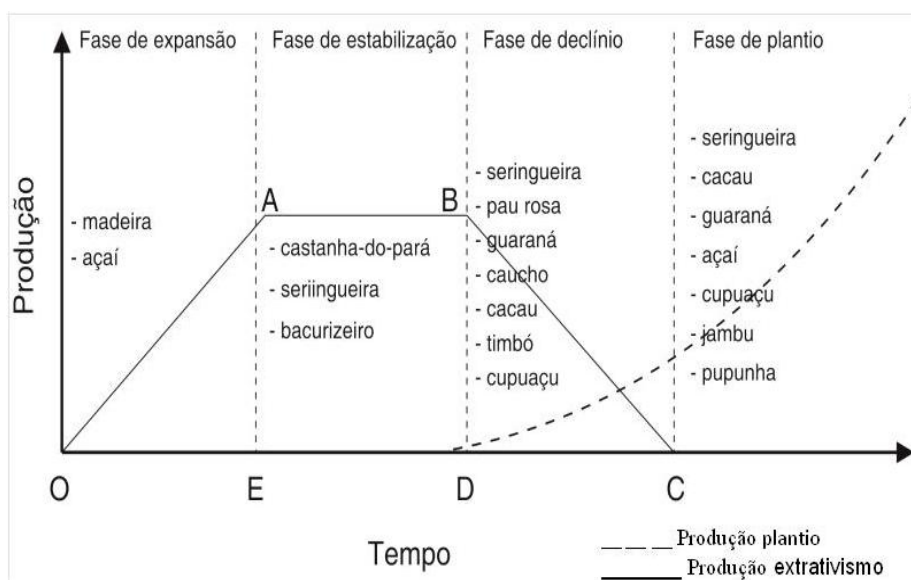


Figura 4 Ciclo do extrativismo vegetal na Amazônia
Fonte: Homma (1980)

A busca por alternativas econômicas para o desenvolvimento da produção de alimentos, utilizando sistemas menos impactantes, é de fundamental importância para a preservação do ecossistema amazônico.

2.2 Sistemas agroflorestais

2.2.1 Conceitos

Segundo Daniel et al. (1999), existem na literatura, muitos problemas com o uso equivocado da terminologia referente a sistemas agroflorestais. O termo “Sistema Agroflorestal” (SAF) corresponde a uma forma de uso da terra e manejo dos recursos naturais, nos quais espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) são utilizadas em associação com cultivos agrícolas ou animais na mesma área, de maneira simultânea ou em uma sequência temporal, apresentando mútuos benefícios, e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local (DUBOIS, 1996; KING; CHANDLER, 1978; MONTAGNINI, 1992; NAIR, 1989).

Os SAFs devem incluir, pelo menos, uma espécie “florestal” arbórea ou arbustiva. Essas espécies podem estar associadas a uma ou a mais espécies agrícolas e ou animais para as quais as espécies florestais, além de fornecer produtos úteis para o agricultor, desempenham importante papel na manutenção da fertilidade dos solos (COSTA; ARRUDA; OLIVEIRA, 2002).

No entanto, Van-Leeuwen et al. (1997) ponderam que o componente "florestal" da palavra agroflorestal não quer dizer que a espécie arbórea do sistema deva ser uma espécie da floresta ou uma espécie madeireira, pois, na Amazônia, muitos SAFs são compostos por árvores frutíferas e cultivos perenes.

Segundo Van-Leeuwen et al. (1997), na Amazônia, o conceito de SAFs ganha um significado muito mais amplo, em que a atividade agroflorestal abrange todas as atividades agrícolas e florestais que não agridem o meio ambiente.

Com este enfoque o conceito de SAFs abarca as formas de cultivo praticadas por populações tradicionais na região (indígenas, caboclas e

ribeirinhas). Segundo Noda e Noda (2003), as formas de produção da agricultura familiar têm, em suas raízes, a contribuição cultural das populações tradicionais da Amazônia, pois as populações indígenas desenvolveram sistemas de manejo que integram a agricultura aos diversos ambientes e recursos da região amazônica.

2.2.2 Benefícios

Uma das maiores vantagens dos SAFs é a sua capacidade de manter bons níveis de produção em longo prazo e de melhorar a produtividade de forma sustentável (DUBOIS, 1996).

O uso da terra por meio de SAF otimiza os efeitos benéficos das interações que ocorrem entre componentes arbóreos, cultivos agrícolas e criação de animais, para obter a maior diversidade de produtos (NAIR, 1993; YOUNG, 1989).

Neste sistema de cultivo há benefícios importantes para o ambiente, em comparação com a agricultura convencional, como manutenção da fertilidade do solo, consumo reduzido de insumos industriais e redução da necessidade de insumos externos e dos impactos ambientais negativos (DUBOIS, 1996; NAIR, 1993; SANTOS et al., 2000; YOUNG, 1989).

A integração proporcionada pelos SAFs entre espécies arbóreas e culturas agrícolas não visa somente à produção, mas também contribui para a melhoria da qualidade dos recursos ambientais. Isto acontece devido às interações ecológicas que ocorrem nesse processo, uma vez que a presença de árvores favorece a ciclagem de nutrientes, confere proteção ao solo contra erosão e melhora o microclima local (VALLADARES-PÁDUA et al., 1997).

No entanto, existe, ainda, resistência, por parte de alguns agricultores, em introduzir o componente madeireiro, devido ao fato de seu retorno econômico ocorrer em longo prazo (CASTRO, 1999; SANTOS et al., 2000).

Como benefícios na adoção de SAF podem-se citar a variabilidade de espécies utilizadas nos modelos de plantio, a melhoria da capacidade produtiva da terra e a otimização da utilização dos recursos naturais disponíveis, se adaptados às condições ecológicas e dos produtores, obtendo-se, assim, maior produção por unidade de área (ABDO; VALERI; MARTINS, 2008).

2.2.3 Classificação

A classificação dos SAFs tem base nos critérios de arranjos espacial e temporal, na importância e no papel dos componentes, no planejamento da produção ou na produção do sistema, e suas características socioeconômicas (NAIR, 1993).

Alguns autores classificam os SAFs baseando-se nos seguintes aspectos estruturais, funcionais, socioeconômicos e ecológicos: sistemas silviagrícolas, sistemas silvipastoris, sistemas agrossilvipastoris, sistema “taunguia”, árvores com cultivos em aleias, cercas vivas e quintais agroflorestais (DUBOIS, 1996; MEDRADO, 2000; MONTAGNINI, 1992; NAIR, 1993).

Para Bernardes (2008), os sistemas agroflorestais podem ser classificados, de acordo com seus componentes, em silviagrícolas ou agrossilviculturais (espécies florestais e culturas agrícolas), silvipastoris (espécies florestais e forrageiras para alimentação animal ou espécies florestais, forrageiras e animais) e agrossilvipastoris (espécies florestais, culturas agrícolas e forrageiras para alimentação animal).

A classificação mais comum na Amazônia é o cultivo itinerante, conhecido também como agricultura migratória ou agricultura de derrubada e

queima. Trata-se de um sistema de uso do solo no qual a cobertura vegetal é derrubada e queimada. O cultivo com espécies alimentícias é feito durante alguns anos e, então, a área é abandonada para regeneração (pousio) da vegetação natural, em média, de 10 a 14 anos (NAIR; FERNANDES, 1984).

Outra classificação também muito comum na Amazônia são os quintais agroflorestais, que são sistemas tradicionais existentes em quase todos os países tropicais (PRANCE, 1989). Van Leeuwen e Gomes (2001) denominam os quintais agroflorestais de pomar caseiro, definindo-os como áreas onde são plantadas várias espécies de árvores, em que a casa da família fica situada dentro do pomar, perto da margem, onde se encontram as vias de acesso por terra (ramal, estrada) ou por água (rio, igarapé, lago, paraná). Segundo estes autores, dependendo da região, esta modalidade de sistema recebe outras denominaoes, como terreiro, quintal, sítio, pomar doméstico ou horta caseira e miscelnea.

Segundo Van Leeuwen e Gomes (2001), as características de um pomar caseiro são: geralmente contm arvores de muitas espécies diferentes, grande parte frutíferas; a área que ocupa , na maioria dos casos, menor que um hectare, podendo variar entre 0,2 e 2,5 hectares e, normalmente, os produtores mantm, dentro do pomar, uma pequena criao de aves (galinhas, patos), que, durante o dia, estão soltas. Quando há porcos, trata-se apenas de alguns, presos ou soltos. Depois da fase de instalao, o pomar parece uma floresta natural: vegetao densa, muitas espécies, diferentes estratos e distribuio irregular das rvores. A substituio de árvores no pomar  feita por unidade. Uma rvore que não  mais desejada  eliminada e no espaço instalam-se outras plantas úteis. Essa eliminao  individual e aumenta a variabilidade de espécies e idades, e faz o pomar parecer uma floresta.

2.2.4 Sistemas agroflorestais na Amazônia Central

Segundo Porro (2009), os SAFs têm sido mencionados com incidência cada vez maior como alternativa economicamente viável, social e ambientalmente justa para o uso da terra na Amazônia, principalmente para áreas já abertas.

Segundo Van Leeuwen et al. (1997), no Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), o início das pesquisas em SAFs se deu a partir de 1975, quando seu então diretor, Dr. Warwick Kerr, sugeriu que a agricultura no trópico úmido brasileiro deveria imitar, dentro do possível, a vegetação predominante da região, ou seja, a floresta.

O enfoque dos trabalhos foi estudar arranjos com espécies frutíferas adequadas às condições dos trópicos úmidos brasileiros (CHÁVES FLORES; CLEMENT, 1988). Segundo Van Leeuwen et al. (1997), o ensaio foi um dos primeiros experimentos com sistemas agroflorestais, tanto regional quanto mundial, e permitiu conhecer melhor a problemática desta forma de pesquisa.

Apesar dos esforços realizados pela equipe de pesquisadores do INPA na busca de resposta acerca das espécies frutíferas e arranjos agloflorestais mais adequados para o agricultor familiar da região amazônica, pouco se converteu em tecnologias ou em informações técnicas possíveis de serem utilizadas pelos produtores e agentes de extensão rural.

A Embrapa Amazônia Ocidental instalou, em 1992, um experimento com quatro modelos de SAFs em áreas de pastagens degradadas nas proximidades de Manaus. Segundo Wandelli et al. (2000), o objetivo desse estudo foi desenvolver tecnologia para recuperar áreas de pastagens abandonadas e degradadas, por meio do uso de sistemas agroflorestais, minimizar a pressão de desmatamento sobre as florestas primárias e

proporcionar desenvolvimento social, econômica e ecologicamente sustentável, para o agricultor da região amazônica.

Essa experiência, que já pode ser considerada como umas das que obtiveram êxito na pesquisa de espécies e arranjos para SAFs na região, ainda se encontra em fase de avaliação, pois alguns componentes presentes nos arranjos, como o mogno (*Swietenia macrophylla*) e a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), ainda estão iniciando sua fase de produção ou estabilizando a produção.

Outro enfoque de pesquisa foi direcionado aos SAFs desenvolvidos por agricultores tradicionais da região. Vários estudos relativos ao uso da biodiversidade por populações tradicionais vêm sendo desenvolvidos, com o objetivo de resgatar o conhecimento existente sobre o uso e manejo das espécies e, assim, propor modelos sustentáveis de uso da terra (CASTRO et al., 2009; LOURENÇO et al., 2009; RIBEIRO, 2002).

Na análise de Noda e Noda (2003), a cadeia produtiva da unidade de produção familiar é constituída por um circuito em que uma parte dos produtos é consumida pela unidade familiar e outra parte é compartilhada por outros membros da comunidade, por meio de uma rede cultural, social e econômica, levando a uma estabilidade que possibilita a permanência das comunidades rurais na região.

A maior parte das pesquisas de SAFs em áreas de produtores tradicionais na região está direcionada para os ambientes de várzea (CASTRO; SANTIAGO; FRAXE, 2007; CASTRO et al., 2009; FRAXE et al., 2004; NODA; NODA; MARTINS, 2007; SANTIAGO; FRAXE; CASTRO, 2010; SANTOS, 2004; VASQUES et al., 2011). São encontradas poucas referências de trabalhos voltados para SAFs tradicionais em áreas de terra firme na Amazônia Central.

Nas várzeas, alguns componentes da paisagem passam a fazer parte dos SAFs. Por exemplo, o lago é um componente dos SAFs manejados, devido à sua importância e à sua função na sustentabilidade do sistema de produção dos povos tradicionais, fornecendo o pescado como base proteica para as populações locais (CASTRO et al., 2009).

Os povos tradicionais desenvolveram técnicas de manejo para estes ambientes, adequando-os a cada fase dos regimes dos rios e lagos da região, sendo estes conhecimentos repassados por meio de sua cultura para os descendentes.

Nestas áreas, devido ao curto período em que os solos ficam aptos ao uso agrícola, os agricultores locais cultivam nas suas roças em espécies de ciclo curto, sendo utilizadas tanto para o autoconsumo quanto para a comercialização, realizada pelos agentes de comercialização ou pelos próprios agricultores, na feira “Manaus Moderna” (CASTRO et al., 2009).

A economia local está ligada a uma variedade de atividades de subsistência (agricultura, caça, pesca e extrativismo) dentro dos subsistemas (roças, quintal e lago), o que é vital para a sustentabilidade dos povos amazônicos que vivem na floresta (CASTRO et al., 2009).

Segundo Noda e Noda (2003), os fatores de produção disponíveis ao produtor tradicional são os recursos naturais (solo, floresta, capoeira, rio, lago) e a força de trabalho.

2.3 Métodos de análise econômica de projetos florestais

Para qualquer investimento devem ser considerados os aspectos econômicos e as formas de se avaliar a viabilidade dos mesmos. Isto não é diferente para os projetos em sistemas agroflorestais. Existe uma série de critérios econômicos que podem ser utilizados para a tomada de decisão na

análise dos projetos. Assim como observam Hacura, Jadamus-Hacura e Kocot (2001), o esperado de um sistema de produção é a utilização ótima dos fatores de produção (terra, mão de obra, capital e tecnologia) com redução de custos, proporcionando maior renda para o produtor.

Dentre os critérios de avaliação de projetos, o “payback” representa o prazo necessário para a recuperação do capital investido, podendo ser simples (sem considerar o custo de capital, valor do dinheiro no tempo) ou descontado (considera o valor do dinheiro no tempo). Este critério é frequentemente utilizado de forma preliminar a outros métodos, como um calibre “passa-não-passa” inicial (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998; REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

O Valor Presente Líquido (VPL) representa a diferença entre os fluxos de caixa futuros trazidos a valor presente pelo custo de oportunidade do capital e o investimento inicial (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998; REZENDE; OLIVEIRA, 2008). Como critério de tomada de decisão, considera-se que VPL positivo indica que o capital investido será recuperado, remunerado na taxa de lucros que mede o custo de capital do projeto, em que gerará um ganho extra, na data 0, igual ao VPL (LAPPONI, 2007; REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

A taxa interna de retorno (TIR) representa o valor do custo de capital que torna o VPL nulo, sendo, então, uma taxa que remunera o valor investido no projeto. Quando superior ao custo de capital do projeto (k), o mesmo deve ser aceito (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998; REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

Alguns cuidados devem ser tomados no uso da TIR quando os projetos tiverem mais de uma mudança de sinal, podendo existir múltiplas TIR. Se o projeto tiver mais de uma TIR, recomenda-se não utilizar este critério, valendo-se somente do método VPL (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998).

Rezende e Oliveira (2008) recomendam a utilização do Custo Médio de Produção (CMP_r) como critério de avaliação de projetos, quando se deseja

operar com o custo médio mínimo, independentemente da quantidade produzida e do tempo de duração do investimento. Para o cálculo do CMPr, divide-se o custo total atualizado pela produção total equivalente e o projeto que apresentar menor CMPr é o mais viável.

A Receita Líquida Periódica Equivalente (RLPE), ou Valor Anual Equivalente (VAE), é a parcela periódica e constante necessária ao pagamento de uma quantia igual ao VPL da opção de investimento em análise, durante sua vida útil. Nesse sentido, o projeto analisado será economicamente viável se o VAE for positivo e, quanto maior o seu valor, mais interessante é o projeto (SILVA; JACOVINE; VALVERDE, 2002).

Em um estudo comparativo entre diferentes critérios para a avaliação de projetos, Silva e Fontes (2005) observaram que os critérios de avaliação econômica são bem diferentes, em que cada um apresenta o resultado da avaliação de uma forma diferente. Logo, é necessário que o tomador de decisão tenha um bom nível de conhecimento acerca dos critérios de avaliação, para que a escolha seja a mais vantajosa possível.

O investimento no setor florestal demanda um elevado montante de recursos, em que os mesmos permanecem imobilizados por longos períodos de tempo. Muitos trabalhos de economia florestal evidenciam a influência do tempo na viabilidade do projeto, em virtude, principalmente, do custo de oportunidade do capital investido representado na taxa de desconto (ANGELO et al., 2009; SIQUEIRA, 2003).

2.4 Aspectos econômicos de sistemas agroflorestais

O estudo dos aspectos econômicos de SAF vem sendo realizado em diversos países, principalmente nas regiões tropicais. Na Índia, estado de Utar

Pradesh, Dwivedi et al. (2007) apontam que a lenha, como produto comercial, foi o principal fator motivador para adoção de SAFs comerciais.

Em Sumatra, Ginoga et al. (2002), utilizando o critério do VPL, encontrou viabilidade para quatro sistemas agroflorestais, tendo como principais componentes *Hevea brasiliensis*, *Shorea javanica*, *Eusideroxylon zwagery* e multicultivos, demonstrando que o investimento em SAF na região é uma alternativa atraente.

Wulan, Budidarsono e Joshi (2006), avaliando cultivo de seringueira (*Hevea brasiliensis*) em SAF e em monocultivo, na Indonésia, demonstraram que o cultivo em SAF apresentou VPL positivo, indicando viabilidade superior à do monocultivo, que apresentou VPL negativo. Concluíram os autores que as vantagens econômicas e ambientais de tecnologias diversificadas em SAF sobre a monocultura de borracha e óleo de palma são evidentes.

Em São Paulo, na região do Pontal Paranapanema, Santos e Paiva (2002) avaliaram os SAFs em pequenas propriedades rurais e verificaram a viabilidade do investimento pelo critério do VPL e razão benefício/custo. No entanto, alertaram para a necessidade de capacitação dos produtores para a obtenção de sucesso na atividade.

Segundo Santos et al. (2000), no Paraná, o SAF com café (*Coffea arabica*) e grevilea (*Grevillea robusta*) demonstrou que a introdução da grevilea nos cafezais é altamente positiva, do ponto de vista do aumento da rentabilidade da atividade. Os autores constataram que pode haver um acréscimo de até 32,22% de renda ao ano.

No estado da Bahia, Oliveira, Matos e Santos (2006) avaliaram SAFs de agricultores familiares, tendo o guaraná (*Paullinia cupana*), a piaçava (*Attalea funifera*), a seringueira (*Hevea brasiliensis*) e SAF de múltiplos usos. Verificaram que os de múltiplos usos apresentaram os maiores valores de VPL (R\$51.404,48) e TIR (60%), ressaltando a importância do conhecimento de

análise econômica em projetos dessa natureza, de forma a obter melhores resultados.

Em pesquisas realizadas por Bentes-Gama et al. (2005), em SAFs de propriedades rurais do estado de Rondônia, eles foram apresentados como uma alternativa viável de investimento para a diversificação da renda e recuperação ambiental para o proprietário rural daquele estado, com base na composição de espécies e densidades presentes.

Nos SAFs estudados em Rondônia, os custos dos tratos culturais e da colheita representaram mais de 70% da composição dos custos totais e a participação da mão de obra foi superior a 50%, nas fases de preparo da área e de manutenção (tratos culturais) (BENTES-GAMA et al., 2005). Estes autores também demonstraram que as variáveis que afetaram o VPL, em ordem de importância (R), foram taxa de desconto, preço do fruto de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), custo de tratos culturais, preço da madeira de castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e custo de colheita, tendo o preço do cupuaçu sido a variável que mais afetou a análise financeira global.

Para Varela e Santana (2009), o conhecimento prévio dos fatores que influenciam o nível de produção e o risco dos SAFs e do sistema tradicional de cultivo pode, de alguma forma, evitar decisões que conduzam a inadequadas combinações de atividades e fatores, considerando-se a dinâmica do tempo (ciclo vegetativo), do espaço da produção (unidade produtiva) e do meio ambiente com os quais os sistemas produtivos interagem, na busca pela otimização econômica da produção e da renda.

2.5 Análise de risco

Segundo Gitman (2002), o risco é a possibilidade de prejuízo financeiro ou, mais formalmente, a variabilidade de retornos associada a um determinado

ativo. Este autor classifica o nível de aceitação de risco em três categorias: indiferença ao risco, aversão ao risco e tendência ao risco. A análise de risco se apresenta como uma ferramenta adicional na análise de projetos, proporcionando maior segurança na tomada de decisão.

A análise de sensibilidade foi largamente utilizada como ferramenta para avaliação dos riscos em projetos florestais. Quando uma pequena variação no parâmetro altera drasticamente a rentabilidade de um projeto, pode-se dizer que o projeto é muito sensível a este parâmetro e poderá ser interessante concentrar esforços para se obter dados menos incertos, ou seja, quando uma pequena mudança no valor de uma estimativa resulta em mudanças na escolha da alternativa ou rejeição de um projeto, diz-se que a decisão é sensível àquela estimativa (CASAROTTO FILHO; KOPITTKKE, 1996).

A análise de sensibilidade é uma investigação sobre o que acontece ao VPL quando apenas uma das variáveis é alterada (ROSS; WESTERFIELD; JORDAN, 2000). Cabe observar que a utilização da análise de sensibilidade se aplica a qualquer indicador econômico e não somente ao VPL. Embora seja simples, esta análise representa uma tentativa de consideração do risco no projeto, sendo também útil para indicar onde erros de previsão causarão os maiores danos (NEVES, 1984).

A matriz de decisão também é um método utilizado para analisar os riscos de um projeto. Para Securato (2002), é a forma final de se apresentar todos os elementos que fazem parte do processo de avaliação do risco e do processo decisório.

Para Casarotto Filho e Kopittke (1996), as matrizes de decisão ou de receitas (custos) são tabelas que relacionam as alternativas com as diferentes eventualidades futuras.

De acordo com Casarotto Filho e Kopittke (1996), as três alternativas para a solução de problemas sob condições de incerteza são: uso de regras de decisão às matrizes de decisão, análise de sensibilidade e simulação.

O termo simulação designa qualquer método analítico destinado a imitar um sistema real, em especial quando outros métodos de análise são matematicamente muito complexos ou muito difíceis de reproduzir. A Simulação de Monte Carlo gera, randomicamente, valores para estas variáveis incertas centenas ou milhares de vezes, de modo a simular um modelo (CARDOSO; AMARAL, 2000).

A simulação é uma técnica que utiliza um processo estocástico para determinar, por meio de múltiplas tentativas, a natureza das distribuições de probabilidades que seriam difíceis de determinar pelos procedimentos estatísticos padrões (CORRAR, 1993). Uma das grandes vantagens dessa técnica é a de que os modelos que a utilizam podem acomodar diferentes graus de complexidade. Além disso, permite que se incorpore a relação de dependência entre as variáveis envolvidas (CORRAR, 1993).

Casarotto Filho e Kopittke (1996) destacam uma importante alternativa para dar suporte à tomada de decisão: transformar as incertezas em riscos por meio do processo de simulação, ou seja, apontar as possibilidades futuras a partir de mudanças nas variáveis que mais influenciam a tomada de decisão. A transformação das incertezas em riscos é condição para a criação de cenários que subsidiam as simulações.

Uma das técnicas que estão ganhando espaço na avaliação dos riscos em projetos florestais é a simulação de Monte Carlo. Segundo Cardoso e Amaral (2000), sua utilização consiste em, inicialmente, construir um modelo com base nos fluxos de caixa futuros da empresa. A seguir constrói-se um modelo com as principais incertezas relativas aos insumos principais, utilizando distribuições de

probabilidades. Em terceiro lugar, são especificadas as relações entre as variáveis de entrada e, por último, é executada a simulação propriamente dita.

Por meio da técnica de Monte Carlo, é possível melhorar a tomada de decisão nas organizações frente às contingências ambientais (CARDOSO; AMARAL, 2000; COELHO JUNIOR et al., 2008; CORRAR, 1993; HACURA; JADAMUS-HACURA; KOCOT, 2001).

Em um estudo realizado por Castro, Santiago e Fraxe (2007), com análise de risco na produção de carvão vegetal, demonstrou-se que, na análise determinística, todos os indicadores econômicos foram positivos e o projeto foi economicamente viável. Quando se introduziu a análise de risco por meio da simulação de Monte Carlo, existiu probabilidade de 12% de ocorrerem valores negativos para os indicadores econômicos, gerando, assim, inviabilidade econômica para o projeto.

A análise probabilística proporcionada pelo aplicativo @RISK permitiu determinar, com precisão, quais valores de VPL têm a probabilidade de 15% de se concentrarem em torno de R\$35.000 ha⁻¹.ano⁻¹, o que colabora para diminuir as incertezas de investimento nesse tipo de atividade (BENTES-GAMA et al., 2005). Segundo o mesmo autor, a análise dos percentis indicou probabilidade de 10% de o VPL apresentar valores mínimos de R\$39.958,21 ha⁻¹ ano⁻¹ e de 90% de probabilidade de exibir valores máximos de R\$52.972,78 ha⁻¹ ano⁻¹, com desvio padrão de R\$5.026,00.

A análise de percentis gerados por simulação em um sistema agrossilvopastoril analisado por Coelho Junior et al. (2008) indicou alta viabilidade econômica do sistema, sendo que, a 10% de probabilidade, o VLP e o BPE já se apresentam positivos. Outra informação importante demonstrada no trabalho foi a possibilidade de resultados negativos para os critérios utilizados, indicando riscos de inviabilidade para o projeto.

Em estudo de avaliação econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel, Castro et al. (2005) encontraram, na análise de risco, valores médios de TIR (152%), VPL (R\$22.845,30 ha⁻¹) e VAE (R\$3.713,90 ha⁻¹) superiores aos fornecidos pela análise determinística. No entanto, verificaram também que é possível a ocorrência de valores negativos para os critérios utilizados.

REFERÊNCIAS

- ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 50-59, dez. 2008.
- ANDERSON, A. B. **Estratégia de uso da terra para reservas extrativistas na Amazônia**. Belém: IDESP, 1989.
- ANGELO, H. et al. Aspectos financeiros da produção de Teca no estado de Mato Grosso. **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 1, p. 23-32, jan./mar. 2009.
- BATISTA, D. **Amazônia-cultura e sociedade**. Manaus: Valer, 2003.
- BENTES-GAMA, M. de M. et al. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho d'oeste- RO. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 401-411, maio/jun. 2005.
- BERNARDES, M. S. Sistemas agroflorestais. In: SEMANA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA AGROPECUÁRIA, 23., 2008, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP; 2008.
- BRUNI, A. L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O. Análise do risco na avaliação de projetos de investimento: uma aplicação do método Monte Carlo. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 62-75, 1998.
- CALENTANO, D.; VERÍSSIMO, A. **O avanço da fronteira na Amazônia: do boom ao colapso**. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2007.
- CARDOSO, D.; AMARAL, H. F. O uso da simulação de Monte Carlo na elaboração do fluxo de caixa empresarial: uma proposta para quantificação das incertezas ambientais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENEGEP, 2000.
- CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de investimentos**. São Paulo: Atlas, 1996.

- CASTRO, A. P. de; SANTIAGO, J. L.; FRAXE, T. J. P. O etnoconhecimento agroecológico dos caboclos-ribeirinhos no manejo sustentável dos sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, p. 1228-1231, 2007.
- CASTRO, A. P. et al. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 279-288, 2009.
- CASTRO, C. et al. Análise econômica do cultivo e extração do óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 241-249, mar./abr. 2005.
- CASTRO, C. F. A. Biodiversidade e quintais. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Fase, 1999. (Cadernos de Proposta, 3).
- CASTRO, R. R. et al. Rentabilidade econômica e risco na produção de carvão vegetal. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 4, p. 353-359, out./dez. 2007.
- CHAUVEL, A.; LUCAS, Y.; BOULET, R. On the genesis of the soil mantle of the region of Manaus, Central Amazonia, Brazil. **Experientia**, Birkhäuser Verlage, v. 43, p. 234-240, 1987.
- CHÁVES FLORES, W. B.; CLEMENT, C. R. Consórcio de seis frutíferas tropicais na Amazônia Central. In: CHÁVES FLORES, W. B. (Ed.). **Relatório técnico final**. Manaus: INPA, 1988.
- COELHO JUNIOR, L. M. et al. Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob situação de risco. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 368-378, out./dez. 2008.
- CORRAR, L. J. O modelo econômico da empresa em condições de incerteza: aplicação do método de simulação de Monte Carlo. **Caderno de Estudos**, São Paulo, n. 8, p. 1-11, abr. 1993.
- COSTA, R. B; ARRUDA, E. J.; OLIVEIRA, L. C. S. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar. **Interações - Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 3, n. 5, p. 25-32, set. 2002.
- COSTA, R. J. **Pesquisa participativa e desenvolvimento rural: projeto Tarumã Vivo**. Manaus: EMBRAPA, 2010.

DANIEL, O. et al. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 367-370, 1999.

DIEGUES, A. C. **Desmatamento e modos de vida na Amazônia**. São Paulo: Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, 1999.

DUBOIS, J. C. L. (Org.). **Manual agroflorestal para a Amazônia**: volume 1. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996.

DUBOIS, J. C. L. Sistemas agroflorestais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 171-217.

DWIVEDI, R. P. et al. Socio-economic analysis of agroforestry systems in Western Uttar Pradesh. **Indian Research Journal Extension Education**, Agra, v. 7, n. 2/3, p. 18-22, set. 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999.

FADELL, M. J. da S. **Viabilidade econômica das reservas extrativistas da Amazônia**. 1997. 73 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FALESI, I. C. O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia Brasileira. **Geociência**, São Paulo, n. 1, p. 151-168, 1967.

FEARNSIDE, P. M. **A floresta amazônica nas mudanças globais**. Manaus: INPA, 2003.

FEARNSIDE, P. M. Agricultura na Amazônia e tipos de agricultura: padrões e tendências. **Cadernos do NAEA – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos**, Belém, v. 10, p. 197-252, 1989.

FEARNSIDE, P. M. Agrosilvicultura na política de desenvolvimento na Amazônia brasileira: A importância e os limites de seu uso em áreas degradadas. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (Ed.). **Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo**. Manaus: INPA, 1998. p. 293-312.

FEARNSIDE, P. M. Degradação dos recursos naturais na Amazônia Brasileira: implicações para o uso de sistemas agroflorestais. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2009. p. 161-170.

FEARNSIDE, P. M. Reconsiderações do cultivo contínuo na Amazônia. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 50, n. 4, p. 833-840, 1990.

FEARNSIDE, P. M.; LEAL FILHO, N. **Solo e desenvolvimento na Amazônia**: lições do projeto dinâmica biológica de fragmentos florestais. Manaus: INPA, 2002. Disponível em: <http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/SOIL-LES-port5.pdf> Acesso em: 15 jul. 2011.

FRAXE, T. J. P. et al. Sistemas agroflorestais tradicionais e a sustentabilidade social das comunidades ribeirinhas do Estado do Amazonas. **Ciências Agrárias e Ambientais**, Manaus, v. 4, p. 1, 2004.

GINOGA, K. et al. Economic performance of common agroforestry systems in Southern Sumatra: implications for carbon sequestration services. **Working Papers**, Indonésia, p. 1-21, 2002. (ACIAR project ASEM 1999/093).

GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. São Paulo: Harbra, 2002.

HACURA, A.; JAMADUS-HACURA, M.; KOCOT, A. Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique. **European Physical Journal B**, New York, v. 20, n. 4, p. 551-553, Apr. 2001.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: os limites da opção extrativa. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 159, p. 70-73, 2000.

HOMMA, A. K. O. Esgotamento dos recursos finitos: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 44-48, 1983.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 167-186, 2012.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação técnica do processo extrativo. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 136-41, 1980.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2010**: agricultura familiar. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Gráficos climatológicos**. Rio de Janeiro: INMET, 2012. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/graficosClimaticos>>. Acesso em: 23 set. 2012.

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

LAPPONI, J. C. **Projetos de investimento na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

LESCURE, J. **L'extractivisme en Amazonie centrale**: viabilité et développement. Paris: ORSTOM University, 1996. (Rapport Final du Contrat TS3-CT91-004).

LOURENÇO, J. N. P. et al. Agrobiodiversidade nos quintais em três assentamentos na Amazônia Central. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 4, n. 2, p. 965-969, 2009.

MARCOVITCH, J. **A gestão da Amazônia**: ações empresariais, políticas pública, estudo e propostas. São Paulo: Editora da USP, 2011.

MARQUES-FILHO, A. O.; RIBEIRO, M. N. G.; SANTOS, J. M. Estudos climatológicos da Reserva Florestal Ducke – Manaus – AM IV: precipitação. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 4, p. 759–768, 1981.

MEDRADO, M. J. S. Sistemas agroflorestais: aspectos básicos e indicações. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p. 269-312.

MONTAGNINI, F. **Sistemas agroflorestais**: principios y aplicaciones en los trópicos. 2. ed. San Jose: Organización para Estudios Tropicales, 1992.

NAIR, P. K. R. **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht: Kluwer Print On Dema, 1989.

NAIR, P. K. R. **An introduction to Agroforestry**. London: Kluwer Academic Publishers, 1993.

NAIR, P. K. R.; FERNANDES, E. Agroforestry as an alternative to shifting cultivation. In: IMPROVED production systems as an alternative to shifting cultivation: volume 53. Rome: FAO, 1984. p. 183-197.

NEVES, E. M. **Administração da empresa agrícola**. 4. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 1984.

NODA, H.; NODA, S. N. Agricultura familiar tradicional e conservação da sócio-biodiversidade amazônica. **Interações - Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, Campo Grande, v. 4, n. 6, p. 55-66, mar. 2003.

NODA, S. N.; NODA, H.; MARTINS, L. H. P. Conservação da paisagem em sistema agroflorestal de produção por populações tradicionais. **OLAM**, Rio Claro, v. 7, p. 327-343, 2007.

OLIVEIRA, G. G.; MATOS, E. N.; SANTOS, A. P. A viabilidade econômica de sistemas agroflorestais orgânicos no baixo Sul da Bahia: o caso do projeto onça. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO DE SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. **Resumos dos Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006.

PIUG, H. **A floresta tropical úmida**. França: Intitut de Rechérche pour le Developpement, 2008.

PORRO, R. Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 33-51.

PRANCE, G T. American tropical forests. In: LIETH, H.; WERGER, M. J. A. (Ed.). **Tropical rain forest ecosystems: ecosystems of the word** v. 14B. Amsterdam: Elsevier, 1989. p. 99-132.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2008.

RIBEIRO, J.E.L.S. et al. **Flora da Reserva Ducke**: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999.

RIBEIRO, R. N. S. R. **Avaliação do potencial de sustentabilidade de unidades produtivas agroflorestais em várzeas de influência flúvio-marinha, Cametá-Pará.** 2002. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de administração financeira.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

RUED, R. P. **Evolução histórica do extrativismo.** Brasília: IBAMA, 2010. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/resex/textos/h2.htm>>. Acesso em: 10 jul. 2011.

SANTIAGO, J. L.; FRAXE, T. J. P.; CASTRO, A. P. de. Os sistemas agroflorestais tradicionais: uma alternativa de conservação da agrobiodiversidade e seguridade alimentar dos caboclos-ribeirinhos nos agroecossistemas amazônicos. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 5., 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENANPPAS, 2010. p. 1-15.

SANTOS, A. J. et al. Viabilidade econômica do sistema agroflorestal grevilea x café na região norte do Paraná. **Cerne**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 89-100, 2000.

SANTOS, M. J. C. **Viabilidade econômica em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no Estado do Amazonas:** um estudo de casos. 2004. 157 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SANTOS, M. J. C.; PAIVA, S. N. Os sistemas agroflorestais como alternativa econômica em pequenas propriedades rurais: estudo de caso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 135-141, 2002.

SECURATO, J. R. O valor de risco de uma empresa. **Revista Ibef News Instituto Brasileiro de Executivos de Finanças**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 1-14, 2002.

SERRÃO, E. A.; NEPSTAD, D. C.; WALKER, R. T. Desenvolvimento agropecuário e florestal de terra-firme na Amazônia: sustentabilidade, criticabilidade e resiliência. In: HOMMA, A. K. O. (Ed.). **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola.** Brasília: Embrapa, 1998. p. 367-386.

SILVA, M. L.; FONTES, A. A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 931-936, nov./dez. 2005.

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2002.

SIOLI, H. **Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1991.

SIQUEIRA, A. B. **Organização e financiamento de projeto florestal associativo**. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SMITH, N. J. et al. Agroforestry experiences in the Brazilian Amazon: constraints and opportunities: pilot program to conserve the Brazilian rain forest. **Agricultural Systems**, Essex, v. 21, p. 279-310, 1998.

SOMBROEK, W. Amazon landforms and soils in relation to biological diversity. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 1, n. 30, p. 81-100, 2000.

SOUZA, M. **História da Amazônia**. Manaus: Valer, 2009.

TURNER, M. G., GARDNER, R. H., O'NEILL, R. V. **Landscape ecology: in theory and practice**. New York: Springer, 2001.

VALLADARES-PÁDUA, C. et al. Resgatando a grande reserva do Pontal do Paranapanema: reforma agrária e conservação de biodiversidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UNILIVRE, 1997. p. 783-792.

VAN LEEUWEN, J. et al. Sistemas agroflorestais para a Amazônia: importância e pesquisas realizadas. In: NODA, H.; SOUZA, L. A. G.; FONSECA, O. J. M (Ed.). **Dois décadas de contribuição do INPA a pesquisa agrônoma no trópico úmido**. Manaus: INPA, 1997. p. 131-145.

VAN-LEEUEWEN, J.; GOMES, B. M. **O pomar caseiro na região de Manaus, Amazonas, um importante sistema agroflorestal tradicional**. Brasília: INPA, 2001. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br/cpca/joha-pomar.html>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

VARELA, L. B.; SANTANA, A. C. Aspectos econômicos da produção e do risco nos sistemas agroflorestais e nos sistemas tradicionais de produção agrícola em Tomé-Açu, Pará – 2001 a 2003. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 151-160, jan./fev. 2009.

VASQUES, M. S. et al. Espaços agrícolas: um estudo descritivo com os agricultores familiares da comunidade Nossa Senhora de Nazaré, Manacapuru-AM. **Cadernos de Agroecologia**, Mato Grosso do Sul, v. 6, n. 2, p. 1-5, dez. 2011.

VIEIRA, T. A. et al. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 37, n. 4, p. 549-558, 2007.

WANDELLI, E. V. et al. Recuperação de áreas de pastagens abandonadas e degradadas através de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental. In: OLIVEIRA, J P. (Coord.). **O universo Ticuna: território, saúde e meio ambiente**. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2000. p. 448-462.

WITTMANN, F. et al. **Manual de árvores de várzea da amazônia central: taxonomia, ecologia e uso**. Manaus: INPA, 2010.

WULAN, Y. C.; BUDIDARSONO, S.; JOSHI, L. Economic analysis of improved smallholder rubber agroforestry systems in West Kalimantan, Indonesia: implications for rubber development. In: SUSTAINABLE SLOPING LANDS AND WATERSHED MANAGEMENT CONFERENCE, 2006, Luang Prabang. **Anais...** Luang Prabang: Lao PDR. p. 433-446.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation**. Wallingford: CAB International, 1989.

SEGUNDA PARTE - ARTIGOS

**ARTIGO 1 Fitossociologia de sistemas agroflorestais de terra firme na
amazônia central**

RESUMO

A pesquisa foi realizada com os objetivos de analisar a estrutura, a diversidade da vegetação, sua origem e usos em SAFs implantados nas pequenas propriedades rurais situadas no município de Manaus, AM. Foram analisados vinte SAFs e em cada um deles lançaram-se duas parcelas de 20 x 125 m. Como critério de inclusão, consideraram-se todas as espécies agrícolas frutíferas e todas as espécies florestais com circunferência à altura do peito (CAP) maior que 10 cm. Para cada indivíduo, registraram-se os nomes comum e científico e a CAP. Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas, nas quais a estrutura e a diversidade dos sistemas agroflorestais foram analisadas por meio dos parâmetros fitossociológicos obtidos. O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é a espécie mais abundante e com maior frequência entre os vinte SAFs estudados, ou seja, é a espécie mais importante na comunidade da maioria deles. Nos SAFs predominam espécies com menores DAP, indicando os sistemas se encontram em fase de incremento de biomassa lenhosa e recrutamento. Os SAFs, nesta região, têm como principal finalidade a produção de alimentos, tanto para os componentes agrícolas como para os componentes florestais. Os componentes agrícolas se apresentam em maior número do que os componentes florestais nos SAFs, os quais são pouco abundantes, com índice de diversidade de Shannon-Wiener alto e com alta equabilidade.

Palavras-chave: Amazonas. Agrobiodiversidade. Estrutura da vegetação.

ABSTRACT

A study was carried out aimed at analyzing the structure and diversity of vegetation, and their origin and uses in AFS implemented on small farms situated in the municipality of Manaus, AM. Twenty AFS were studied, starting with two plots of 20 x 125 m in each of them. The inclusion criterion was that all agricultural fruit species and all forest species should have a circumference at breast height (CBH) greater than 10 cm. The common and scientific names and CBH were recorded for each individual. The data were organized in electronic spreadsheets, in which the structure and diversity of the agroforestry systems were analyzed by means of the phytosociological parameters obtained. Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) was the most abundant species and showed the highest frequency among the twenty AFS studied, that is, the most important species in the community for most of them. Species with smaller CBH predominated in the AFS, indicating systems in the phase of increasing woody biomass and recruitment. The main purpose of the AFS in this region is the production of foods, for the agricultural as well as the forest components. The number of agricultural components was greater, compared to the forest components, which showed low abundance, high Shannon-Wiener diversity index and high equability.

Keywords: Amazonas. Agrobiodiversity. Vegetation structure.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) são apontados, por alguns pesquisadores, como uma atividade socioambiental apropriada para agricultura familiar na região dos trópicos (FEARNSIDE, 2009; DUBOIS, 2009; HOMMA, 2006). Estes sistemas de cultivo são altamente dinâmicos, especialmente nos anos iniciais e no período de estabelecimento (SMITH et al., 1998).

Conceitualmente, o SAF é uma forma de uso da terra com o manejo de árvores em associação com outras culturas perenes ou anuais e/ou animais, apresentando mútuo benefício ou alguma vantagem em comparação com outros sistemas de agricultura, resultante das interações ecológicas e econômicas (DUBOIS, 1996; KING; CHANDLER, 1978; MONTAGNINI, 1992; NAIR, 1989). Pode apresentar várias disposições no espaço e no tempo e deve utilizar práticas de manejo compatíveis com a condição de cada produtor e as condições ambientais.

A integração entre espécies florestais e culturas agrícolas não visa somente à otimização da produção, mas a melhoria na qualidade dos recursos ambientais. Isso acontece devido às interações ecológicas envolvidas nesse processo, uma vez que a presença de árvores pode favorecer a ciclagem de nutrientes, conferir proteção ao solo contra erosão e melhorar o microclima local (VALLADARES-PÁDUA et al., 1997).

Atividades agrícolas desenvolvidas próximo às áreas urbanas têm algumas vantagens, como fácil acesso aos mercados consumidores, minimiza a necessidade de armazenamento e transporte, aumenta a possibilidade de acesso direto ao mercado, disponibilidade de alimentos frescos, proximidade dos serviços oferecidos na área urbana, bem como utilização de resíduos, dentre outros (KABASHIMA et al., 2009).

Uma das importantes contribuições sociais do SAF para área urbana é em relação à segurança alimentar das populações de baixa renda que vivem nas grandes áreas (KABASHIMA et al., 2009).

Apesar de serem frequentemente citados como uma alternativa viável de uso da terra na Amazônia, pouco se conhece sobre a composição florística, a fotossociologia e a socioeconomia dos sistemas agroflorestais existentes nas pequenas propriedades rurais da região.

Vários estudos relativos ao uso da biodiversidade por populações tradicionais vêm sendo desenvolvidos na Amazônia, com o objetivo de resgatar o conhecimento existente sobre o uso e manejo das espécies e, assim, propor modelos sustentáveis de uso da terra (SANTOS; MIRANDA; TOURINHO, 2004; VIEIRA et al., 2007; COSTA; MITJA, 2010; CASTRO et al., 2009).

Na Amazônia, os sistemas agroflorestais têm dimensões específicas no espaço e no tempo, abrangendo, entre seus componentes, parte dos ambientes da paisagem e também as sazonalidades ambientais pelas quais se alteram ao longo do tempo, principalmente nas áreas de várzea amazônica. Segundo Van Leeuwen et al. (1997), na Amazônia, o conceito de SAFs ganha um significado muito mais amplo em que a atividade agroflorestral abrange todas as atividades agrícolas e florestais, que não agridem o meio ambiente.

Em estudo desenvolvido por Castro et al. (2009), em área de várzea, constatou-se que os SAFs praticados são constituídos por três subsistemas, roça, quintal e lago, abrangendo três categorias, silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoris. A constituição do sistema descrito por Castro et al. (2009) se aproxima da descrição de Noda et al. (2001), que definem que os componentes dos sistemas de produção familiar tradicional são compostos pelo roçado, ou roça; pela capoeira, ou área de pousio; pelo sítio, ou quintal; pelo extrativismo vegetal e animal e pela criação de animais.

Na classificação de Noda et al. (2001), o sítio, ou quintal, é o equivalente aos SAFs multiestratificados encontrados nas propriedades dos agricultores familiares nas áreas de terra firme da Amazônia Central. Com este enfoque, o conceito de SAFs abarca as formas de cultivo praticadas por populações tradicionais na região (indígenas, caboclas e ribeirinhas) (VAN LEEUWEN et al., 1997).

Nesta pesquisa, entenderam-se os SAFs conforme descrito por Van Leeuwen e Gomes (2001), que denominam os quintais agroflorestais de pomar caseiro, definindo-os como uma área onde são plantadas várias espécies de árvores, a casa da família fica situada dentro do pomar, perto da margem, onde se encontram as vias de acesso por terra (ramal, estrada) ou por água (rio, igarapé, lago, paraná).

A pesquisa foi realizada com o objetivo de analisar a estrutura e a diversidade da vegetação, sua origem e seus usos em SAFs implantados nas pequenas propriedades rurais situadas no município de Manaus.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Os dados desta pesquisa foram obtidos em duas áreas situadas na Amazônia Central, no estado do Amazonas, na zona rural do município de Manaus. A primeira área abrangeu propriedades do assentamento Tarumã-Mirim, com cerca de 20 anos de criação, localizado no Ramal do Pau-Rosa, nas coordenadas 02°43'17,4" de latitude sul e 060°08'18,9" de longitude oeste.

A segunda área abrangeu propriedades da zona rural do Puraquequara, nas coordenadas 03°02'83,1" de latitude sul e 59°53'42,2" de longitude oeste. Esta zona rural foi adquirida pela Suframa, em 1981, para ser uma expansão do distrito industrial de Manaus. Contudo, a partir de 1987, ela foi ocupada por famílias vindas de vários municípios do Amazonas e de outros estados brasileiros.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante na região onde essas áreas se inserem é o equatorial úmido - tipo Am, com precipitação média da ordem de 2.460 mm/ano e temperaturas médias entre 25 °C e 27 °C. A cobertura vegetal predominante é caracterizada como floresta densa de terra firme (GENTRY, 1988), ocorrendo, ainda, formações de floresta tropical aberta, floresta aluvial periodicamente inundada, campina e campinarana (COSTA, 2010).

O solo predominante é o Latossolo Amarelo argiloso (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999), que faz parte da Formação Barreiras, caracterizada por depósitos terciários flúvio-lacustres (CHAUVEL; LUCAS; BOULET, 1987; SOMBROEK, 2000).

A planície situa-se entre os escudos brasileiro e guianense, os quais geraram os depósitos da formação, e tem um relevo com fortes elevações

topográficas, compreendendo topos e vales escarpados em “V” (RIBEIRO et al., 1999). Estas variações altitudinais estão relacionadas a uma variação na textura do solo, onde há um gradiente de aumento da porcentagem de argila à medida que aumenta a elevação e, proporcionalmente, um declínio na porcentagem de areia contidas no solo (CHAUVEL; LUCAS; BOULET, 1987).

2.2 Amostragem e coleta de dados

A amostragem foi realizada em dez propriedades do assentamento Tarumã-Mirim e dez na zona rural do Puraquequara. Para garantir que os produtores das propriedades selecionadas tivessem a atividade primária como sua principal fonte de renda, buscou-se trabalhar com associações de produtores mais representativas nas áreas de estudos. Assim, no assentamento Tarumã-Mirim, os produtores foram selecionados junto à Associação de Agricultores do Ramal do Pau-Rosa, a ASSAGRIR, que tem quarenta produtores associados, sendo todos residentes no assentamento e tendo como uma das principais fontes de renda os produtos provenientes dos SAFs. Já na zona rural do Puraquequara, os produtores foram selecionados junto à Associação Rural Assistencial de Mulheres e Amigos da Colônia Agrícola João Paulo, a ARAMACAJAP, composta por 35 produtores associados.

Em cada SAF foram alocadas duas parcelas de 20 m x 125 m cada, resultando em uma amostra 0,5 ha por propriedade, totalizando 10 ha de SAF inventariado.

Como critério de inclusão, consideraram-se todas as espécies agrícolas frutíferas e todas as espécies florestais com circunferência à altura do peito (CAP) maior que 10 cm. A identificação das espécies presentes nos SAFs foi realizada *in loco*, registrando-se o nome comum, o CAP e o tempo de implantação do SAF. Para se obter a grafia dos nomes científicos e dos autores

das espécies, consultou-se a base de dados do Missouri Botanical Garden (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2012) e a Lista de espécies da Flora do Brasil (FORZZA et al., 2012).

2.2.1 Parâmetros fitossociológicos

Para descrever a estrutura dos SAFs, foram estimados os seguintes parâmetros quantitativos clássicos, propostos por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974):

- a) abundância absoluta: $N = n_i/ha$
em que n_i é o número de indivíduos da espécie i ;
- b) frequência absoluta: $Fa = f_i /K$
em que f_i é o número de parcelas em que ocorreu a espécie i e K é o número total de parcelas;
- c) área basal: $AB_i = \pi (DAP^2/4)$
em que AB_i é a soma da área transversal da espécie i ;
- d) dominância absoluta: $DoA_i = AB_i/A$
em que AB_i é a soma da área transversal de espécie i e A é a área amostrada em hectares.
- e) densidade absoluta: $DA = n_i/A$
em que n_i é o número de indivíduos da espécie i e A é a área amostrada em hectares;
- f) densidade relativa: $DR = (n_i /N)*100$
em que n_i é o número de indivíduos da espécie i e N é o número total de indivíduos amostrados;
- g) dominância relativa: - $DoR_i = (DoA_i/\sum DoA_i)*100$
em que DoA_i é a área basal da espécie i e $\sum DoA_i$ é a somatória da área basal de todas as espécies amostradas;

- h) frequência relativa: $Fr = (F_{ai} / \sum F_{ai}) * 100$
 em que F_{ai} é a frequência absoluta da espécie i e $\sum F_{ai}$ é a somatória das frequências absolutas de todas as espécies amostradas;
- i) Índice de valor de importância em porcentagem:

$$VI_i = D_{ri} + D_{ori} + F_{ri}$$

$$VI_i(\%) = VI_i / 3$$

Para avaliar a diversidade de espécies nos sistemas, utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H'), que foi calculado pela fórmula

$$H' = - \sum (p_i * \text{LOG } p_i)$$

em que p_i = frequência da espécie i (número de indivíduos da espécie i / número total de indivíduos).

A equabilidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies foi obtida pela expressão

$$J' = H' / H'^{\text{max}}$$

em que $H'^{\text{max}} = \ln(s)$ e s = número de espécies.

O índice de Sorensen foi obtido pela seguinte expressão:

$$IS_s = 2a / (2a + b + c)$$

em que S_s = coeficiente de similaridade de Sorensen,

a = número de espécies comuns as comunidades 1 e 2 que estão sendo comparadas,

b = número de espécies que ocorrem apenas na comunidade 2,

c = número de espécies que ocorrem apenas na comunidade 1,

As espécies foram enquadradas em três tipos de uso, segundo Santos, Miranda e Tourinho (2004) e Shanley e Medina (2005), que são: espécies para uso alimentar (A), espécies para madeira e carvão (M) e espécies para outros usos (O).

Finalmente, as espécies foram classificadas, quanto à origem, em nativas (N) e exóticas (E). Essa classificação foi realizada por meio de consulta a obras clássicas (CLEMENT, 1999; CLEMENT, 2010; LORENZI, 1998; LORENZI, 2002; LORENZI, 2003) e ao catálogo de plantas e fungos do Brasil (FORZZA et al., 2010).

Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística descritiva.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisados 10 ha de SAFs de 20 propriedades, abrangendo 2.125 plantas, distribuídas em 50 espécies pertencentes a 25 famílias botânicas. As famílias botânicas mais expressivas, em termos de número de indivíduos, nos vinte sistemas analisados, em ordem decrescente, foram Malvaceae, Euphorbiaceae, Arecaceae e Anacardiaceae (Figura 1).

Bolfé e Bastitella (2011), estudando quatro SAFs em Tomé-Açu, PA, encontraram 5.697 indivíduos com DAP superior a 2,5 cm, pertencentes a 54 espécies de 27 famílias botânicas.

Nos trabalhos de Vieira et al. (2007), em Igarapé-Açu, PA, foram identificadas 38 espécies (7 temporárias e 31 permanentes) cultivadas em SAFs. A composição florística encontrada por Ribeiro (2002) foi mais diversificada e constituída, em média, por 26 famílias, 51 gêneros e 59 espécies. Estes dados mostram a alta diversidade existente nos SAFs praticados por agricultores tradicionais em Cametá, no estado do Pará.

Na família Malvaceae, o cupuaçu é a espécie mais abundante. As palmeiras, representadas pela família Arecaceae, têm o açaí como a espécie mais abundante, sendo também uma das espécies regionais de maior expressão econômica. Além do açaí, a pupunha também é uma espécie desta família, cujos frutos são muito apreciados no comércio local (Tabela 1).

A família Euphorbiaceae se apresenta também com alta abundância, representada, em sua maioria, pela seringueira (*Hevea brasiliensis*). A presença desta espécie no SAFs pode ter sido devido a programas de extensão e pesquisa existentes na região, os quais que motivaram os agricultores a investir no seu cultivo, já que ela, geralmente, não é encontrada em grande frequência em SAFs nos locais estudados.

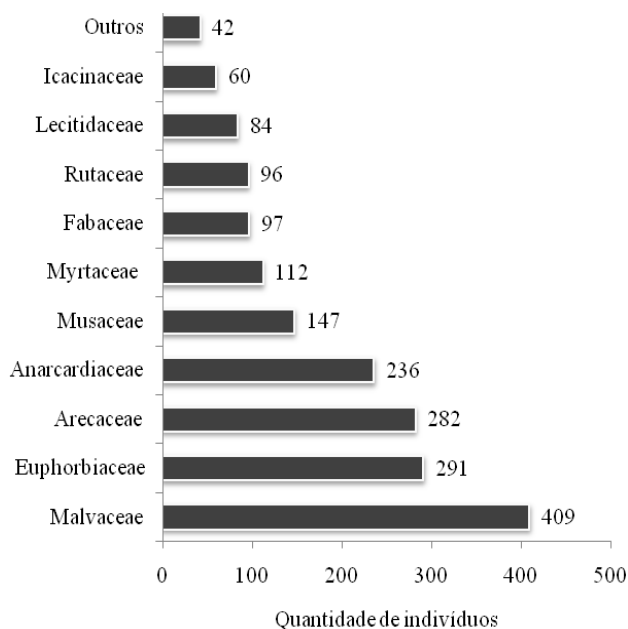


Figura 1 Quantidade de indivíduos amostrados nos SAFs para as dez famílias com maior número de indivíduos

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) foi a espécie que ocorreu em todos os SAFs amostrados, seguido pela manga (*Mangifera indica*), encontrada em dezenove deles. Apesar do problema com a vassoura-de-bruxa, *Crinipellis pernicioso* (Stahel) Singer, que tem afetado a produção de frutos na maioria das propriedades rurais no Amazonas, o cupuaçu é uma cultura importante para a região, com grande potencial comercial, tanto para produção de polpa da fruta, como para a utilização de suas sementes na indústria de alimentos e cosméticos.

Laranja (*Citrus sinensis*), azeitona (*Syzygium cumini*), abacate (*Persea americana*), ingá (*Inga* spp.) e outras oito espécies ocorreram em 70% dos SAFs. Já castanha-da-índia (*Aesculus hippocastanum*), mogno (*Swietenia*

macrophylla), andiroba (*Carapa guianensis*) e café (*Coffea* sp.) ocorreram em apenas um SAF.

Nos estudos realizados por Castro et al. (2009), em áreas de várzea no Amazonas, em SAF da categoria silviagrícola, as espécies predominantes foram seringueira (*Hevea brasiliensis*), andiroba (*Carapa guianensis*), manga (*Mangifera indica*), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e jambo (*Syzygium malaccense*).

Pesquisa realizada por Vieira et al. (2007) em áreas de agricultores familiares em Igarapé-açu, no Pará, demonstrou que, dentre as fruteiras arbóreas, o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), o caju (*Anacardium occidentale*), o açaí (*Euterpe oleracea*), a pupunha (*Bactris gasipaes*) e o coco (*Cocos nucifera*) são as mais frequentes nos SAFs.

Tabela 1 Ocorrência das espécies encontradas nos vinte sistemas agroflorestais analisados, sendo (x) presente (-) ausente

Familia/Nome científico	Nome vernáculo	SISTEMAS AGROFLORESTAIS																			
		Puraquequara (1 a 10)										Tarumã-Mirim (11 a 20)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ANARCARDIACEAE																					
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	-	-	x	-	x	
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	x	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	-	-	-	-	-	-	x	x	x	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	
ANNONACEAE																					
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Biribá	x	-	x	x	x	-	x	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	x	
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	x	-	x	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	x	x	x	-	-	-	
ARECACEAE																					
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	x	-	x	-	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	x	-	x	x	x	
<i>Oenocarpus</i> sp. Mart.	Bacaba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	
<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Buriti	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	-	-	x	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	-	x	
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Patauá	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha	x	x	x	-	x	-	-	-	x	-	x	-	-	x	x	-	x	-	x	
<i>Astrocaryum</i> sp. G.Mey.	Tucumã	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	x	-	-	
BIXACEAE																					
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-	
CARICACEAE																					
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	-	-	-	-	x	-	-	x	x	-	-	x	-	x	x	x	-	x	-	
CARYOCARACEAE																					
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
CLUSIACEAE																					

“continua”

Tabela 1 “continuação”

Família/Nome científico	Nome vernáculo	SISTEMAS AGROFLORESTAIS																			
		Puraquequara (1 a 10)										Tarumã-Mirim (11 a 20)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Mammea americana</i> L.	Abriçó	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri	x	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
EUPHORBIACEAE																					
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pião-branco	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-	
FABACEAE																					
<i>Hymenolobium</i> sp. Benth.	Angelim-pedra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	
<i>Copaifera</i> sp. L.	Copaíba	-	-	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Inga</i> sp. Mill.	Ingá	-	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	x	
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Jucá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	
<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	Paricá	-	-	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ICACINACEAE																					
<i>Poraqueiba</i> sp.	Marí	x	x	x	-	x	-	-	-	x	-	x	x	x	-	-	x	-	x	-	
LAMIACEAE																					
<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	
LAURACEAE																					
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	-	-	x	-	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	-	x	x	
LECYTHIDACEAE																					

“continua”

Tabela 1 “continuação”

Família/Nome científico	Nome vernáculo	SISTEMAS AGROFLORESTAIS																			
		Puraquequara (1 a 10)										Tarumã-Mirim (11 a 20)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-brasil	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x	x	-	x	x	-	x	x
MALPIGHIACEAE																					
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Murici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x
MALVACEAE																					
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	Cupuaçu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
MELASTOMATACEAE																					
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Goiaba-de-anta	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-	x
MELIACEAE																					
<i>Carapa</i> sp. Aubl.	Andiroba	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
MORACEAE																					
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	x	x	-	-	-	-	-	-	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	x	x
MUSACEAE																					
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	x	x	x	x	x	x	x	-	-
MYRTACEAE																					
<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Araçá	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	-	x	-	x

“continua”

Tabela 1 “conclusão”

Família/Nome científico	Nome vernáculo	SISTEMAS AGROFLORESTAIS																			
		Puraquequara (1 a 10)										Tarumã-Mirim (11 a 20)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	x	-	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	-	x	x	x	-	x	x	x
<i>Eugenia malaccensis</i> L.	Jambo	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-	x	-	-	x	x	-	-	-	x
OXALIDACEAE																					
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	x	x
RUBIACEAE																					
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	x	x	-
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	x	-	x	-	-
RUTACEAE																					
<i>Coffea</i> sp. L.	Cafê	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	-	x	x	x	x	-	x	-	x	-
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limão	x	-	-	-	x	x	-	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	x
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Limeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
SAPINDACEAE																					
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Castanha-da-índia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitomba	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
SAPOTACEAE																					
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiu	-	-	-	x	-	-	x	x	x	-	x	x	-	x	x	-	x	-	x	-

Em 80% dos SAFs, o índice de diversidade ficou acima de $H' = 2,00$. Os maiores valores foram encontrados nos SAFs 1, 10 e 15, sendo de $H' = 2,63$, $H' = 2,70$ e $H' = 2,85$, respectivamente. Já os menores índices de diversidade foram registrados nos SAFs 18 e 13, sendo de $H' = 1,21$ e $H' = 1,44$, respectivamente (Tabela 2).

Em 70% dos SAFs, o índice de equabilidade foi maior que 0,8, indicando baixa dominância de espécies, o que demonstra haver melhor distribuição dos indivíduos dentro das espécies, atenuando a dominância ecológica das mais abundantes.

Os menores índices de equabilidade foram verificados nos SAFs 18 e 13 (0,44 e 0,58, respectivamente), nos quais há predominância da seringueira (*Hevea brasiliensis*) sobre as demais espécies. Os valores máximos de equabilidade foram verificados nos SAFs 5, 6, 8 e 15.

A abundância média nos SAFs estudados foi de 212,5 indivíduos./ha. Esse valor relativamente baixo pode estar relacionado à forma como os SAFs são instalados, ou seja, sem seguir um planejamento e uma sistematização em relação à introdução das espécies nos mesmos. No trabalho de Santos, Miranda e Tourinho (2004), em áreas de várzea, verificou-se haver grande abundância de espécies, no entanto, a diversidade e a equabilidade médias foram relativamente baixas ($H' = 1,37$ e $J' = 0,44$, respectivamente).

As maiores médias de DAP foram as dos SAFs 10 (17,12 cm) e 8 (16 cm) e as menores foram os dos SAFs 17 (9,65) e 13 (8,72 cm).

Os valores de DAP podem estar indicando o tempo de implantação do SAF ou, também, fornecer informações acerca do porte das espécies que o compõem. Por exemplo, valores altos de DAP podem indicar SAFs mais antigos ou predominância de espécies de grande porte.

Tabela 2 Abundância (N), índice de diversidade de Shannon (H'), índice de equabilidade (J'), valores médios do diâmetro ao nível do peito (DAP), desvio padrão (S) e intervalo de confiança (IC) do DAP para os vinte SAFs

SAF	Famílias	Espécies	N	H'	J'	DAP	S	IC
1	14	21	164	2,63	0,86	14,41	7,92	1,73
2	10	12	104	2,09	0,84	13,80	6,79	1,84
3	9	17	184	2,22	0,77	13,49	7,56	1,55
4	7	11	148	1,62	0,68	12,36	6,57	1,52
5	11	14	140	2,40	0,89	10,58	5,45	1,29
6	8	11	148	2,07	0,90	11,48	7,86	1,87
7	12	16	186	2,43	0,84	15,01	11,27	2,30
8	12	17	172	2,54	0,90	16,00	9,16	1,94
9	16	23	274	2,36	0,75	13,96	9,08	1,52
10	12	21	168	2,70	0,86	17,12	9,83	2,08
11	15	20	270	2,51	0,85	10,18	5,16	0,87
12	11	14	154	2,33	0,88	12,06	7,13	1,60
13	12	14	502	1,44	0,58	8,72	6,62	0,81
14	14	19	206	2,15	0,71	13,06	8,53	1,66
15	15	24	176	2,85	0,90	12,40	5,57	1,17
16	10	13	138	1,94	0,76	11,24	5,93	1,66
17	10	14	348	2,19	0,81	9,65	4,79	0,71
18	13	17	396	1,21	0,44	10,76	4,04	0,56
19	13	17	200	2,17	0,75	15,10	5,93	1,17
20	14	19	172	2,21	0,75	10,33	4,45	0,95

A distribuição de DAP dos SAFs analisados seguiu o padrão J invertido, com o predomínio de indivíduos nas menores classes de diâmetro. Analisando-se a porcentagem acumulada de DAP, verifica-se que 90,14% dos indivíduos têm DAP abaixo de 21,03 cm, indicando a predominância de espécies com menores DAP e que as espécies de maior DAP encontram-se em fase de incremento de biomassa lenhosa e recrutamento (Figura 2).

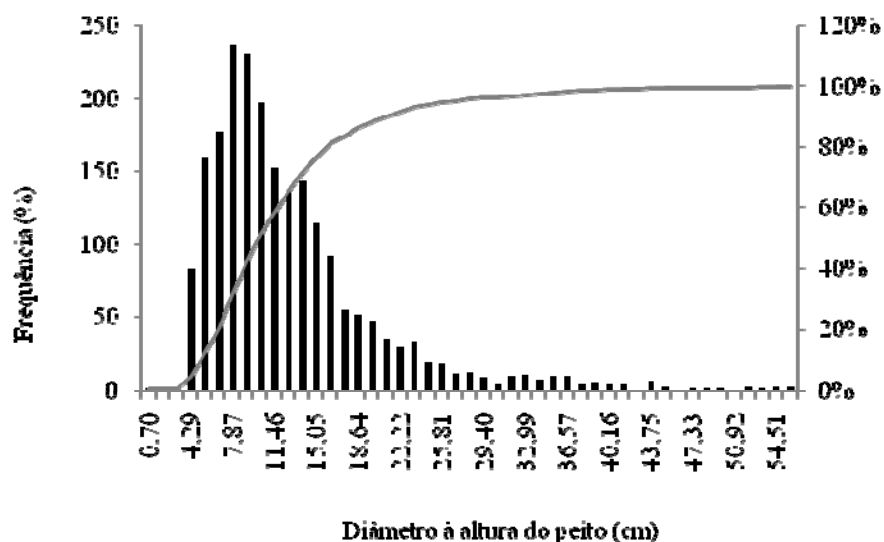


Figura 2 Distribuição da quantidade de indivíduos por DAP para os vinte SAFs analisados

Os SAFs têm como principal finalidade a produção de alimentos, resultados semelhantes foram verificados em outros trabalhos analisando SAFs na região amazônica (COSTA; MITJA, 2010; AS NTOS; MIRANDA; TOURINHO, 2004; VIEIRA et al., 2007).

A maior parte das espécies encontradas nos sistemas é nativa (62%). Algumas espécies nativas não têm função de produção, como a goiaba-de-anta (*Bellucia grossularioides*) e o paricá. Possivelmente, elas são resultantes de brotações espontâneas e os produtores permitiram o seu desenvolvimento nos sistemas.

Os SAFs têm também uma parte considerável de espécies exóticas (38%), sendo a maioria delas constituída de espécies frutíferas comuns e amplamente cultivadas em todo o país, como manga, banana e abacate. Cerca de 78% dos produtos das espécies encontradas nos SAFs são utilizados na alimentação humana.

Tabela 3 Espécies encontradas nos SAFs, classificação em relação ao tipo de uso (produção de alimentos - A; produção de madeira para energia - M; outros usos - O) e origem (exótica - E; nativa - N)

Família /Nome científico	Nome vernáculo	Origem	Tipo de uso
ANARCARDIACEAE			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	E	A
<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	E	A
<i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá	N	A
ANNONACEAE			
<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	Biribá	N	A
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	N	A
ARECACEAE			
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	N	A
<i>Oenocarpus</i> sp.	Bacaba	N	A
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Buriti	N	A
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	E	A
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	Patauá	N	A
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Pupunha	N	A
<i>Astrocaryum</i> sp. G.Mey.	Tucumã	N	A
BIXACEAE			
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	N	A
CARICACEAE			
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	E	A
CARYOCARACEAE			
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	N	A
CLUSIACEAE			
<i>Mammea americana</i> L.	Abricó	N	O
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri	N	A
EUPHORBIACEAE			
<i>Jatropha curcas</i> L.	Pião-branco	N	A
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss) Müll.Arg.	Seringa	N	O
FABACEAE			
<i>Hymenolobium</i> sp. Benth.	Angelim-pedra	N	M
<i>Copaifera</i> sp. L.	Copaíba	N	O
<i>Inga</i> sp. Mill.	Ingá	N	A
<i>Caesalpinia ferrea</i> (Mart.) ex Tul.	Jucá	N	O
<i>Indeterminado 1</i>	Paricá	N	N
ICACINACEAE			
<i>Poraqueiba</i> sp.	Mari	N	A
LAMIACEAE			
<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca	E	M
LAURACEAE			
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	E	A

“continua”

Tabela 3 “conclusão”

Família /Nome científico	Nome vernáculo	Origem	Tipo de uso
LECYTHIDACEAE			
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha- do- brasil	N	A
MALPIGHIACEAE			
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Murici	N	A
MALVACEAE			
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	N	A
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	Cupuacu	N	A
MELASTOMATAACEAE			
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Goiaba-de- anta	N	O
MELIACEAE			
<i>Carapa</i> sp. Aubl.	Andiroba	N	O
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno	N	M
MORACEAE			
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	E	A
MUSACEAE			
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana	E	A
MYRTACEAE			
<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	Araçá	N	A
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Azeitona	E	A
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	N	A
<i>Eugenia malaccensis</i> L.	Jambo	E	A
OXALIDACEAE			
<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	E	A
RUBIACEAE			
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	N	A
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	E	O
RUTACEAE			
<i>Coffea</i> sp. L.	Café	E	A
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	E	A
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Limão	E	A
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Limeira	E	A
SAPINDACEAE			
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Castanha- da- índia	E	A
<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk.	Pitomba	N	A
SAPOTACEAE			
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiu	N	A

Como visto na Tabela 3, as espécies têm como principal finalidade produzir alimentos. Esse resultado também foi encontrado por outros autores

(COSTA; MITJA, 2010; SANTOS; MIRANDA; TOURINHO, 2004; VIEIRA et al., 2007).

Isto pode ser explicado, primeiramente, porque produtos como madeira, carvão, óleos e essências ainda são extraídos facilmente de espécies florestais nativas, não se apresentando como uma alternativa economicamente interessante para o cultivo em SAF, pois são espécies ainda pouco estudadas em ambientes de cultivo e demoram a iniciar a produção.

Segundo Homma (1983), a tendência é que, com a expansão do consumo, o extrativismo tende a ser substituído pelo cultivo. Para isso é necessário que as instituições de pesquisa se empenhem no desenvolvimento de estudos que possibilitem o melhor aproveitamento de espécies florestais de interesse econômico em SAF para a Amazônia.

Entre as dez espécies que apresentaram os maiores índices de valor de importância, cinco são de grande porte, sendo duas delas componentes florestais (*Bertholletia excelsa* e *Hevea brasiliensis*). As três espécies com maior índice de valor de importância foram *Mangifera indica*, *Theobroma grandiflorum* e *Hevea brasiliensis* (Tabela 4).

As cinco espécies com maior frequência absoluta foram *Theobroma grandiflorum* (FA=20), *Mangifera indica* (FA=19), *Anacardium occidentale* (FA=17), *Inga* sp. (FA=17) e *Psidium guajava* (FA=17). Dentre estas, o cupuaçu se destaca como um dos principais componentes agrícolas voltados para a produção visando o mercado. Outra espécie bastante frequente é o ingá, que é uma leguminosa arbórea indicada para uso na recuperação dos solos e cujos produtos pouco chegam ao mercado local. O caju, a manga e a goiaba também são muito frequentes nos SAFs, mas as variedades plantadas têm baixo valor de mercado e os produtores, geralmente, aproveitam suas polpas para vender no comércio local.

Entre as 15 espécies mais abundantes, com DAP abaixo de 21,0 cm, 28,8% são representadas por espécies como castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), abacate (*Persea americana*), manga (*Mangifera indica*) e mari (*Poraqueiba* sp.), que têm potencial para atingir DAP bem superior a 21 cm em idade adulta, indicando que as mesmas foram introduzidas há poucos anos nos SAFs.

Tabela 4 Valor de importância (VI), densidade absoluta do táxon (DA), densidade relativa (DR), dominância absoluta (DoAi), frequência absoluta (FA), dominância relativa (DoRi), Fr (frequência relativa) para as espécies encontradas nos 20 SAFs estudados.

ESPÉCIE	DA	DR	DoAi	DoRi	FA	FR	VI (%)
<i>Theobroma grandiflorum</i>	38,6	19	0,3	9,4	20	5,4	11,3
<i>Hevea brasiliensis</i>	28,7	14,1	0,2	6,5	16	4,3	8,3
<i>Mangifera indica</i>	12,7	6,2	0,4	13,2	19	5,1	8,2
<i>Inga</i> sp.	8,3	4,1	0,2	5,9	17	4,6	4,9
<i>Musa</i> sp.	14,7	7,2	0,1	4,1	13	3,5	4,9
<i>Bertholletia excelsa</i>	8,4	4,1	0,2	5,3	15	4	4,5
<i>Syzygium cumini</i>	4,1	2	0,2	7,6	14	3,8	4,5
<i>Euterpe oleracea</i>	12,4	6,1	0,1	3,2	15	4	4,4
<i>Anacardium occidentale</i>	8,4	4,1	0,1	2,3	17	4,6	3,7
<i>Persea americana</i>	5,4	2,7	0,1	4,2	16	4,3	3,7
<i>Bactris gasipaes</i>	7,5	3,7	0,1	3,1	15	4	3,6
<i>Cocos nucifera</i>	4,5	2,2	0,1	4,3	13	3,5	3,4
<i>Poraqueiba</i> sp.	6	2,9	0,1	3,7	12	3,2	3,3
<i>Citrus sinensis</i>	6,7	3,3	0,1	2,2	13	3,5	3
<i>Psidium guajava</i>	5,1	2,5	0	1,6	17	4,6	2,9
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	3	1,5	0,2	5	5	1,3	2,6
<i>Rollinia mucosa</i>	3,3	1,6	0,1	3,5	9	2,4	2,5
<i>Pouteria caimito</i>	3,5	1,7	0,1	1,7	11	3	2,1
<i>Citrus limon</i>	2,4	1,2	0,1	1,7	11	3	2
<i>Bellucia grossularioides</i>	3,6	1,8	0	1,3	5	1,3	1,5
<i>Spondias mombin</i>	1,2	0,6	0,1	1,9	7	1,9	1,5
<i>Eugenia malaccensis</i>	1,4	0,7	0	1,4	8	2,2	1,4
<i>Carica papaya</i>	1,8	0,9	0	1	8	2,2	1,3
<i>Annona muricata</i>	1,7	0,8	0	0,6	7	1,9	1,1
<i>Bixa orellana</i>	0,9	0,4	0	0,2	6	1,6	0,7
<i>Morinda citrifolia</i>	1,2	0,6	0	0	5	1,3	0,7
<i>Talisia esculenta</i>	0,4	0,2	0	1,2	3	0,8	0,7

“continua”

Tabela 4 “conclusão”

ESPÉCIE	DA	DR	DoAi	DoRi	FA	FR	VI (%)
<i>Averrhoa carambola</i>	0,5	0,2	0	0,2	5	1,3	0,6
<i>Theobroma cacao</i>	0,7	0,3	0	0,2	4	1,1	0,6
<i>Astrocaryum</i> sp.	0,3	0,1	0	0,5	3	0,8	0,5
<i>Mauritia flexuosa</i>	0,3	0,1	0	0,7	3	0,8	0,5
<i>Indeterminado 1</i>	0,7	0,3	0	0,1	4	1,1	0,5
<i>Byrsonima crassifolia</i>	0,5	0,2	0	0,4	2	0,5	0,4
<i>Copaifera</i> sp.	0,3	0,1	0	0,2	3	0,8	0,4
<i>Oenocarpus</i> sp.	0,8	0,4	0	0,1	2	0,5	0,4
<i>Jatropha curcas</i>	0,4	0,2	0	0	3	0,8	0,3
<i>Oenocarpus bataua</i>	0,2	0,1	0	0,2	2	0,5	0,3
<i>Platonia insignis</i>	0,3	0,1	0	0,1	2	0,5	0,3
<i>Caryocar villosum</i>	0,2	0,1	0	0,1	1	0,3	0,2
<i>Citrus aurantiifolia</i>	0,2	0,1	0	0	2	0,5	0,2
<i>Eugenia stipitata</i>	0,2	0,1	0	0	2	0,5	0,2
<i>Genipa americana</i>	0,2	0,1	0	0,1	2	0,5	0,2
<i>Swietenia macrophylla</i>	0,2	0,1	0	0,2	1	0,3	0,2
<i>Aesculus hippocastanum</i>	0,1	0	0	0	1	0,3	0,1
<i>Caesalpineia ferrea</i>	0,1	0	0	0	1	0,3	0,1
<i>Carapa</i> sp.	0,2	0,1	0	0	1	0,3	0,1
<i>Coffea</i> sp.	0,2	0,1	0	0	1	0,3	0,1
<i>Hymenolobium</i> sp.	0,1	0	0	0	1	0,3	0,1
<i>Mammea americana</i>	0,1	0	0	0	1	0,3	0,1
<i>Tectona grandis</i>	0,1	0	0	0	1	0,3	0,1
Total	203,5	100,0	3,1	100,0	372	100,0	100,0

Os índices de similaridade encontrados para os 20 pares de SAFs estudados demonstram haver elevada similaridade florística entre os mesmos, com média de similaridade de 0,51, indicando que, em média, nos SAFs analisados 51 % das espécies cultivadas são similares. A maior similaridade encontrada foi verificada entre os SAFs 8 e 12 (0,77) e a menor ocorreu entre os SAF 16 e 17 (0,07) (Tabela 5).

Tabela 5 Índice de Sorensen (ISs) em matriz binária de cinquenta espécies encontradas nos vinte SAFs de terra firme na Amazônia Central

SAF	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1		0,36	0,58	0,38	0,50	0,45	0,42	0,47	0,59	0,60	0,55	0,51	0,48	0,52	0,50	0,47	0,29	0,49	0,53	0,67
2			0,34	0,26	0,30	0,09	0,28	0,28	0,40	0,41	0,52	0,38	0,33	0,42	0,29	0,40	0,46	0,21	0,41	0,47
3				0,71	0,75	0,59	0,65	0,59	0,65	0,62	0,67	0,58	0,41	0,68	0,60	0,47	0,52	0,42	0,53	0,57
4					0,62	0,48	0,64	0,64	0,47	0,48	0,53	0,56	0,26	0,44	0,47	0,42	0,32	0,37	0,43	0,48
5						0,64	0,50	0,69	0,63	0,49	0,65	0,62	0,44	0,61	0,63	0,57	0,41	0,45	0,50	0,55
6							0,52	0,59	0,48	0,50	0,55	0,58	0,45	0,52	0,48	0,43	0,33	0,46	0,44	0,57
7								0,76	0,65	0,51	0,61	0,58	0,48	0,58	0,60	0,47	0,52	0,42	0,47	0,57
8									0,60	0,62	0,67	0,77	0,41	0,63	0,70	0,67	0,39	0,48	0,41	0,63
9										0,62	0,76	0,59	0,51	0,73	0,65	0,50	0,43	0,41	0,45	0,49
10											0,63	0,56	0,35	0,65	0,62	0,46	0,44	0,42	0,46	0,65
11												0,61	0,58	0,75	0,62	0,56	0,48	0,34	0,56	0,59
12													0,38	0,69	0,59	0,67	0,57	0,53	0,45	0,63
13														0,55	0,34	0,56	0,38	0,36	0,48	0,40
14															0,64	0,65	0,63	0,49	0,58	0,51
15																0,56	0,43	0,46	0,45	0,49
16																	0,07	0,21	0,27	0,26
17																		0,33	0,52	0,44
18																			0,36	0,59
19																				0,51
20																				

4 CONCLUSÕES

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é a espécie mais importante na maioria dos SAFs.

A principal finalidade dos SAFs é produzir frutos utilizados, principalmente, na alimentação humana.

Mais da metade das espécies encontradas nos SAFs é nativa.

Houve predomínio de espécies agrícolas em relação a espécies florestais.

Os SAFs são pouco abundantes, com índice de diversidade de Shannon-Wiever relativamente alto e com alta equabilidade.

Predominam nos SAFs espécies com DAP pequeno, indicando que os mesmos se encontram em fase de incremento de biomassa lenhosa e recrutamento.

REFERÊNCIAS

- BOLFE, E. L.; BATISTELLA, M. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1139-1147, 2011.
- CASTRO, A. P. et al. Os sistemas agrofloretais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 279-288, 2009.
- CHAUVEL, A.; LUCAS, Y.; BOULET, R. On the genesis of the soil mantle of the region of Manaus, Central Amazonia, Brazil. **Experientia**, Birkhäuser Verlag, v. 43, p. 234-240, 1987.
- CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. II. Crop biogeography at contact. **Economic Botany**, Bronx, v. 53, n. 2, p. 203-216, 1999.
- CLEMENT, C. R. et al. Origin and domestication of Native Amazonian Crops. **Diversity**, Bethesda, v. 2, p. 72-106, 2010.
- COSTA, J. R.; MITJA, D. Uso dos recursos vegetais por agricultores familiares de Manacapuru (AM). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 40, n. 1, p. 49-58, mar. 2010.
- COSTA, R. J. **Pesquisa participativa e desenvolvimento rural: projeto Tarumã Vivo**. Manaus: EMBRAPA, 2010.
- DUBOIS, J. C. L. (Org.). **Manual agroflorestral para a Amazônia: volume 1**. Rio de Janeiro: REBRAAF, 1996.
- DUBOIS, J. C. L. Sistemas agrofloretais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestral na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 171-218.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1999.

FEARNSIDE, M. F. Degradação dos recursos naturais na Amazônia Brasileira: implicações para o uso de sistemas agroflorestais. In: PORRO, R. (Ed.) **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 161-170.

FORZZA, R. C. et al. (Org.). **Catálogo de plantas e fungos do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2010.

FORZZA, R. C. et al. (Org.). **Lista de espécies da Flora do Brasil 2012**. Brasília: CNPq, 2012. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>>. Acesso em: 24 abr. 2012.

GENTRY, A. H. Changes in plant community density and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 75, n. 1, p.1-34. 1988.

HOMMA, A. K. O. Agricultura familiar na Amazônia: a modernização da agricultura itinerante. In: SOUSA, I. S. F. (Ed.). **Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 37-60.

HOMMA, A. K. O. Esgotamento dos recursos finitos: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 44-48, 1983.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 167-186, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2010**: agricultura familiar. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KABASHIMA, Y. et al. Sistemas agroflorestais em áreas urbanas. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, v. 4, n. 3, p. 1-20, 2009.

KING, K. F. E; CHANDLER, N. T. **The wasted lands**: the program of work of the international council for research in agro forestry (ICRAF). Nairobi: ICRAF, 1978.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil: volume 1. Nova Odessa: Plantarum, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil: volume 2.** Nova Odessa: Plantarum, 2002.

LORENZI, H. et al. **Árvores exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas.** Nova Odessa: Plantarum, 2003.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN. **Trópicos.** Saint Louis: Missouri Botanical Garden, 2012. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 22 abr. 2012.

MONTAGNINI, F. **Sistemas agroflorestais: principios y aplicaciones en los trópicos.** 2. ed. San Jose: Organización para Estudios Tropicales, 1992.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1974.

NAIR, P. K. R. **Agroforestry systems in the tropics.** Dordrecht: Kluwer Print On Dema, 1989.

NODA, S. do N. et al. Utilização e apropriação das terras por agricultura familiar Amazonense de Várzeas. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. de C. C. (Org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum.** São Paulo: Núcleo de apoio à pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, 2001. p. 181-204.

RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central.** Manaus: INPA, 1999.

RIBEIRO, R. N. S. **Avaliação do potencial de sustentabilidade de unidades produtivas agroflorestais em várzeas de influência flúvio-marinha, Cametá-Pará.** 2002. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

SANTOS, S. R. M. dos; MIRANDA, I. S.; TOURINHO, M. M. Análise florística e estrutural de SAF's das várzeas do rio Jubá, Cametá, Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, p. 251-263, 2004.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica.** Belém: CIFOR, 2005.

SMITH, N. J. et al. Agroforestry experiences in the Brazilian Amazon: constraints and opportunities: pilot program to conserve the Brazilian rain forest. **Agricultural Systems**, Essex, v. 21, p. 279-310, 1998.

SOMBROEK, W. Amazon landforms and soils in relation to biological diversity. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 1, n. 30, p. 81-100, 2000.

VALLADARES-PÁDUA, C. et al. Resgatando a grande reserva do Pontal do Paranapanema: reforma agrária e conservação de biodiversidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1997, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UNILIVRE, 1997. p. 783-792.

VAN LEEUWEN, J. et al. Sistemas agroflorestais para a Amazônia: importância e pesquisas realizadas. In: NODA, H.; SOUZA, L. A. G.; FONSECA, O. J. M (Ed.). **Dois décadas de contribuição do INPA a pesquisa agrônoma no trópico úmido**. Manaus: INPA, 1997. p. 131-145.

VAN-LEEUEWEN, J.; GOMES, B. M. **O pomar caseiro na região de Manaus, Amazonas, um importante sistema agroflorestal tradicional**. Brasília: INPA, 2001. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br/cpca/joha-pomar.html>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

VIEIRA, T. A. et al. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 37, n. 4, p. 549-558, 2007.

ARTIGO 2 Análise socioeconômica de produtores e da produção de sistemas agroflorestais em ambientes de terra firme na amazônia central

RESUMO

A pressão provocada, principalmente, pelo avanço da fronteira agrícola e pela conversão das florestas em pastagens e cultivos de grãos tem impulsionado as discussões e as pesquisas de alternativas menos impactantes para o uso da terra na Amazônia. Este estudo foi realizado com os objetivos de analisar o perfil socioeconômico de produtores rurais que trabalham em sistemas agroflorestais de terra firme da Amazônia Central, caracterizar a infraestrutura das propriedades rurais onde os SAFs estão instalados e estimar a renda dos produtores rurais advinda da venda dos produtos produzidos nos SAFs. Os dados para análise socioeconômica foram obtidos por meio de entrevistas com 46 produtores e, para caracterizar os arranjos agroflorestais, realizou-se um inventário em 20 propriedades. Os dados referentes à produção dos diversos produtos dos SAFs foram obtidos por meio de entrevistas com os produtores, enquanto os preços desses produtos foram obtidos por meio de levantamento realizado no mercado local. Os produtores que trabalham nos SAFs estudados residem em moradias simples, construídas com madeira e a maioria deles é proveniente do estado do Amazonas, tem baixo nível de escolaridade e reside no local há menos de 15 anos. O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é cultivado em todos os SAFs e é a cultura que tem a maior participação na renda proveniente dos mesmos. Em média, a renda mensal dos produtores corresponde a 38% do salário mínimo, mas, os valores mínimo e máximo da renda correspondem a 8,4% e 67% do salário mínimo, respectivamente.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Diagnóstico agro-socioeconômico. Renda do produtor rural

ABSTRACT

The pressure caused mainly by the encroachment of the agricultural frontier and by the conversion of forests into pastures and grain fields has prompted discussions and studies on less impactful alternatives for land use in the Amazon. The objectives of this study were to analyze the socioeconomic profile of farmers who work in agroforestry systems in Central Amazon, to characterize the infrastructure of farms where AFS have been established, and to determine the income of farmers from selling products produced in AFS. The data for socioeconomic analysis were obtained by means of interviews with 46 farmers, and an inventory was taken of 20 properties to characterize the agroforestry arrangements. The data about the production of various products from AFS were obtained through interviews with farmers, while the prices of these products were determined by surveys performed in the local markets. The farmers who worked in the AFS studied lived in simple houses made of wood, and the majority of them were from the state of Amazonas, had a low level of schooling and lived in the area for less than 15 years. Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) was cultivated in all AFS and was the crop contributing the most income. On average, farmers' monthly income corresponded to 38% of the Brazilian minimal salary, but the minimal and maximal values were 8.4 and 67% of this salary, respectively.

Keywords: Family agriculture. Agro-socioeconomic assessment. Farmer income

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais (SAFs) integram componentes agrícolas, florestais e animais, de forma simultânea ou em sequência temporal, na mesma unidade de área (NAIR, 1993). Na região amazônica, os SAFs já são utilizados há muito tempo, tendo sido desenvolvidos por diversas comunidades tradicionais.

Alguns autores (DIEGUES, 1993; FEARNSSIDE, 1989; SOUZA, 2009) apontam que, no processo de ocupação recente da Amazônia, a busca desenfreada do governo brasileiro pela integração e ocupação dessa região, fomentando a migração de grande número de famílias, principalmente para as atividades agropecuárias, levou a novas formas de interação entre o homem e o ambiente, o que vem ocasionando a degradação de recursos naturais. No entanto, as populações tradicionais da Amazônia mantiveram longa relação com o ambiente, sem proporcionar grandes alterações no ecossistema.

Os processos de degradação do bioma Amazônico ainda constituem umas das grandes preocupações de entidades governamentais e não governamentais sobre este ecossistema. Pesquisas indicam a importância da preservação da Amazônia, principalmente pelo papel que o bioma tem em relação ao equilíbrio do clima e como fonte de biodiversidade (FEARNSSIDE, 2003).

Segundo Porro (2009), aproximadamente 85 milhões de hectares foram desmatados na Amazônia, desde a década de 1970, principalmente no Brasil, estando a conversão associada à agricultura migratória e à implantação de pastagem que ocorre após a extração da madeira, realizada, na maioria dos casos, de forma ilegal. Na busca por alternativas menos impactantes ao ecossistema amazônico, os SAFs são indicados como uma opção de produção

para as regiões dos trópicos (FEARNSIDE, 1989; PORRO, 2009; VIANA; DUBOIS; ANDERSON, 1996).

O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Comissão Executiva para Lavoura Cacaueira (CEPLAC) têm algumas experiências de arranjos com fruteiras nativas e exóticas, no entanto, ainda não se converteram em alternativas para o agricultor familiar da região, pois o trabalho com espécies perenes de ciclo longo leva muitos anos para se converter em tecnologias disponíveis para os produtores.

Outro enfoque da pesquisa agroflorestal na região amazônica tem sido o estudo das áreas cultivadas pelas populações tradicionais, principalmente os ribeirinhos (BENTES-GAMA et al., 2005; CASTRO et al., 2009; RIBEIRO, 2002; VAN-LEEUVEN; GOMES, 2001).

Conhecer a forma como são trabalhados os SAFs na Amazônia, a dinâmica de funcionamento das atividades nos diversos ambientes da região, assim como a socioeconomia associada a esta atividade, é de grande importância para a formulação de políticas públicas adequadas para este ecossistema.

Para Maschio, Medrado e Rodigheri (1994), a análise econômica e social em projetos agroflorestais deve ser posta como uma das etapas fundamentais nas pesquisas de desenvolvimento florestal, visando ao desenvolvimento sustentável. O benefício econômico em SAF é consequência de interações biológicas favoráveis entre os diversos componentes do sistema (SILVA, 2000).

No entanto, Ferraz (2003) pondera que, embora, teoricamente, deva existir equilíbrio entre as três dimensões da sustentabilidade (social, econômica e ambiental), a abordagem econômica é a mais enfatizada nas avaliações de agroecossistemas, devido ao seu elevado peso nas decisões humanas.

Nesse sentido, esta pesquisa foi proposta com os seguintes objetivos:

- a) analisar o perfil socioeconômico de produtores rurais que trabalham em SAFs de terra firme da Amazônia Central;
- b) caracterizar a infraestrutura das propriedades rurais onde os SAFs estão instalados;
- c) estimar a renda dos produtores rurais advinda da venda dos produtos produzidos nos SAFs.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Os dados necessários ao estudo foram obtidos em duas áreas situadas na Amazônia Central, no estado do Amazonas, na zona rural do município de Manaus. A primeira área é composta por propriedades do assentamento Tarumã-Mirim, criado em 1992, nas coordenadas 02°43'17,4" de latitude sul e 060°08'18,9" de longitude oeste. O acesso ao assentamento pode ser feito por via terrestre, com a entrada pela BR-174, no km 21, que dá acesso ao Ramal do Pau-Rosa, de onde se originam as demais estradas vicinais ou pode ser acessado pelo rio Negro, navegando pelo igarapé Tarumã-Mirim e igarapé Tarumã-Açu.

A segunda área é composta por propriedades da zona rural do Puraquequara, nas coordenadas 03°02'83,1" de latitude sul e 59°53'42,2" de longitude oeste. Esta zona rural foi adquirida pela Suframa, em 1981, para ser uma expansão do distrito industrial de Manaus. Contudo, a partir de 1987, ela foi ocupada por famílias vindas de vários municípios do Amazonas e de outros estados brasileiros.

A maioria dos SAFs foi implantada há mais de 10 anos, tendo o manejo da vegetação sido o sistema largamente adotado nesta região, que é o de corte e queima da floresta. Nos três primeiros anos, a mandioca é a espécie mais cultivada, utilizada, principalmente, para a produção de farinha. O cupuaçu é a principal cultura perene presente nos SAFs, encontrada em praticamente todas as unidades familiares da região. A introdução das espécies perenes (florestais e frutíferas) é muito variável. Na maioria dos casos, inicia-se a partir do segundo ano de cultivo e tem como fator limitante a disponibilidade de sementes e mudas. Em muitos SAFs, as plantas são introduzidas aos poucos, sendo comuns,

na composição dos sistemas, plantas da mesma espécie com diferentes idades de cultivo.

Os SAFs praticados nesta região são bastante diversificados e, geralmente, somente as espécies principais, como o cupuaçu e o açaí, são plantadas seguindo algum espaçamento entre as plantas, sendo as demais espécies são plantadas sem espaçamentos predefinidos. Muitas espécies presentes nos SAFs são provenientes de brotações naturais que o produtor permite que se desenvolvam nas áreas de cultivo.

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima predominante na região onde essas áreas se inserem é o equatorial úmido - tipo Am, com precipitação média da ordem de 2.460 mm/ano e temperaturas médias entre 25 °C e 27 °C. A cobertura vegetal predominante é caracterizada como floresta densa de terra firme (GENTRY, 1988), ocorrendo, ainda, formações de floresta tropical aberta, floresta aluvial periodicamente inundada, campina e campinarana.

2.2 Coleta dos dados para o diagnóstico agro-socioeconômico

Para caracterizar o perfil socioeconômico dos produtores rurais, a infraestrutura das propriedades rurais, as condições fitossanitárias em que vivem as famílias desses produtores e o uso da terra nas áreas de estudo, realizou-se um diagnóstico agrossocioeconômico, cujos dados foram obtidos por meio de entrevistas com 23 produtores rurais da zona rural do Puraquequara e 23 do assentamento Tarumã-Mirim. Na zona rural do Puraquequara, os 23 produtores foram selecionados junto à Associação Rural Assistencial de Mulheres e Amigos da Colônia Agrícola João Paulo, a ARAMACAJAP, que era composta por 35 produtores associados. Já no Assentamento Tarumã-Mirim, os produtores foram selecionados junto à Associação de Agricultores do Ramal do Pau-Rosa,

ASSAGRIR, que tinha 40 produtores associados, sendo todos residentes no assentamento e tendo como uma das principais fontes de renda os produtos provenientes do SAF.

A amostragem foi não probabilística. Segundo Cervo e Bervian (1983), trata-se de um método em que a possibilidade de escolher certo elemento do universo é desconhecida. Dentre os tipos de amostragem não probabilística, optou-se pela amostragem intencional (ou por julgamento), cuja suposição básica é que, com bom julgamento e estratégia adequada, podem ser escolhidos os casos a serem incluídos chegando, assim, a amostras que sejam satisfatórias para as necessidades da pesquisa (MATTAR, 1993). A utilização da amostragem intencional permitiu escolher os produtores rurais que apresentaram maior facilidade para transmitir as informações necessárias.

Os roteiros/questionários utilizados nas entrevistas possibilitaram obter informações sobre o perfil do produtor rural, as condições fitossanitárias e de moradia e a infraestrutura das propriedades, dentre outros.

Segundo Mattar (1993), a entrevista é uma forma de interação social em que o investigador se apresenta frente ao investigado e lhe formula perguntas, com o objetivo de obter os dados que interessam à investigação. Mais especificamente, é uma forma de diálogo assimétrico, em que uma das partes busca coletar os dados e a outra se apresenta como fonte de informação. É bastante adequada para a obtenção de informações acerca do que as pessoas sabem, creem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca de suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes.

2.3 Coleta dos dados para a obtenção da renda dos produtores rurais

Renda é a importância recebida como resultado de uma atividade econômica (FERREIRA, 1993). Estudando os processos de geração de renda em assentamentos de reforma agrária, Guanziroli (1994) agrupou os diversos itens de renda nas seguintes categorias: renda agrícola líquida monetária, a renda obtida com a venda dos produtos agrícolas, diminuída dos correspondentes custos de produção; renda anual líquida monetária, obtida com a venda dos animais e derivados, diminuída dos seus correspondentes custos de produção; renda de autoconsumo, gerada pela atividade de consumo de sua própria produção, ou seja, trata-se da renda que o agricultor obteria se vendesse, ao invés de consumir, esta parcela da produção; renda de outros trabalhos, inclui os salários obtidos como remuneração por empregos temporários ou permanentes dos membros das famílias e renda de outras receitas, as vendas ocasionais de produtos não agrícolas, como, por exemplo, madeira, carvão, extrativismo, pequeno comércio e artesanato.

Neste estudo, a renda estimada é a monetária bruta, já que não foram considerados os custos de produção dos diversos produtos produzidos nos SAFs. Ressalta-se que os produtores da zona rural de Puraquequara vendem os produtos em suas propriedades e, portanto, não incorrem no custo de transporte dos mesmos até o local de consumo. Já os produtores do assentamento Tarumã-Mirim vendem seus produtos em feiras de Manaus.

A fórmula utilizada para obter a renda bruta anual de cada SAF, por hectare (RB_j), pela venda dos produtos foi

$$RB_j = \sum_{t=1}^n P_t \cdot Q_t$$

em que

P_i = preço do produto i , no SAF j , em R\$;

Q_i = quantidade produzida do produto i , no SAF j , por hectare/ano.

Os preços de venda dos diversos produtos dos SAFs foram obtidos por meio de pesquisa realizada no período de outubro de 2010 a agosto de 2011, em feiras de Manaus promovidas pela Secretaria de Produção do Estado do Amazonas (SEPROR).

A quantidade de produtos dos SAFs foi determinada em duas etapas: primeiro, realizou-se um inventário florestal em 10 propriedades do assentamento Tarumã-Mirim e 10 na zona rural do Puraquequara. A seleção das 20 propriedades amostradas foi feita de forma aleatória. Em cada SAF foram lançadas duas parcelas de 20 m x 125 m cada, resultando em uma amostra 0,5 ha por propriedade, totalizando 10 ha de SAF inventariado.

Por meio do inventário determinou-se, em cada SAF, a quantidade de indivíduos das diversas espécies cujos produtos são comercializáveis. Para as espécies agrícolas foram considerados todos os indivíduos, independente da circunferência à altura do peito (CAP). Para as espécies florestais, consideraram-se todos os indivíduos com CAP maior ou igual a 10 cm. A identificação das espécies presentes nos SAFs foi realizada *in loco*, registrando-se o nome comum, a CAP, a idade do plantio e o tipo de uso.

Como garantia de que os produtores das propriedades selecionadas para o inventário florestal tivessem a atividade primária como sua principal fonte de renda, buscou-se uma parceria com associações de produtores mais representativos nas áreas de estudos. Assim, no Assentamento Tarumã-Mirim, os produtores foram selecionados junto à ASSAGRIR, com 40 produtores associados, sendo todos residentes no assentamento e tendo como uma das principais fontes de renda os produtos provenientes do SAF. Já na zona rural do

Puraquequara, os produtores foram selecionados junto à ARAMACAJAP, composta por 35 produtores associados.

A segunda etapa consistiu na estimativa da produtividade média das espécies identificadas no inventário florestal. Para isso realizou-se uma entrevista com os produtores rurais dos 20 SAFs amostrados, a fim de obter dos mesmos essa informação.

A produtividade de cada espécie em determinado SAF foi obtida multiplicando-se a produtividade média da espécie pela quantidade de indivíduos dessa espécie, presentes no SAF em questão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Perfil socioeconômico dos produtores rurais

Nos SAFs estudados, a maioria dos produtores é proveniente do estado do Amazonas (67%), existindo também, em proporções menores, produtores do Acre, Maranhão, Ceará, Pará e Mato Grosso, que migraram para o Amazonas em busca de melhores condições de vida (Figura 1).

Em estudo realizado por Noda et al. (2007), em comunidades ribeirinhas que fazem fronteira com o Assentamento Tarumã-Mirim, foi demonstrado que mais de 80% das famílias migrou de outros municípios do estado do Amazonas.

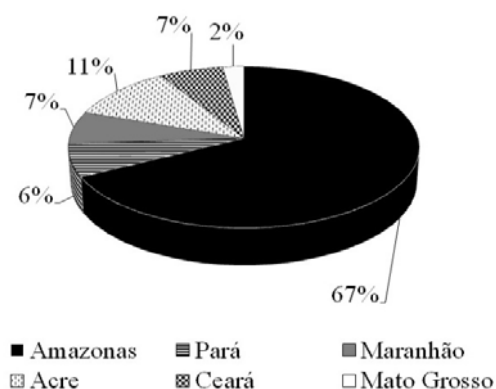


Figura 1 Estado de origem dos produtores rurais residentes nas áreas de estudo

A ocupação da terra pelos produtores rurais é recente e somente 2% deles se encontram nas áreas há mais de 15 anos (Figura 2). Segundo Noda et al. (2001), a migração das famílias para localidades próximas a Manaus pode estar correlacionada ao movimento migratório, em resposta à crise do modelo Zona Franca de Manaus. No entanto, as dificuldades para a permanência do produtor na terra podem estar relacionadas ao ambiente onde as propriedades se

localizam, pois, segundo Alfaia e Ayres (2004) e Sanchez (1976), os ambientes de terra firme são mais limitados para a prática agrícola, em decorrência da baixa fertilidade natural dos solos.

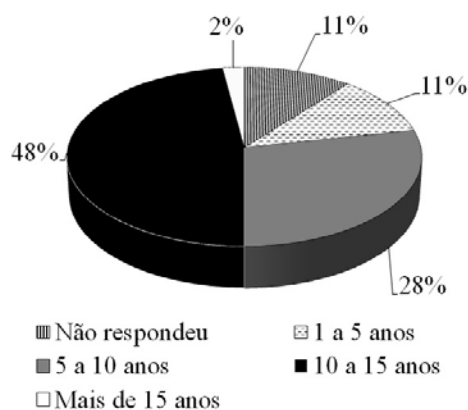


Figura 2 Tempo de ocupação da propriedade pelos produtores nas áreas de estudo

O grau de escolaridade dos produtores é baixo, tendo a maior parte deles concluído apenas a quarta série do ensino fundamental (55%) e somente 24% concluíram o ensino médio (Figura 3). Oliveira et al. (2010) também encontraram grau de escolaridade baixo para produtores rurais que têm SAF em suas propriedades na Amazônia mato-grossense.

Informações referentes ao grau de escolaridade dos produtores rurais de determinada região são importantes para subsidiar a proposição de ações a serem desenvolvidas junto a esses produtores, por instituições governamentais e não governamentais.

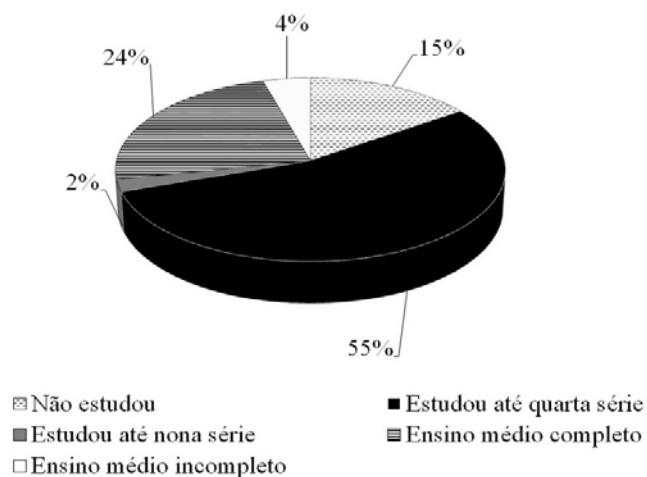


Figura 3 Grau de escolaridade dos produtores das áreas de estudo

3.2 Infraestrutura das propriedades e condições fitossanitárias

A mão de obra que executa as atividades relacionadas à produção e à comercialização dos produtos do SAF é familiar, havendo, em média 2,5 indivíduos que efetivamente trabalham por propriedade. Considerando-se que dois dos indivíduos envolvidos nas atividades são representados por pai e mãe, este valor pode estar indicando o esvaziamento das propriedades familiares nestas atividades, em decorrência do fato de os filhos e netos estarem buscando trabalho na zona urbana.

No estudo de Castro et al. (2009), em áreas de várzea, onde predominam atividades de maior intensidade devido ao regime das águas, foi encontrada média de 3,5 indivíduos maiores de 13 anos, por propriedade, desenvolvendo diversas atividades nas áreas rurais.

A maioria das casas dos produtores foi construída em madeira (Figura 4A), que é o material disponível para construção. A utilização de outros

materiais requer gastos mais elevados, visto que a maioria deles vem de Manaus e o custo para o seu transporte até as propriedades rurais é alto.

A maior parte das residências encontra-se em bom estado de conservação (Figura 4B), mas o banheiro da maioria delas é construído de forma rústica, em cômodos no quintal (Figura 4C). Na maioria das residências, há fossa séptica, no entanto, em alguns casos, os resíduos líquidos são depositados em buracos a céu aberto (Figura 4D).

O igarapé, um pequeno curso d'água, é a fonte desse recurso para a maioria dos produtores, que o consideram como sendo de boa qualidade e suficiente para o consumo familiar (Figuras 4E e 4F). Entretanto, observa-se, na Figura 4G, que, na maioria dos casos, a água é consumida sem nenhum tratamento, ou seja, a maioria citou que “coa” ou não faz tratamento na água antes de consumi-la. Na maioria das propriedades, os resíduos agrícolas sólidos são aproveitados para a confecção de compostos para adubar as plantas e, em alguns casos, são utilizados para alimentar animais (Figura 4H).

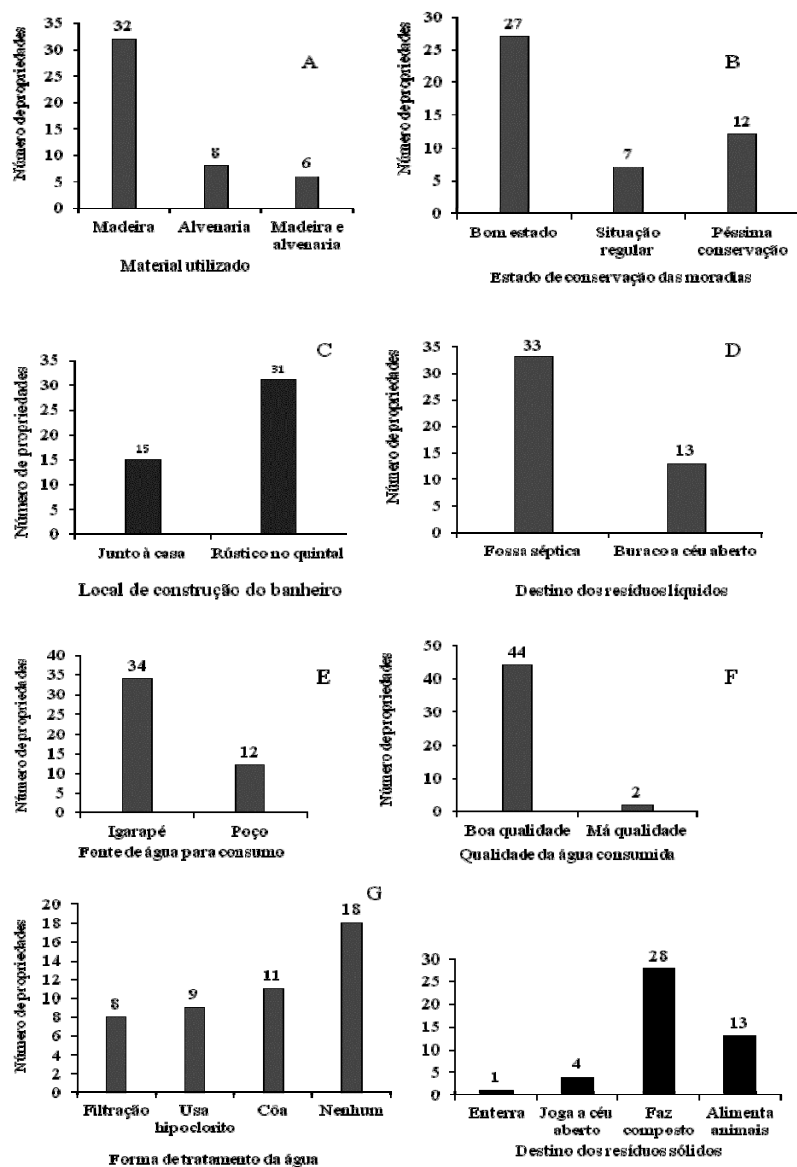


Figura 4 Infraestrutura das propriedades onde estão os SAFs analisados, sendo: A: material utilizado nas construções; B: estado de conservação das moradas; C: local de construção do banheiro; D: destino dos resíduos líquidos; E: fonte de água para consumo humano; F: qualidade da água consumida; G: forma de tratamento da água e H: destino dos resíduos agrícolas sólidos.

Os produtores rurais não dispõem de máquinas e implementos agrícolas para trabalhar a terra, sendo as atividades realizadas de forma manual, com a utilização de ferramentas como enxada, rastelo, carrinho de mão e facão, dentre outras.

3.3 Insumos utilizados nas propriedades

Apenas alguns produtores do assentamento Tarumã-Mirim utilizam insumos para o cultivo de hortas. O insumo mais utilizado é o adubo orgânico, na forma de esterco de bovinos e aves. A adubação mineral também é utilizada, no entanto, em menor proporção e por um pequeno número de produtores. Alguns produtores também fazem controle fitossanitário por meio da aplicação de pesticidas.

Tabela 1 Quantidades anuais mínimas, médias e máximas de insumos utilizados nos SAFs

Itens	Unidade	Mínima	Média	Máxima
Insumos				
Esterco de curral	saca 50 kg.ano ⁻¹	0,00	46,78	150,00
Esterco de ave	saca 50 kg.ano ⁻¹	0,00	72,44	200,00
NPK (10-10-10)	saca 50 kg.ano ⁻¹	0,00	9,00	24,00
Sulfato de amônio	saca 50 kg.ano ⁻¹	0,00	4,44	12,00
Superfosfato triplo	saca 50 kg.ano ⁻¹	0,00	5,00	10,00
Cloreto de potássio	saca 50 kg.ano ⁻¹	0,00	5,50	12,00
Inseticida	litro.ano ⁻¹	0,00	1,50	2,00
Fungicida	litro.ano ⁻¹	0,00	1,50	2,00

3.4 Uso da terra nas propriedades

Em 2006, a Embrapa iniciou um trabalho junto aos moradores do Assentamento Tarumã-Mirim, para avaliar os serviços ambientais em ecossistemas naturais e manejados por agricultores familiares. Verificou-se que

a principal fonte de renda está ligada à atividade de produção de carvão a partir da queima da floresta primária e de capoeiras, atividade desenvolvida por 70% dos assentados naquele momento (TÁPIA-CORAL et al., 2008).

Segundo Tápia-Coral et al. (2008), a madeira foi explorada por madeireiras locais antes da entrada dos assentados nos lotes e a extração, geralmente, era realizada de forma irregular, sem o licenciamento dos órgãos ambientais. A produção agrícola na área estava limitada pela falta de assistência técnica, estradas e ramais em condições precárias de tráfego e falta de recursos para fomento da produção.

No ano de 2006, a Embrapa iniciou um projeto de intervenção junto aos produtores do assentamento com o fomento à implantação de SAF para a recuperação das áreas de capoeiras afetadas pela atividade de extração de madeira para carvão. Foi construído um viveiro com capacidade para produzir 25.000 mudas de espécies agrícolas e florestais por ano. A partir deste trabalho da Embrapa em parceria com outros órgãos, os produtores passaram a substituir a atividade de produção de carvão pela atividade agrícola com base nos sistemas agroflorestais como principal fonte de renda da propriedade (TÁPIA-CORAL et al., 2008).

Nas propriedades da área do Puraquequara, o processo de ocupação pelos produtores se deu de forma irregular, pois a terra pertencia à Suframa. Para garantir a posse da terra e implantar os SAFs, os agricultores seguiram o esquema comum na região, ou seja, derrubaram e queimaram a maior parte da vegetação e plantaram mandioca. Na época da ocupação dessas propriedades, as vias de acesso estavam em péssimo estado de conservação. Contudo, sua proximidade em relação ao mercado consumidor facilitou o estabelecimento dos produtores rurais.

Na Tabela 2 estão os dados referentes às formas de uso da terra encontradas atualmente nas propriedades analisadas. No assentamento Tarumã-

Mirim, o tamanho médio dos lotes é de 26 ha, apesar de, nas informações oficiais fornecidas pelo INCRA, os lotes aparecerem apenas com 19 ha. Como já identificado por Costa (2010), na realidade, a área dos lotes varia de acordo com os ramais de acesso, que foram deixados pelas madeireiras que exploraram a área no passado. Também é comum encontrar lotes divididos entre familiares em acordos não formais, fazendo com que os dados reais não coincidam com os dos registros oficiais.

Tabela 2 Tipos de uso da terra das áreas estudadas

Itens	Tarumã-Mirim			Puraquequara		
	Mín.	Méd.	Máx.	Mín.	Méd.	Máx.
Tamanho da propriedade (ha)	19,00	26,20	40,00	0,90	2,93	5,00
Área com hortaliças (ha)	0,00	0,07	0,28	0,00	0,00	0,00
Área com SAF (ha)	0,40	1,53	3,00	0,50	2,15	4,00
Área com roça (ha)	0,00	0,48	2,00	0,00	0,00	0,00

Nas propriedades do assentamento, a proporção da área ocupada com SAF em relação à área total é baixa (em média, 5,8%), mas, nas propriedades do Puraquequara, essa proporção é alta (em média, 73,4%).

Na zona rural do Puraquequara, a área das propriedades varia de 0,9 a 5 ha e não foram verificados cultivos de roças e hortaliças para comercialização. A inexistência do cultivo de roças nessas propriedades é justificável, pois a área é quase toda ocupada por SAF, não existindo mais espaços para essa atividade, que é um sistema característico de áreas que têm vegetação disponível para conversão.

Nas propriedades do assentamento, o tamanho médio das roças é de 0,48 ha e os produtores cultivam, principalmente, a mandioca, que é quase toda consumida na propriedade, sendo apenas uma pequena parte comercializada na forma de farinha, goma, beijus e tucupi

As hortas ocupam pequenas áreas e são formadas por poucas leiras, onde se cultivam coentro, cebolinha e chicória que, vendidas em conjunto, são

denominados de “cheiro-verde”. Também é comum encontrar o cultivo de couve e de outras hortaliças, em menor proporção. O cultivo de hortaliças remunera mais rapidamente os produtores, sendo uma atividade crescente no assentamento.

3.5 Renda obtida pelos produtores

Os dados das Tabelas 3 e 4 mostram que o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) se destaca entre as culturas e está presente em todos os SAFs analisados. Trata-se de uma frutífera regional que é considerada uma das plantas promissoras para a agricultura local. O fruto é totalmente aproveitado, sua polpa é bastante apreciada, a semente é utilizada na indústria alimentícia e de cosméticos e as cascas podem ser utilizadas para compostagem e, mesmo, para a confecção de artesanatos.

Uma das grandes limitações à expansão do cultivo do cupuaçu está relacionada com a vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*), uma doença que causa a morte de galhos e danifica frutos, não existindo, ainda, um tratamento eficaz.

Nos SAFs foram encontradas espécies importantes, em termos de inserção nos mercados nacional e internacional, como a castanha (*Bertoelha exelsa*) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*). É importante verificar que estas espécies estão sendo cultivadas nos SAFs, já que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2004), a produção de castanha e de borracha no estado do Amazonas ainda é exclusivamente de áreas de extrativismo.

Dentre as palmeiras, destacam-se o açaí (*Euterpe oleracea*), que já é largamente conhecido e consumido, a pupunha e o tucumã, que produzem frutos muito apreciados e valorizados no mercado local.

Muitas espécies presentes nos arranjos produzem frutos comercializáveis, no entanto, ocorrem em baixas frequências e sua produção, geralmente, é direcionada para o autoconsumo.

Segundo Vieira et al. (2007), nos SAFs da região do Igarapé-Açu, no Pará, as espécies de maior interesse para os agricultores são açaí, cupuaçu, pupunha, pimenta-do-reino, mandioca e feijão. No que diz respeito às madeiras, os maiores destaques foram andiroba (*Carapa guianensis*), mogno (*Swietenia macrophylla*), teca (*Tectona grandis*) e ucuúba (*Virola* sp.).

Tabela 3 Quantidade de indivíduos com CAP>10 cm, por hectare, considerando as espécies que produzem produtos comercializáveis nos 10 SAFs da área do Puraquequara

Nome científico	Nome vernáculo	Arranjos agroflorestais									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Indivíduos.ha⁻¹									
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	40	22	38	72	16	24	12	22	100	32
<i>Musa</i> sp.	Banana	-	-	-	-	-	-	28	22	-	-
<i>Mangifera indica</i>	Manga	12	-	6	10	2	4	20	6	36	20
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	24	-	44	-	-	10	30	-	16	10
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	4	-	2	2	28	30	6	10	20	2
<i>Inga</i> spp.	Ingá	-	4	4	2	6	-	10	18	8	4
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha	-	8	-	-	-	-	34	-	-	-
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	4	28	40	-	20	-	-	-	10	-
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	14	-	2	-	14	10	12	28	2	-
<i>Poraqueiba</i> spp.	Marí	8	4	10	-	2	-	-	-	12	-
<i>Persea americana</i>	Abacate	-	-	2	-	12	8	2	4	12	6
<i>Psidium guayava</i>	Goiaba	6	-	4	10	6	20	-	12	-	2
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	-	-	4	2	4	24	4	6	10	10
<i>Rollinia mucosa</i>	Biribá	6	-	8	18	2	-	2	12	-	6
<i>Pouteria caimito</i>	Abiu	-	-	-	24	-	-	2	4	4	-
<i>Astrocaryum</i> sp.	Tucumã	2	4	-	-	-	-	-	-	14	4
<i>Citrus limon</i>	Limão	6	-	-	-	8	4	-	2	4	2
<i>Annona muricata</i>	Graviola	4	-	4	-	-	-	-	-	4	4
<i>Carica papaya</i>	Mamão	-	-	-	-	4	-	-	2	2	-
<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	-	-	-	-	-	-	4	12	2	4
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	-	-	-	-	14	-	-	-	2	-
Total de Espécies		12	6	13	8	14	9	13	14	17	13

Tabela 4 Quantidade de indivíduos com CAP>10 cm, por hectare, considerando as espécies que produzem produtos comercializáveis nos 10 SAFs da área do assentamento Tarumã-Mirim

Nome científico	Nome vernáculo	Arranjos agroflorestais									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Indivíduos.ha⁻¹									
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	50	16	56	94	32	10	76	4	44	44
<i>Hevea brasiliensis</i>	Seringa	-	-	306	-	-	-	-	262	6	-
<i>Musa sp.</i>	Banana	-	6	28	12	8	60	50	80	-	-
<i>Mangifera indica</i>	Manga	26	6	22	10	10	10	4	10	54	6
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	-	20	-	18	12	-	36	4	8	26
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	34	20	-	-	6	-	-	2	-	4
<i>Inga spp.</i>	Ingá	24	36	-	6	8	4	34	-	-	2
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha	4	-	2	14	-	20	72	-	2	12
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	6	-	-	4	2	-	22	-	14	-
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	8	-	26	4	4	6	-	2	-	2
<i>Poraqueiba spp.</i>	Mari	28	4	10	2	-	-	4	-	36	-
<i>Persea americana</i>	Abacate	20	12	-	12	6	-	6	-	8	4
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	6	4	-	4	6	8	-	4	4	6
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	12	-	2	2	18	-	-	-	2	-
<i>Rollinia mucosa</i>	Biribá	-	-	-	-	14	-	-	-	2	2
<i>Pouteria caimito</i>	Abiu	2	12	-	2	2	-	12	-	6	-
<i>Astrocaryum sp.</i>	Tucumã	2	-	34	-	-	-	-	-	2	2
<i>Citrus limon</i>	Limão	8	2	8	2	-	2	-	-	-	2
<i>Annona muricata</i>	Graviola	2	-	6	2	10	2	-	-	-	-
<i>Carica papaya</i>	Mamão	-	10	-	2	12	2	-	2	-	-
<i>Spondias mombin</i>	Taperebá	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-
<i>Morinda citrifolia</i>	Noni	0	-	-	-	2	2	-	4	-	-
Total de espécies		16	12	11	15	17	11	10	10	13	12

Na Tabela 5 observam-se os dados referentes à produtividade e ao preço, médios por indivíduo, das espécies encontradas nos SAFs. Por exemplo, no caso do cupuaçu, que é a espécie mais abundante, esses valores foram iguais a 1,6 kg de polpa/indivíduo e R\$4,87/kg de polpa, respectivamente. Estes valores são próximos aos encontrados por Bentes-Gama et al. (2005), em SAF no município de Machadinho D'Oeste, RO, onde a produtividade média, em kg de frutos de cupuaçu, foi de 6,84 kg de frutos, o equivalente a 2,47 kg de polpa.

Tabela 5 Produtividade e preço médio por indivíduo para as espécies encontradas nos SAFs das duas áreas estudadas

Nome científico	Nome vernáculo	Unidade	Produtividade média por indivíduo	Preço médio (R\$)
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	kg (polpa)	1,6	4,87
<i>Musa</i> sp.	Banana	Cachos	2,8	8,69
<i>Mangifera indica</i>	Manga	Dúzia	25,4	1,88
<i>Euterpe oleracea</i>	Açaí	Latas (15 kg)	2,2	16,69
<i>Anacardium occidentale</i>	Caju	Dúzia	4,8	2,72
<i>Inga</i> spp.	Ingá	Unidade	5,1	0,93
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha	Cacho	2,6	4,28
<i>Citrus sinensis</i>	Laranja	Dúzia	16,1	2,89
<i>Persea americana</i>	Abacate	kg	6,6	2,52
<i>Psidium guajava</i>	Goiaba	kg	6,3	4,07
<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Unidade	3,4	1,09
<i>Astrocaryum</i> sp.	Tucumã	Dúzia	10,9	2,89
<i>Citrus limon</i>	Limão	kg	35	1,8
<i>Annona muricata</i>	Graviola	kg	4,8	3,5
<i>Carica papaya</i>	Mamão	kg	2	1,7

A produtividade dos diversos produtos dos SAFs é baixa e isso pode estar relacionado à forma como os SAFs são conduzidos na região. Por exemplo, na implantação dos SAFs não é feita a correção da acidez do solo por meio de calagem e, ao longo dos anos, o único trato cultural realizado é a capina. Além disso, são consorciadas plantas de grande porte com plantas de médio e pequeno porte, sem predefinição de espaçamentos, o que provoca, em muitos casos, o sombreamento excessivo de algumas espécies que necessitam de luz. Também

não é feito o controle de pragas e doenças em culturas como o cupuaçu e a pupunha, o que leva a grandes perdas em produtividade.

Um estudo realizado por Lopes e Silva (1998), em SAF no município de Nova Califórnia, RO e em monocultivos no município do Careiro, AM, constatou-se perda de produção em decorrência da broca do cupuaçu (*Conotrachelus humeropictus*), na ordem de 30%, em Nova Califórnia e de até 57%, no plantio do careiro. Os autores também avaliaram os danos causados pela vassoura-de-bruxa (*Crinipellis pernicioso*) nos frutos de cupuaçu e observaram que eles chegam a níveis de até 27% de frutos danificados pela doença.

A renda bruta anual dos produtores da área do Puraquequara variou de R\$627,98, no SAF 2 a R\$4.592,82, no SAF 9, com valor médio de R\$2.642,60. Já no assentamento Tarumã-Mirim, os valores mínimo, máximo e médio da renda foram de R\$2.148,17, R\$5.061,19 e R\$3.028,84, respectivamente (Tabela 6). Essa variação da renda entre os SAFs se deve, em parte, à diferença entre as áreas dos diversos SAFs. Como já esperado, quanto maior a área do SAF, mais renda ele gera.

Na literatura disponível não existem estudos que tratam da estimativa da renda de produtores tradicionais em SAFs no estado do Amazonas. No Pará, pesquisa realizada por Ribeiro (2002), analisando a economia de SAF em áreas de produtores tradicionais em várzeas na região de Cametá, PA, encontrou renda bruta anual de R\$3.294,25 (paridade dólar/real na época do estudo: US\$ 1.00 = R\$ 2,80). Nota-se que essa renda é bem próxima do valor médio encontrado nesse estudo para os produtores do assentamento Tarumã-Mirim (R\$3.028,84).

No estado do Pará é onde se localizam os SAFs mais lucrativos, cultivados por produtores descendentes de japoneses. Sanguino et al. (2007) avaliaram dois SAFs (SAF 1: cupuaçu, pimenta-do-reino, maracujá e mogno; SAF 2: carambola, goiaba, feijó e ipê-amarelo) e encontraram receita líquida

para o SAF 1 de R\$44.105,78 (US\$1.00=R\$2,89) e, para o SAF 2, de R\$21.513,10. São arranjos planejados com espaçamentos predefinidos, com menor diversidade e maior abundância de espécies, de forma que se diferenciam dos arranjos praticados pelos agricultores tradicionais da região do Pará.

O estudo de viabilidade econômica realizado em unidades experimentais com SAF na Amazônia tem demonstrado viabilidade para os arranjos propostos. No Amazonas, a pesquisa de Santos, Rodriguez e Wandelli (2002), em SAFs experimentais da Embrapa-Centro de Pesquisas Agrofloreais da Amazônia Ocidental/Distrito Agropecuário da Suframa (DAS), instalados em áreas de pastagem degradada, mostrou viabilidade econômica para os quatro modelos implantados.

No estado de Rondônia, Bentes-Gama et al. (2005) avaliaram três modelos de SAFs no campo experimental da Embrapa localizado no município de Machadinho d'Oeste, constatando receitas elevadas desde o primeiro ano de duração do projeto.

Tabela 6 Renda bruta anual dos produtores referente aos vinte SAFs estudados

SAF	Renda bruta anual (R\$/ha)	
	Área do Puraquequara	Assentamento Tarumã-Mirim
1	3.176,13	3.759,45
2	627,98	2.185,55
3	2.999,31	5.061,19
4	1.337,96	2.897,92
5	2.374,02	2.215,93
6	2.588,99	2.685,03
7	3.563,58	3.827,52
8	3.041,24	2.830,65
9	4.592,82	3.677,03
10	2.123,99	2.148,17
Média anual	2.642,60	3.028,84
Média mensal	220,22	252,40

4 CONCLUSÕES

Os produtores que trabalham nos SAFs estudados residem em moradias simples, construídas de madeira e a maioria deles é proveniente do estado do Amazonas, possui baixo nível de escolaridade e reside no local há menos de 15 anos.

O cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) é cultivado em todos os SAFs e é a cultura que tem a maior participação na renda proveniente dos mesmos.

Em média, a renda mensal dos produtores corresponde a 38% do salário mínimo, mas, os valores mínimo e máximo da renda correspondem a 8,4% e 67% do salário mínimo, respectivamente.

REFERÊNCIAS

- ALFAIA, S. S.; AYRES, M. I. C. Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em duas cultivares de cupuaçu, com e sem semente, na região da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 26, p. 320-325, 2004.
- BENTES-GAMA, M. de M. et al. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho d' oeste- RO. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 401-411, maio/jun. 2005.
- CASTRO, A. P. et al. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 279-288, 2009.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Macgraw-Hill, 1983.
- COSTA, R. J. **Pesquisa participativa e desenvolvimento rural: projeto Tarumã Vivo**. Manaus: EMBRAPA, 2010.
- DIEGUES, A. C. **A dinâmica social do desmatamento na Amazônia: populações e modos de vida em Rondônia e Sudeste do Pará**. São Paulo: UNRISD, 1993.
- FEARNSIDE, P. M. **A floresta amazônica nas mudanças globais**. Manaus: INPA, 2003.
- FEARNSIDE, P. M. Agricultura na Amazônia e tipos de agricultura: padrões e tendências: núcleo de altos estudos amazônicos. **Cadernos do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos**, Pará, v. 10, p. 197-252, 1989.
- FERRAZ, J. M. G. As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores. In: MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. (Ed.). **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003. p. 15-35.
- FERREIRA, A. B. de H. (Coord.). **Minidicionário da língua portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.

GENTRY, A. H. Changes in plant community density and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Saint Louis, v. 75, n. 1, p. 1-34, Jan. 1988.

GUANZIROLI, C. E. Principais indicadores sócio-econômicos dos assentamentos de reforma agrária. In: ROMEIRO, A.; GUANZIROLI, C.; PALMEIRA, M.; LEITE, S. **Reforma agrária: produção, emprego e renda: o relatório da FAO em debate**. Rio de Janeiro: Vozes, 1994. p. 13-68.

INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil 2004**. Brasília: IBGE, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 05 ago. 2010.

LOPES, C. M. D'A; SILVA, N. M. Impacto econômico da broca do cupuaçu, *Conotrachelus humeropictus* Field (Coleoptera: Curculionidae) nos estados do Amazonas e Rondônia. **Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 27, n. 3, p. 481-483, 1998.

MASCHIO, L.; MEDRADO, M.; RODIGHIERI, H. A agrofloresta na ótica da teoria de sistemas. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa, 1994. v. 2, p. 373-383.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução e análise**. São Paulo: Atlas, 1993.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. London: Kluwer Academic Publishers, 1993.

NODA, S. do N. et al. Utilização e apropriação das terras por agricultura familiar Amazonense de Várzeas. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. de C. C. (Org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: Núcleo de apoio à pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, 2001. p. 181-204.

NODA, S. et al. Contexto socioeconômico da agricultura familiar nas várzeas da Amazônia. In: NODA, S. (Org.). **Agricultura familiar na Amazônia das Águas**. Manaus: EDUA, 2007. p. 23-66.

OLIVEIRA, N. et al. Desenvolvimento sustentável e sistemas agroflorestais na Amazônia matogrossense. **Revista Franco-Brasileira de Geografia**, São Paulo, v. 10, nov. 2010. Disponível em: <<http://confins.revues.org/6778>>. Acesso em: 26 set. 2012.

PORRO, R. Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação. In: PORRO, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 33-51.

RIBEIRO, R. N. S. **Avaliação do potencial de sustentabilidade de unidades produtivas agroflorestais em várzeas de influência flúvio-marinha, Cametá-Pará**. 2002. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém.

SANCHEZ, P. A. **Properties and management of soils in the Tropics**. New York: John Wiley & Sons, 1976.

SANGUINO, A. C. et al. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais no estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 47, p. 71-88, jan./jun. 2007.

SANTOS, M. J. C. dos; RODRIGUEZ, L. C. E.; WANDELLI, E. V. Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 62, p. 48-61, dez. 2002.

SILVA, I. C. **Viabilidade agroeconômica do cultivo do cacauero (*Theobroma cacao* L.) com açaízeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) e com pupunheira (*Bractis gasipaes* Kunth) em sistemas agroflorestais na Amazônia**. 2000. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SOUZA, M. **História da Amazônia**. Manaus: Valer, 2009.

TÁPIA-CORAL, S. C. et al. **Serviços ambientais em ecossistemas manejados por agricultores familiares do Assentamento Tarumã-Mirim, Amazonas**. Manaus: INPA, 2008.

VAN-LEEUVEN, J.; GOMES, B. M. O pomar caseiro na região de Manaus, Amazonas, um importante sistema agroflorestal tradicional. In: ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 2., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. Disponível em: <<http://www.inpa.gov.br/cpca/joha-pomar.html>>. Acesso em: 24 abr. 2012.

VIANA, V. M.; DUBOIS, J. C. L.; ANDERSON, A. Sistemas e práticas agroflorestais para a Amazônia: conceitos gerais. In: VIANA, V. M.; DUBOIS, J. C. L.; ANDERSON, A. (Ed.). **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRAAF, 1996. v. 1, p. 1-27. 3-27.

VIEIRA, T. A. et al. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 37, n. 4, p. 549-558, 2007.

ARTIGO 3 Análise econômica de sistemas agroflorestais na amazônia em condições de risco

RESUMO

Neste estudo, analisou-se a viabilidade econômica e compararam-se quatro sistemas agroflorestais implantados na região amazônica, levando-se em consideração os riscos de investimento nessa atividade. Foram estudados quatro SAFs situados na estação experimental da Embrapa/CPAA, no município de Manaus, estado do Amazonas. Para a análise econômica em condições de risco, elaboraram-se fluxos de caixa para os sistemas e definiram-se diversas variáveis de risco, as quais foram modeladas utilizando-se como base a distribuição de probabilidade triangular. Utilizaram-se o Valor Anual Equivalente como variável de saída e o método de Monte Carlo para a análise de risco. A utilização de um modelo probabilístico permitiu considerar o fator incerteza na análise econômica, o que melhorou a compreensão e aumentou a segurança para a tomada de decisão em relação à viabilidade econômica dos sistemas agroflorestais estudados. Os quatro sistemas agroflorestais se mostraram viáveis economicamente e a decisão de investir nos mesmos pode ser tomada de forma inequívoca, já que não há chances ou riscos de se ter prejuízo no investimento. O sistema AS2 foi o que apresentou o melhor desempenho econômico, seguido pelos sistemas AS1, ASP1 e ASP2.

Palavras-chave: Análise de risco. Método de Monte Carlo. Simulação

ABSTRACT

A comparative study was conducted to analyze the economic viability of four agroforestry systems implemented in the Amazon region, taking into consideration the investment risks in this activity. Four AFS located at the experimental station of Embrapa/CPAA, in the municipality of Manaus, state of Amazonas were studied. To carry out an economic analysis under risk conditions, cash flows were prepared for the systems and various risk variables were defined, which were modeled on the basis of a triangular probability distribution. The annual equivalent value was used as the output variable and the Monte Carlo method for risk analysis. The utilization of a probabilistic model allowed the consideration of the uncertainty factor in the economic analysis, which improved comprehension and enhanced assurance for decision making in relation to the economic viability of the agroforestry systems studied. The four agroforestry systems appeared to be economically viable and the decision to invest in them could be made unequivocally, since there were no chances or risks of a poor investment. The system AS2 showed the best economic performance, followed by AS1, ASP1 and ASP2.

Keywords: Risk analysis. Monte Carlo method. Simulation

1 INTRODUÇÃO

Sistema agroflorestal (SAF) é um sistema de uso da terra com a introdução de árvores em associação com outras culturas perenes ou anuais e/ou animais, apresentando mútuo benefício ou alguma vantagem comparativamente aos outros sistemas de agricultura, resultante das interações ecológicas e econômicas. Pode apresentar várias disposições em espaço e tempo, e deve utilizar práticas de manejo compatíveis com o produtor (NAIR, 1989).

Na região amazônica já foram realizados diversos estudos com foco na avaliação econômica de sistemas agroflorestais, podendo-se citar como exemplo os de Oliveira e Vosti (1997), Silva (2000), Santos (2000), Sa et al. (2000) e Santos (2004). Nesses trabalhos, os autores utilizaram o modelo tradicional de análise econômica classificado como determinístico em que os custos e os benefícios associados aos SAFs são, normalmente, considerados conhecidos.

Segundo Cardoso e Amaral (2000), a elaboração do fluxo de caixa futuro para uma empresa é repleto de incertezas, devido à inexistência de valores plenamente confiáveis. Para Laponi (2007), entre as causas mais prováveis dos desvios desfavoráveis do projeto está o erro de estimativa provocado pela falta de experiência, pela incorreta pesquisa de mercado, pelos custos e receitas menores ou maiores que os estimados, pela escolha inadequada de tecnologia, pela habilidade gerencial, pelo ambiente econômico, etc. De acordo com Mendes e Souza (2007), o grau de incerteza a respeito de um evento pode também ser chamado de risco e a análise quantitativa desse risco, usando a simulação de Monte Carlo, oferece ao usuário um modelo poderoso e preciso para abordar as várias incertezas associadas às atividades de um empreendimento.

O método de Monte Carlo pode ser utilizado como alternativa na avaliação de projetos nos quais os riscos envolvidos são expressos de forma

simples e de fácil entendimento, e auxiliam a tomada de decisão. Assim, os indicadores deixam de ser determinísticos e passam a ser estocásticos ou probabilísticos (MOORE; WEATHERFORD, 2005). Existem diversos estudos que utilizaram a simulação de Monte Carlo para a análise de risco em projetos relacionados ao setor florestal, podendo-se destacar os trabalhos de Silva et al. (2011), Silva (2001) e Guedes et al. (2011).

Em relação à utilização da simulação de Monte Carlo para a análise econômica de sistemas agroflorestais em condições de risco, podem ser citados como exemplos os estudos de Bentes-Gama et al. (2005) e Coelho Júnior, Rezende e Oliveira (2008). O primeiro estudo foi realizado com o objetivo de realizar a análise financeira e a simulação de risco de investimento em sistemas agroflorestais implantados em Rondônia. De acordo com os autores, a análise probabilística colabora para diminuir as incertezas de investimento nesse tipo de atividade. Já no segundo estudo, os autores utilizaram essa simulação para analisar as situações de risco de um sistema agrossilvopastoril implantado em Minas Gerais, constituído de eucalipto, culturas agrícolas e pastagem. Concluiu-se que o método de Monte Carlo é uma ferramenta útil e adequada para a análise do sistema estudado, proporcionando maior grau de certeza na tomada de decisão, minimizando os riscos de decisões equivocadas.

Com base nessas considerações, realizou-se este estudo com o objetivo de analisar a viabilidade econômica e comparar quatro sistemas agroflorestais implantados na região amazônica, levando-se em consideração os riscos de investimento nessa atividade.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo localiza-se na estação experimental da Embrapa/CPAA, situada no km 54 da BR-174, no município de Manaus, AM. Trata-se de um experimento com sistemas agroflorestais em blocos casualizados com cinco tratamentos e três repetições. Cada parcela tem área de 3.000 m² nas dimensões de 60m X 50m, sendo a área total do experimento de 4,5 hectares. Os tratamentos são os seguintes: sistema agrossilvicultural – com palmeiras (AS1) + calagem e adubação com NPK; sistema agrossilvicultural – multiestrato (AS2) + adubação com P; sistema agrossilvipastoril + calagem e adubação com NPK (ASP1); sistema agrossilvipastoril + adubação com P (ASP2); pastagem abandonada – testemunha. Nos sistemas AS1 e ASP1 foi feita a aplicação de calcário, nitrogênio, fósforo e potássio. Já nos sistemas AS2 e ASP2 fez-se apenas a aplicação de fósforo. Uma caracterização detalhada dos sistemas pode ser encontrada nos trabalhos de Santos (2000) e Oliveira Filho (2003).

2.2 Receitas e custos relacionados aos sistemas agroflorestais

Os dados de receitas e custos relacionados aos quatro sistemas agroflorestais foram obtidos do trabalho de Santos (2000) e adaptados para serem utilizados nas análises econômicas do presente estudo (Tabelas 1 a 8). A receita anual oriunda da venda de determinado produto foi obtida multiplicando-se a quantidade de produto produzida em determinado ano pelo respectivo preço de venda. Os produtos são negociados pelos produtores em suas propriedades rurais e, portanto, considerou-se que o preço de venda de cada produto sofreu um desconto de 60% em relação ao seu valor de mercado.

Tabela 1 Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema AS1

Discriminação da receita	Ano de ocorrência	Unidade	Preço (R\$/unidade)	Quantidade/ha	Receita (R\$/ha)
	4	kg	0,40	322,00	128,80
	5	kg		800,00	320,00
	6	kg		940,00	376,00
	7	kg		1.907,00	762,80
	8	kg		2.000,00	800,00
	9	kg		1.625,00	650,00
	10	kg		1.500,00	600,00
Cupuaçu	11	kg		1.500,00	600,00
<i>Theobroma gradiflorum</i>	12	kg		1.075,00	430,00
(Willd. ex Spreng.) K.Schum.	13	kg		1.075,00	430,00
	14	kg		1.075,00	430,00
	15	kg		900,00	360,00
	16	Kg		900,00	360,00
	17	Kg		900,00	360,00
	18	Kg		750,00	300,00
	19	Kg		750,00	300,00
	20	Kg		750,00	300,00
	6	Kg	0,72	597,00	429,84
	7	Kg		528,00	380,16
Pupunha (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) destinada à produção de fruto	8	Kg		320,00	230,40
	9	Kg		306,00	220,32
	10	Kg		250,00	180,00
	11	Kg		250,00	180,00
	12	Kg		250,00	180,00
	13	kg		167,00	120,24

“continua”

Tabela 1 “conclusão”

Discriminação da receita	Ano de ocorrência	Unidade	Preço (R\$/unidade)	Quantidade/ha	Receita (R\$/ha)
Pupunha (<i>Bactris gasipaes</i> Kunth) destinada à produção de fruto	14	kg		167,00	120,24
	15	kg		167,00	120,24
Pupunha destinada à produção de palmito	3 a 5	kg	0,42	667,00	280,14
	6 a 8	kg		595,00	249,90
	9 a 12	kg		500,00	210,00
Açaí <i>Euterpe oleraceae</i> Mart.	9	kg	0,40	1.380,00	552,00
	10	kg		1.125,00	450,00
	11	kg		857,00	342,80
	12	kg		700,00	280,00
	13 a 15	kg		607,00	242,80
Arroz (<i>Oryza sativa</i> L)	2	kg	0,32	619,00	198,08
Mandioca <i>Manihot esculenta</i> Crantz	2	kg	0,20	3.795,00	759,00
	3	kg		2.000,00	400,00
	4	kg		1.655,00	331,00
Columbrina (<i>Colubrina glandulosa</i> P.)	3 a 15				20,00
Gliricídia (<i>Gliricidia sepium</i> Kunth)	5 a 20				95,00
Centrosema (<i>Centrosema pubescens</i>)	1, 2				38,00
Mucuna (<i>Mucuna aterrima</i>)	1, 2				180,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

* Considerou-se que uma determinada cultura, após iniciar o período produtivo, terá produções anuais até o fim de seu ciclo.

** As receitas das culturas columbrina, gliricídia, centrosema e mucuna foram quantificadas levando-se em consideração os benefícios proporcionados pelas mesmas devido ao seu uso como alimento complementar para o gado (forragem).

Tabela 2 Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema AS2

Discriminação da receita	Ano de ocorrência	Unidade	Preço (R\$/unidade)	Quantidade/ha	Receita (R\$/ha)
	4	Kg	0,40	12,50	5,00
	5	Kg		130,00	52,00
	6	Kg		420,00	168,00
	7	Kg		1.022,50	409,00
Cupuaçu	8	Kg		1.090,00	436,00
<i>Theobroma gradiflorum</i>	9	Kg		2.477,50	991,00
(Willd. ex Spreng.) K.Schum.	10	Kg		1.875,00	750,00
	11	Kg		1.875,00	750,00
	12	Kg		1.875,00	750,00
	13	kg		1.000,00	400,00
	14	kg		1.000,00	400,00
	15 a 20	kg		625,00	250,00
Mogno	25	m ³	20,00	222,40	4.448,00
<i>Swietenia macrophylla</i> King					
Teca	15	m ³	32,00	120,00	3.840,00
<i>Tectona grandis</i> L. f.					
Castanha-do-brasil	11 e 12	kg	0,58	396,00	229,68
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	13 a 20	kg		341,00	197,78
	21 a 30	kg		146,00	84,68
Arroz	1	kg	0,32	368,00	117,76
<i>Oryza sativa</i> L					
Mandioca	2	kg	0,20	5.215,00	1.043,00
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	3	kg		2.300,00	460,00
	4	kg		2.250,00	450,00

“continua”

Tabela 2 “conclusão”

Discriminação da receita	Ano de ocorrência	Unidade	Preço (R\$/unidade)	Quantidade/ha	Receita (R\$/ha)
	3	kg	0,74	50,00	37,00
Acerola	4	kg		124,00	91,76
<i>Malpighia glabra</i> L	5	kg		176,00	130,24
	6 a 15	kg		128,00	94,72
	5	kg	0,68	203,00	138,04
Maracujá	6	kg		1.366,00	928,88
<i>Passiflora edulis</i> Sims	7	kg		463,00	314,84
	8	kg		162,00	110,16
	6	kg	0,28	714,00	199,92
Jenipapo	7 a 15	kg		642,00	179,76
<i>Genipa americana</i> L	16 a 18	kg		553,00	154,84
	19, 20	kg		371,00	103,88
	2	kg	0,28	107,00	29,96
Araçá-boi	3	kg		186,00	52,08
<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	4	kg		207,00	57,96
	5 a 15	kg		193,00	54,04
Ingá					
<i>Inga edulis</i> Mart	3 a 20				65,00
Gliricídia					
<i>Gliricidia sepium</i> Kunth ex Steud.	4 a 20				95,00

“continua”

Tabela 2 “conclusão”

Discriminação da receita	Ano de ocorrência	Unidade	Preço (R\$/unidade)	Quantidade/ha	Receita (R\$/ha)
Centrosema <i>Centrosema pubescens</i> Benth.	6 e 7				80,00
Mucuna <i>Mucuna aterrima</i> (Piper & Tracy) Holland	2 e 3				157,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

* Considerou-se que uma determinada cultura, após iniciar o período produtivo, terá produções anuais até o fim de seu ciclo.

**As receitas das culturas gliricídia, centrosema e mucuna foram quantificadas levando-se em consideração os benefícios proporcionados pelas mesmas, devido ao seu uso como alimento complementar para o gado (forragem).

Tabela 3 Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema ASP1

Discriminação da receita	Ano de ocorrência	Unidade	Preço (R\$/unidade)	Quantidade/ha	Receita (R\$/ha)
Paricá <i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	15	m ³	4,80	1.375,0	6.600,00
Mogno <i>Swietenia macrophylla</i> King	25	m ³	20,00	222,4	4.448,00
Milho <i>Zea mays</i> L.	2	kg	0,24	3.000,0	720,00
Mandioca <i>Manihot esculenta</i> Crantz	2	kg	0,20	8.235,0	1.647,00
Feijão Caupi <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	2	kg	0,26	923,0	239,98
Quicuío <i>Brachiaria humidicola</i> (Rendle) Catasús	4				150,00
Ingá <i>Inga edulis</i> Mart	5 a 20				80,00
Desmódium <i>Desmodium ovalifolium</i> (Prain) Wallich ex Ridley	5 a 7				110,00
Gliricídia <i>Gliricidia sepium</i> Kunth ex Steud.	6 a 20				35,00
Mucuna <i>Mucuna aterrima</i> (Piper & Tracy) Holland	2 e 3				157,00
<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst ex A.Rich.) Stapf	3				300,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

* Considerou-se que uma determinada cultura, após iniciar o período produtivo, terá produções anuais até o fim de seu ciclo.

**Para as culturas utilizadas para aumento da biomassa no solo, cerca viva, pastagem e produção de lenha (ingá, desmódium, mucuna, gliricídia e quicuío), foram estimados valores fixos para as receitas.

Tabela 4 Preços, quantidades produzidas e receitas dos diversos produtos do sistema ASP2

Discriminação	Ano de ocorrência	Unidade	Preço (R\$/unidade)	Quantidade / ha	Receita (R\$/ha)
Paricá	15	m ³	4,80	1.375,00	6.600,00
Mogno	25	m ³	20,00	222,40	4.448,00
Arroz	2	kg	0,32	1.250,00	400,00
Mandioca	3	kg	0,20	12.000,00	2.400,00
Ingá	5 a 20				80,00
Desmodium	5				96,00
Gliricídia	5 a 20				35,00
Mucuna	2 e 3				157,00
Quicuío	4				150,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

* Considerou-se que uma determinada cultura, após iniciar o período produtivo, terá produções anuais até o fim de seu ciclo.

**Para as culturas utilizadas para aumento da biomassa no solo, cerca viva, pastagem e produção de lenha (ingá, desmódium, mucuna, gliricídia e quicuío), foram estimados valores fixos para as receitas.

Tabela 5 Custos das atividades relacionadas ao sistema AS1

Discriminação da atividade	Ano de ocorrência	Valor (R\$/ha)
Cupuaçu		
Preparo do solo	0	255,00
Preparo de mudas	1	188,00
Plantio	2	80,00
Replântio	3	66,00
Colheita	4	64,00
Colheita	5	58,00
Colheita	6	55,00
Colheita	7	47,00
Manutenção/colheita	8 a 20	8,00
Pupunha destinada à produção de fruto		
Preparo do solo	0	192,00
Preparo de mudas	1	86,00
Plantio	2	84,00
Manutenção	3	82,00
Manutenção	4	52,00
Manutenção	5	27,00
Manutenção/colheita	6, 8, 10, 12	37,00
Manutenção/colheita	7, 9, 11, 13, 14, 15	27,00

“continua”

Tabela 5 “conclusão”

Discriminação da atividade	Ano de ocorrência	Valor (R\$/ha)
Pupunha destinada à produção de palmito		
Preparo do solo	0	192,00
Preparo de mudas	1	86,00
Plantio	2	84,00
Manutenção/colheita	3 a 12	32,00
Açaí		
Preparo de mudas	2	376,00
Plantio e replantio	3	208,00
Adubação/manutenção	4	18,00
Manutenção	5	16,00
Manutenção	6	16,00
Manutenção/colheita	7 a 15	8,00
Arroz		
Plantio, adubação e colheita	2	128,00
Mandioca		
Preparo de mudas	0	471,00
Plantio	1	310,00
Adubação e colheita	2	250,00
Colheita	3	85,00
Columbrina		
Plantio e replantio	3	122,00
Manutenção	4	13,00
Manutenção	5 a 15	2,00
Gliricídia		
Plantio e replantio	1	180,00
Manutenção	2	120,00
Manutenção	3	100,00
Manutenção	4	95,00
Manutenção	5	70,00
Manutenção	6	62,00
Manutenção	7	40,00
Manutenção	8 a 20	8,00
Centrosema		
Plantio e replantio	1	59,00
Manutenção	2	10,00
Mucuna		
Plantio e replantio	1	215,00
Manutenção	2	116,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

Tabela 6 Custos das atividades relacionadas ao sistema AS2

Discriminação da atividade	Ano de ocorrência	Valor (R\$/ha)
Cupuaçu		
Preparo do solo	0	150,00
Preparo de mudas	1	145,00
Plantio	2	130,00
Replântio	3	105,00
Poda	4	100,00
Colheita e poda	5	100,00
Manutenção e colheita	6 a 20	9,00
Mogno		
Preparo de mudas	0	51,00
Plantio	1	47,00
Adubação	2	46,00
Controle de poda	3	45,00
Replântio	4	43,00
Poda	5	38,00
Manutenção	6 a 25	4,00
Teca		
Preparo de mudas	0	59,00
Plantio	1	58,00
Poda	2	53,00
Manutenção	3 a 15	7,00
Ingá		
Preparo de mudas	0	136,00
Plantio e replântio	1	129,00
Poda	2	102,00
Manutenção	3 a 20	7,00
Castanha-do-brasil		
Preparo de mudas	0	63,00
Plantio	1	54,00
Adubação	2	50,00
Colheita	11 a 19	46,00
Manutenção	20 a 30	8,00
Arroz		
Plantio, adubação e colheita	1	85,00
Mandioca		
Preparo de mudas	0	36,00
Plantio e replântio	1	280,00
Adubação e colheita	2	320,00
Adubação e colheita	3	197,00
Colheita	4	83,00
Acerola		
Preparo de mudas	0	127,00

"continua"

Tabela 6 “conclusão”

Discriminação da atividade	Ano de ocorrência	Valor (R\$/ha)
Plantio e replantio	1	111,00
Replantio	2	105,00
Colheita e poda	3	100,00
Adubação e colheita	4	59,00
Colheita e manutenção	5 a 15	4,00
Maracujá		
Preparo de mudas	2	206,00
Plantio e replantio	3	180,00
Colheita e poda	4	177,00
Colheita e poda	5	174,00
Adubação	6	125,00
Colheita e poda	7	100,00
Colheita	8	53,00
Jenipapo		
Preparo de mudas	0	127,00
Plantio	1	88,00
Replantio	2	46,00
Replantio	3	25,00
Replantio	4	23,00
Manutenção e colheita	5 a 20	4,00
Araçá-boi		
Preparo de mudas	0	70,00
Plantio	2	54,00
Replantio e colheita	3	46,00
Manutenção e colheita	4 a 15	8,00
Gliricídia		
Preparo de mudas	1	117,00
Plantio e replantio	2	109,00
Manutenção	3	101,00
Manutenção	4	91,00
Manutenção	5	80,00
Manutenção	6	54,00
Manutenção	7	27,00
Manutenção	8 a 20	8,00
Centrosema		
Plantio e replantio	6	27,00
Manutenção	7	17,00
Mucuna		
Plantio e replantio	1	131,00
Manutenção	2	89,00
Manutenção	3	56,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

Tabela 7 Custos das atividades relacionadas ao sistema ASP1

Discriminação da atividade	Ano de ocorrência	Valor (R\$/ha)
Paricá		
Preparo de mudas	1	232,00
Plantio	2	98,00
Adubação	4	43,00
Replanteio	5	42,00
Desbaste	6	19,00
Manutenção	7 a 15	17,00
Mogno		
Preparo de mudas	1	85,00
Plantio	2	82,00
Adubação e poda	4	71,00
Replanteio	6	46,00
Manutenção	7 a 25	7,00
Ingá		
Preparo de mudas	1	309,00
Plantio e replanteio	2	200,00
Poda	3	130,00
Manutenção	5	70,00
Manutenção	6 a 20	6,00
Milho		
Plantio, controle e colheita	2	316,00
Mandioca		
Preparo de mudas, plantio, replanteio e colheita	2	553,00
Feijão-caupi		
Plantio e colheita	2	130,00
Desmodium		
Preparo de mudas, plantio, replanteio	5	30,00
Poda	6	15,00
Controle	7	11,00
Gliricídia		
Preparo de mudas, plantio e replanteio	4	71,00
Manutenção	6	20,00
Manutenção	7 a 20	5,00
Mucuna		
Plantio e replanteio	1	131,00
Manutenção	2	89,00
Manutenção	3	56,00
Quicuío		
Plantio, replanteio	4	93,00
<i>Braquiaria brizanta</i>		
Plantio	3	148,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

Tabela 8 Custos das atividades relacionadas ao sistema ASP2

Discriminação da atividade	Ano de ocorrência	Valor (R\$/ha)
Paricá		
Preparo de mudas	1	232,00
Plantio	2	98,00
Adubação	4	43,00
Replanteio	5	42,00
Desbaste	6	19,00
Manutenção	7 a 15	17,00
Mogno		
Preparo de mudas	1	85,00
Plantio	2	82,00
Adubação e poda	4	71,00
Replanteio	6	46,00
Manutenção	7 a 25	7,00
Ingá		
Preparo de mudas	1	309,00
Plantio e replanteio	2	152,00
Poda	5	60,00
Manutenção	6 a 20	6,00
Arroz		
Plantio, adubação e colheita	2	282,00
Mandioca		
Preparo de mudas, plantio	2	980,00
Colheita	3	135,00
Desmodium		
Preparo de mudas, plantio, replanteio	5	42,00
Gliricídia		
Preparo de mudas, plantio e replanteio	4	78,00
Manutenção	5	19,00
Manutenção	6 a 20	5,00
Mucuna		
Plantio e replanteio	1	131,00
Manutenção	2	89,00
Manutenção	3	56,00
Quicuío		
Plantio, replanteio	4	93,00

Fonte: Adaptado de Santos (2000)

2.3 Variáveis de risco

Para a análise econômica de um determinado projeto, em condições de risco, é necessário definir as variáveis que compõem o fluxo de caixa cujo

comportamento é incerto, ou seja, variáveis para as quais não há informações precisas sobre o seu valor. Neste estudo, consideraram-se como incertas as seguintes variáveis: taxa de juros, custos de produção, quantidades produzidas e preços de venda dos diversos produtos que compõem os sistemas agroflorestais.

Os valores dessas variáveis devem ser modelados como distribuições de probabilidade e, portanto, neste estudo, utilizou-se a distribuição triangular para representar as mesmas. Segundo Souza (2001), essa distribuição é muito utilizada nas ciências agrárias por apresentar simplicidade e a vantagem de não necessitar de muitos dados de um determinado evento. De acordo com Castro et al. (2007), ela permite uma boa flexibilidade quanto ao grau de assimetria, permitindo uma característica positiva para a estimativa subjetiva da distribuição. No setor florestal podem ser citados os seguintes autores que utilizaram a distribuição triangular em seus estudos: Bentes-Gama et al. (2005), Castro et al. (2007), Coelho Júnior, Rezende e Oliveira (2008), Silva (2001), Silva et al. (2011) e Guedes et al. (2011).

Para utilizar a distribuição triangular é necessário definir um valor mínimo, um mais provável (ou médio) e um máximo para cada variável de risco. No caso da taxa de juros, utilizaram-se juros reais, adotando-se os valores de 2%, 3% e 4%, respectivamente. Para as variáveis custo de produção, quantidades produzidas e preços de venda dos diversos produtos, utilizaram-se como valores mais prováveis os apresentados nas Tabelas 1 a 8. Já os valores mínimos e máximos dessas variáveis foram assumidos como sendo 20% inferiores e 20% superiores aos valores médios das mesmas, respectivamente.

2.4 Variável de saída (output) do modelo

A variável de saída do modelo utilizada para a análise econômica dos sistemas em condições de risco foi o Valor Anual Equivalente (VAE) ou

Benefício (Custo) Periódico Equivalente (B(C)PE) que, segundo Rezende e Oliveira (2008), pode ser determinado pela seguinte fórmula:

$$VAE = \frac{VPL \cdot i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

em que

$$VPL = \sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j} - \sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}$$

C_j = custo ao final do ano j ;

R_j = receita ao final do ano j ;

i = taxa de juros ou de desconto;

n = idade do plantio, em anos.

Segundo Rezende e Oliveira (2008), a aplicação do critério do VAE é relevante quando se pretende comparar projetos que apresentam durações ou vidas úteis diferentes, visto que os valores equivalentes obtidos por período corrigem, implicitamente, as diferenças de horizonte.

2.5. Análise de risco

A análise de risco foi realizada por meio da aplicação do método de Monte Carlo, utilizando o software @RISK (PALISADE CORPORATION, 2011). Para tanto, inicialmente, elaborou-se um fluxo de caixa para cada sistema e, a partir dele, realizaram-se 50.000 interações para simular valores para as

variáveis de risco (ou de entrada) e obter os valores para a variável de saída (VAE). Por meio da análise dos valores de VAE, expressos em forma de gráficos de distribuições de frequência relativa e acumulada, e das medidas de posição (média, moda, mediana e desvio padrão), inferiu-se a respeito da viabilidade econômica dos sistemas em condições de risco.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 9 observa-se o fluxo de caixa para o sistema AS1. Nesse sistema, do ano zero (momento em que ocorre a implantação) até o ano 2, o saldo anual é negativo, mas, a partir do terceiro ano, o fluxo passa a ser positivo, situação que perdura até o ano 20, quando termina o horizonte de planejamento (HP), considerado para a análise econômica desse sistema. O maior saldo acontece no ano 9 (R\$1.662,32), mas, a partir daí, os saldos são cada vez menores, até o fim do HP.

Na Tabela 10 mostra-se, de forma simplificada, o fluxo de caixa dos quatro sistemas em estudo. Em todos os sistemas acontecem saldos anuais negativos (os custos são maiores que as receitas), principalmente nos anos iniciais, quando os mesmos estão sendo implantados e ainda há pouco ou nenhum produto sendo produzido. Os fluxos de caixa dos sistemas ASP1 e ASP2 são iguais a partir do oitavo ano, já que, nesse período, estão sendo cultivadas as mesmas plantas (paricá, mogno, ingá e gliricídia) e considerados os mesmos custos e receitas advindas da venda dos produtos obtidos desses sistemas.

Tabela 9 Fluxo de caixa detalhado do sistema AS1

Ano	Receitas		Custos		Saldo (R\$/ha)
	Fonte de receita	R\$/ha	Tipo de Custo	R\$/ha	
0			Cupuaçu: preparo do solo	255,00	
			Pupunha fruto: preparo do solo	192,00	
			Pupunha palmito: preparo do solo	192,00	
			Mandioca: preparo de mudas	471,00	
		<i>Subtotal</i>	<i>0,00</i>		<i>1.110,00</i>
1	Centrosema: forragem p/gado	38,00	Cupuaçu: preparo de mudas	188,00	
	Mucuna: forragem p/gado	180,00	Pupunha fruto: preparo de mudas	86,00	
			Pupunha palmito: preparo de mudas	86,00	
			Mandioca: plantio	310,00	
			Gliricídia: plantio e replantio	180,00	
			Centrosema: plantio e replantio	59,00	
			Mucuna: plantio e replantio	215,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>218,00</i>		<i>1.124,00</i>	<i>-906,00</i>
2	Centrosema: forragem p/gado	38,00	Cupuaçu: plantio	80,00	
	Mucuna: forragem p/gado	180,00	Pupunha fruto: plantio	84,00	
	Venda de arroz	198,08	Pupunha palmito: plantio	84,00	
	Venda de mandioca	759,00	Açaí: preparo de mudas	376,00	
			Arroz: plantio, adubação e colheita	128,00	
			Mandioca: adubação e colheita	250,00	
			Gliricídia: manutenção	120,00	
			Centrosema: manutenção	10,00	
			Mucuna: manutenção	116,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>1.175,08</i>		<i>1.248,00</i>	<i>-72,92</i>

“continua”

Tabela 9 “conclusão”

Ano	Receitas		Custos		Saldo (R\$/ha)
	Fonte de receita	R\$/ha	Tipo de Custo	R\$/ha	
3	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: replantio	66,00	
	Venda de palmito de pupunha	280,14	Pupunha fruto: manutenção	82,00	
	Venda de mandioca	400,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
			Açaí: plantio e replantio	208,00	
			Mandioca: colheita	85,00	
			Columbrina: plantio e replantio	122,00	
			Gliricídia: manutenção	100,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>700,14</i>		<i>695,00</i>	<i>5,14</i>
4	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: colheita	64,00	
	Venda de palmito de pupunha	280,14	Pupunha fruto: manutenção	52,00	
	Venda de mandioca	331,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Venda de cupuaçu	128,80	Açaí: adubação/manutenção	18,00	
			Columbrina: manutenção	13,00	
			Gliricídia: manutenção	95,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>759,94</i>		<i>274,00</i>	<i>485,94</i>
5	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: colheita	58,00	
	Venda de palmito de pupunha	280,14	Pupunha fruto: manutenção	27,00	
	Venda de cupuaçu	320,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção	16,00	
			Columbrina: manutenção	2,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>715,14</i>		<i>205,00</i>	<i>510,14</i>

“continua”

Tabela 9 “conclusão”

Ano	Receitas		Custos		Saldo (R\$/ha)
	Fonte de receita	R\$/ha	Tipo de Custo	R\$/ha	
6	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: colheita	55,00	
	Venda de palmito de pupunha	249,90	Pupunha fruto: manutenção/colheita	37,00	
	Venda de cupuaçu	376,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção	16,00	
	Venda de fruto de pupunha	429,84	Columbrina: manutenção	2,00	
				Gliricídia: manutenção	62,00
	<i>Subtotal</i>	<i>1.170,74</i>		<i>204,00</i>	<i>966,74</i>
7	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: colheita	47,00	
	Venda de palmito de pupunha	249,90	Pupunha fruto: manutenção/colheita	27,00	
	Venda de cupuaçu	762,80	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	380,16	Columbrina: manutenção	2,00	
				Gliricídia: manutenção	40,00
	<i>Subtotal</i>	<i>1.507,86</i>		<i>156,00</i>	<i>1.351,86</i>
8	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de palmito de pupunha	249,90	Pupunha fruto: manutenção/colheita	37,00	
	Venda de cupuaçu	800,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	230,40	Columbrina: manutenção	2,00	
				Gliricídia: manutenção	8,00
	<i>Subtotal</i>	<i>1.395,30</i>		<i>95,00</i>	<i>1.300,30</i>
9	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de palmito de pupunha	210,00	Pupunha fruto: manutenção/colheita	27,00	
	Venda de cupuaçu	650,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	220,32	Columbrina: manutenção	2,00	
	Venda de açaí	552,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>1.747,32</i>		<i>85,00</i>	<i>1.662,32</i>

“continua”

Tabela 9 “conclusão”

Ano	Receitas		Custos		Saldo (R\$/ha)
	Fonte de receita	R\$/ha	Tipo de Custo	R\$/ha	
10	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de palmito de pupunha	210,00	Pupunha fruto: manutenção/colheita	37,00	
	Venda de cupuaçu	600,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	180,00	Columbrina: manutenção	2,00	
	Venda de açaí	450,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>1.555,00</i>		<i>95,00</i>	<i>1.460,00</i>
11	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de palmito de pupunha	210,00	Pupunha fruto: manutenção/colheita	27,00	
	Venda de cupuaçu	600,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	180,00	Columbrina: manutenção	2,00	
	Venda de açaí	342,80	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>1.447,80</i>		<i>85,00</i>	<i>1.362,80</i>
12	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de palmito de pupunha	210,00	Pupunha fruto: manutenção/colheita	37,00	
	Venda de cupuaçu	430,00	Pupunha palmito: manutenção/colheita	32,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	180,00	Columbrina: manutenção	2,00	
	Venda de açaí	280,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>1.215,00</i>		<i>95,00</i>	<i>1.120,00</i>
13	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de cupuaçu	430,00	Pupunha fruto: manutenção/colheita	27,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	120,24	Columbrina: manutenção	2,00	
	Venda de açaí	242,80	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>908,04</i>		<i>53,00</i>	<i>855,04</i>

“continua”

Tabela 9 “conclusão”

Ano	Receitas		Custos		Saldo (R\$/ha)
	Fonte de receita	R\$/ha	Tipo de Custo	R\$/ha	
14	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de cupuaçu	430,00	Pupunha fruto: manutenção/colheita	27,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	120,24	Columbrina: manutenção	2,00	
	Venda de açaí	242,80	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>908,04</i>		<i>53,00</i>	<i>855,04</i>
15	Columbrina: forragem p/ gado	20,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de cupuaçu	360,00	Pupunha fruto: manutenção/colheita	27,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Açaí: manutenção/colheita	8,00	
	Venda de fruto de pupunha	120,24	Columbrina: manutenção	2,00	
	Venda de açaí	242,80	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>838,04</i>		<i>53,00</i>	<i>785,04</i>
16	Venda de cupuaçu	360,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>455,00</i>		<i>16,00</i>	<i>439,00</i>
17	Venda de cupuaçu	360,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>455,00</i>		<i>16,00</i>	<i>439,00</i>
18	Venda de cupuaçu	300,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>395,00</i>		<i>16,00</i>	<i>379,00</i>
19	Venda de cupuaçu	300,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>395,00</i>		<i>16,00</i>	<i>379,00</i>
20	Venda de cupuaçu	300,00	Cupuaçu: manutenção/colheita	8,00	
	Gliricídia: forragem p/ gado	95,00	Gliricídia: manutenção	8,00	
	<i>Subtotal</i>	<i>395,00</i>		<i>16,00</i>	<i>379,00</i>

Tabela 10 Fluxo de caixa simplificado dos quatro sistemas

Ano	Saldo anual do Sistema (R\$/ha)			
	AS1	AS2	ASP1	ASP2
0	-1.110,00	-819,00	0,00	0,00
1	-906,00	-1.127,24	-757,00	-757,00
2	-72,92	-80,04	1.295,98	-1.126,00
3	5,14	-97,92	123,00	2.366,00
4	485,94	166,72	-128,00	-135,00
5	510,14	112,32	48,00	48,00
6	966,74	1.436,56	119,00	39,00
7	1.351,86	1.105,36	179,00	80,00
8	1.300,30	930,68	80,00	80,00
9	1.662,32	1.428,52	80,00	80,00
10	1.460,00	1.187,52	80,00	80,00
11	1.362,80	1.371,20	80,00	80,00
12	1.120,00	1.371,20	80,00	80,00
13	855,04	989,30	80,00	80,00
14	855,04	989,30	80,00	80,00
15	785,04	4.679,30	6.680,00	6.680,00
16	439,00	684,62	97,00	97,00
17	439,00	684,62	97,00	97,00
18	379,00	684,62	97,00	97,00
19	379,00	633,66	97,00	97,00
20	379,00	671,66	97,00	97,00
21		72,68	-7,00	-7,00
22		72,68	-7,00	-7,00
23		72,68	-7,00	-7,00
24		72,68	-7,00	-7,00
25		4.520,68	4.441,00	4.441,00
26		76,68		
27		76,68		
28		76,68		
29		76,68		
30		76,68		

Para cada sistema foram gerados, por meio da simulação de Monte Carlo, 50.000 valores para o indicador econômico Valor Anual Equivalente (VAE) e as distribuições de frequência relativa e acumulada desses valores estão representadas nas Figuras 1, 2, 3 e 4. Nota-se que os VAE estão distribuídos simetricamente ao redor da média, com valores médios muito próximos à mediana, ou seja, não há inclinação acentuada da distribuição dos valores para

nenhum dos lados em nenhum sistema. De acordo com Laponi (2007), a comparação do valor esperado ou médio e da mediana antecipa a forma da distribuição de frequências do Valor Presente Líquido (VPL). Quanto mais o valor esperado se distanciar da mediana, mais acentuada será a inclinação da distribuição de frequências do VPL, de forma que, se o valor esperado for maior que a mediana, a distribuição terá inclinação à direita e vice-versa.

Observa-se que não há probabilidade de ocorrerem valores negativos de VAE em nenhum dos sistemas analisados, ou seja, não há risco de que os mesmos sejam inviáveis economicamente. De acordo com Hacura, Jamadus-Hacura e Kocot (2001), um projeto é bastante seguro quando a probabilidade de se obter VPL negativo é menor que 20%.

Pelos valores de desvio padrão (DP) também é possível inferir que os riscos de inviabilidade econômica são inexistentes. Por exemplo, no caso do sistema AS1 (Figura 1), o desvio padrão de R\$37,82 indica que seriam necessários 3,7 desvios padrões para que o VAE médio caísse de R\$659,57 para um valor igual ao do VAE mínimo (R\$519,30).

Santos (2000) analisou a viabilidade econômica desses sistemas agroflorestais, mas seu estudo não levou em consideração os riscos, ou seja, a análise econômica foi realizada em condições determinísticas. A conclusão foi a de que os sistemas se mostraram economicamente viáveis, indicando que este tipo de atividade pode ser utilizado como alternativa para a regeneração de áreas com níveis de degradação semelhantes aos observados no estudo de caso e como uma forma de atividade econômica para os agricultores da região.

Oliveira Filho (2003) também estudou os sistemas AS1 e AS2 com o objetivo de avaliar o desempenho econômico dos mesmos. Segundo o autor, os sistemas agroflorestais são efetivamente mais eficientes, em termos de custos e receitas, que o sistema de monocultivo. Os melhores resultados estavam associados às culturas da mandioca, na fase de implantação e ao cupuaçu e à

banana, na fase madura, e que são determinantes para a viabilidade econômica dos sistemas agroflorestais estudados. Os sistemas agroflorestais demandam grande volume de capital para sua implantação, mas são alternativas de produção que, bem planejadas, podem garantir rendas mensais superiores a 3,74 salários mínimos por hectare.

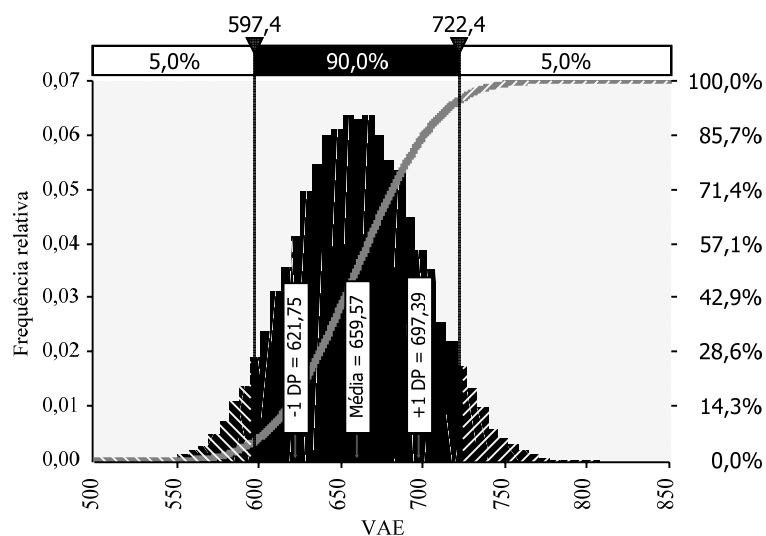


Figura 1 Distribuição de frequência relativa e acumulada do VAE para o sistema AS1

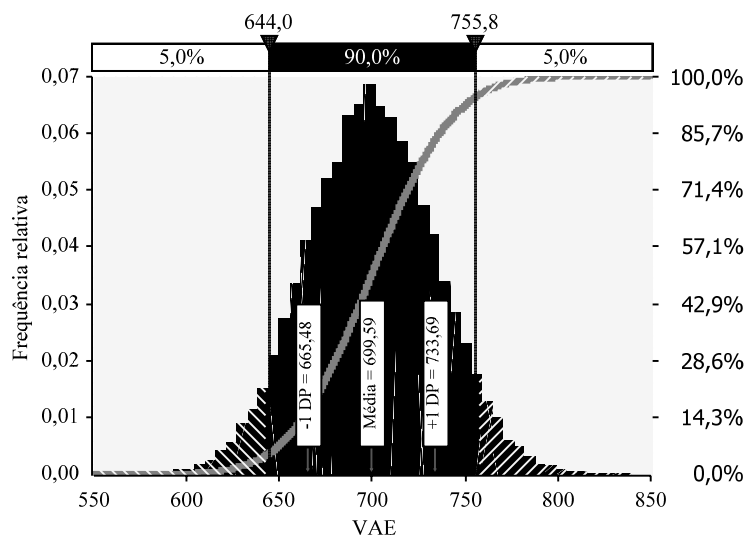


Figura 2 Distribuição de frequência relativa e acumulada e estatísticas descritivas do VAE para o sistema AS2.

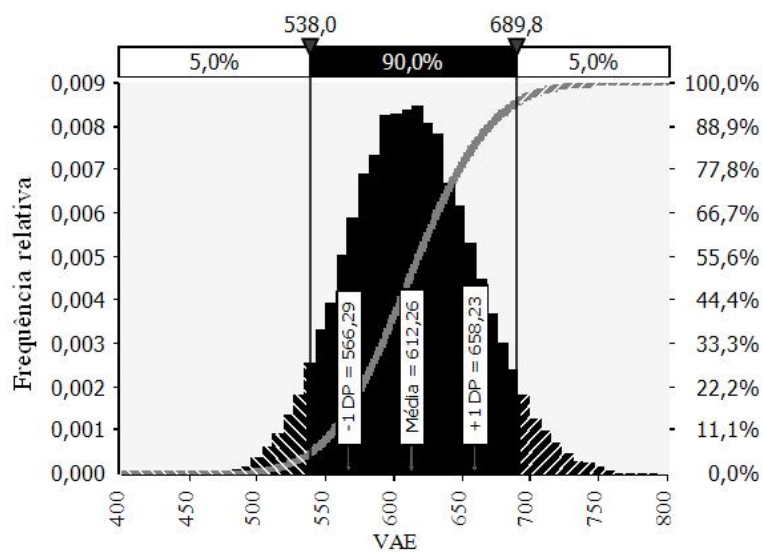


Figura 3 Distribuição de frequência relativa e acumulada e estatísticas descritivas do VAE para o sistema ASP1.

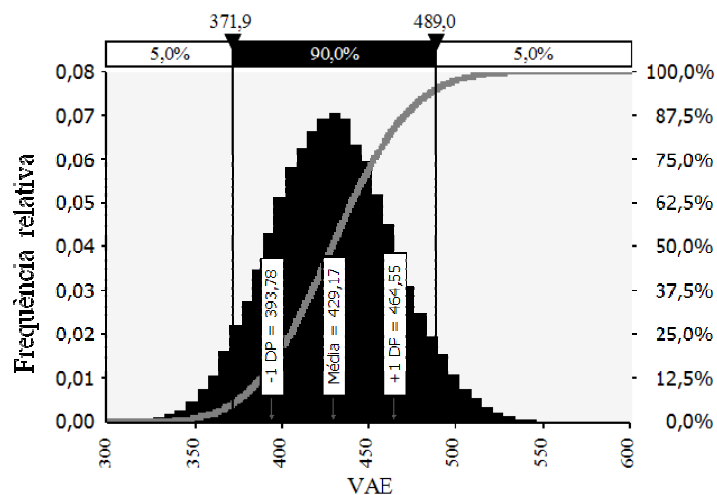


Figura 4 Distribuição de frequência relativa e acumulada do VAE para o sistema ASP2.

Comparando-se o VAE mínimo, médio e máximo dos quatro sistemas (Tabela 11), constata-se que o sistema AS2 apresentou desempenho econômico superior aos demais, ou seja, possui valores de VAE mínimo, médio e máximo superiores aos dos demais sistemas. Além disso, nesse sistema, a dispersão dos dados em torno da média, expressa pelo desvio padrão, é menor que nos demais, indicando que o risco de investir em AS2 é menor do que o risco de investir em qualquer dos outros sistemas.

Tabela 11 Estatística descritiva do VAE para os SAF analisados

Estatísticas	SAFs			
	AS1	AS2	ASP1	ASP2
Mínimo	519,30	575,32	432,11	300,56
Máximo	808,27	839,19	793,67	590,83
Média	659,57	699,59	612,26	429,17
Moda	660,91	696,47	614,25	430,86
Mediana	659,43	699,37	611,32	428,68
Desvio Padrão	37,82	34,10	45,97	35,38

4 CONCLUSÕES

A utilização de um modelo probabilístico permitiu considerar o fator incerteza na análise econômica, o que melhorou a compreensão e aumentou a segurança para a tomada de decisão em relação à viabilidade econômica dos sistemas agroflorestais estudados.

Os quatro sistemas agroflorestais se mostraram viáveis economicamente e a decisão de investir nos mesmos pode ser tomada de forma inequívoca, já que não há chances ou riscos de se ter prejuízo no investimento.

O sistema AS2 foi o que apresentou o melhor desempenho econômico, seguido pelos sistemas AS1, ASP1 e ASP2.

REFERÊNCIAS

- BENTES-GAMA, M. de M. et al. Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia ocidental, Machadinho d'oeste- RO. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 401-411, maio/jun. 2005.
- CARDOSO, D.; AMARAL, H. F. O uso da simulação de Monte Carlo na elaboração do fluxo de caixa empresarial: uma proposta para quantificação das incertezas ambientais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 20., 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABEPRO, 2000.
- CASTRO, R. R. et al. Rentabilidade econômica e risco na produção de carvão vegetal. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 4, p. 353-359, out./dez. 2007.
- COELHO JÚNIOR, L. M.; REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob condição de risco. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 368-378, out./dez. 2008.
- GUEDES, I. C. L. et al. Economic analysis of replacement regeneration and coppice regeneration in eucalyptus stands under risk conditions. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 3, p. 393-401, jul./set. 2011.
- HACURA, A.; JAMADUS-HACURA, M.; KOCOT, A. Risk analysis in investment appraisal based on the Monte Carlo simulation technique. **European Physical Journal B**, New York, v. 20, n. 4, p. 551-553, Apr. 2001.
- LAPPONI, J. C. **Projetos de investimentos na empresa**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- MENDES, M. H.; SOUZA, R. C. **Análise quantitativa de risco: um guia para modelagem pela simulação de Monte Carlo**. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 2007.
- MOORE, J.; WEATHERFORD, L. R. **Tomada de decisão em administração com planilhas eletrônicas**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- NAIR, P. K. R. **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht: Kluwer Print On Dema, 1989.
- OLIVEIRA FILHO, M. S. **Avaliação econômica de dois modelos de sistemas agroflorestais no distrito agropecuário da Suframa no estado do Amazonas**. 2003. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

OLIVEIRA, S. J. M.; VOSTI, S. A. **Aspectos econômicos de sistemas agroflorestais em Ouro Preto do Oeste, Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 1997. (Circular Técnica, 29).

PALISADE CORPORATION. **@Risk: risk analysis add-in for Excel: version 5.5**. New York: [s.n.], 2009.

REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2008.

SA, C. P. de et al. **Análise financeira e institucional dos três principais sistemas agroflorestais adotados pelos produtores do RECA**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. (Circular Técnica, 33).

SANTOS, M. J. C. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental**. 2000. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

SANTOS, M. J. C. **Viabilidade econômica em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra-firme e várzea no estado do Amazonas: um estudo de casos**. 2004. 142 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

SILVA, C. S. J. **Análise econômica da produção de madeira de candeia (*Eremanthus erythropappus*) em plantios**. 2001. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, I. C. Viabilidade agroeconômica do cultivo do cacaueteiro (*Theobroma cacao* L.) com o açázeiro (*Euterpe oleracea* L.) e com a pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) em sistema agroflorestal. **Floresta**, Curitiba, v. 31, n. 12, p. 167-168, 2000.

SILVA, S. C. et al. Economic viability of cerrado vegetation management under conditions of risk. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 2, p. 141-149, abr./jun. 2011.

SOUZA, J. L. M. de. **Modelo para a análise de risco econômico aplicado ao planejamento de projetos de irrigação para cultura do cafeeiro**. 2001. 253 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

ARTIGO 4 Comercialização de produtos agroflorestais: um estudo de caso de uma feira de produtor em Manaus, AM

RESUMO

Um dos grandes desafios para o agricultor familiar na região amazônica é o acesso a mercados para comercializar os seus produtos. Uma forma de resolver esse problema são as feiras de produtores, que eliminam a figura dos agentes intermediários do processo de comercialização e propiciam um encontro direto entre o produtor e o consumidor. Esse estudo foi desenvolvido com os seguintes objetivos: caracterizar o perfil socioeconômico de produtores rurais que participam da feira da Secretaria de Produção do Estado do Amazonas (SEPROR); identificar as vantagens, limitações, ameaças e possibilidades acerca do ambiente de produção familiar em que vivem aqueles produtores rurais e analisar a diversidade, a sazonalidade e os preços dos produtos comercializados na feira da SEPROR por aqueles produtores. As informações necessárias ao estudo foram obtidas por meio de entrevistas realizadas com sessenta feirantes que comercializaram seus produtos na feira da SEPROR, no período de outubro de 2010 a agosto de 2011. Utilizaram-se questionários semiestruturados para caracterizar o perfil socioeconômico dos feirantes, captar a diversidade, a sazonalidade e os preços dos produtos comercializados na feira, e obter outras informações pertinentes ao estudo. A maioria dos feirantes é do sexo feminino, tem mais de quarenta anos e consegue obter renda bruta superior a R\$300,00, por feira realizada a cada quinze dias. Para a manutenção da feira é importante que o governo estadual continue subsidiando o transporte dos produtos cultivados pelos produtores rurais, já que a maioria deles não dispõe de recursos financeiros para custear essa despesa. Existe uma grande diversidade de produtos sendo comercializada na feira e grande parte deles não é nativo da região. Há sazonalidade na oferta da maioria dos frutos nativos da região e grande variação em seus preços, ao longo do ano. As plantas medicinais são comercializadas por poucos feirantes, sua frequência de ocorrência é baixa e houve pouca variação em seus preços ao longo do ano.

Palavras-chave: Feira livre. Amazônia Central. Comercialização agrícola.

ABSTRACT

One of the greatest challenges for family farmers in the Amazon region is access to markets to sell their products. One way of resolving this problem is through farmers' markets which eliminate the middleman from the marketing process and allows a direct encounter between the farmer and the consumer. The aims of this study were as follows: to characterize the socioeconomic profile of the farmers who participate in the market of the Agriculture Secretary of the State of Amazonas (SEPROR); to identify the advantages, limitations, threats and possibilities about the environment of family farming in which these farmers live; and to analyze the diversity, seasonality and prices of products sold in the SEPROR market by these farmers. The information necessary for the study were obtained by means of interviews conducted with sixty traders who sold their products in the SEPROR market in the period of October 2010 to August 2011. Semi-structured questionnaires were used to characterize the socioeconomic profile of the market traders, to determine the diversity, seasonality and prices of the products sold in the market, and to obtain other information pertinent to the study. The majority of market traders were females, older than forty years, and were able to earn a gross income of more than R\$300 per market every fifteen days. For maintenance of the market, it is important that the state government continues to subsidize the transport of products produced by the farmers, since the majority of them cannot afford this expense. There is a great diversity of products that are sold in the market and many are not native to the region. There is seasonality in the availability of the majority of the native fruits of the region and great variation in their prices during the year. Medicinal plants are sold by few market traders, where their occurrence is limited, and there is little variation in their prices during the year.

Keywords: Free market. Central Amazon. Agricultural marketing.

1 INTRODUÇÃO

A importância da agricultura familiar como base da produção de alimentos e absorção de mão de obra no campo tem sido demonstrada por alguns autores (GUILHOTO et al., 2007; GUANZIROLI; BUAINAIN; DI SABBATO, 2012;).

Um estudo com base no censo agropecuário de 2006 (IBGE), realizado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) (BRASIL, 2009) demonstrou que a agricultura familiar é responsável por 70% dos alimentos que chegam à mesa dos brasileiros.

Segundo Guilhoto et al. (2007), no estado do Amazonas, o PIB gerado pela agricultura familiar corresponde à metade do PIB gerado pelo setor agrícola da região. Naquele estado, os sistemas agroflorestais (SAFs) são a base da produção familiar. Nestes sistemas, as culturas agrícolas são intercaladas com cultivos florestais e/ou animais em uma mesma área ou em uma sequência temporal (NAIR, 1989).

A produção nas propriedades rurais busca suprir as necessidades familiares e também atender ao mercado.

Em estudos realizados por Noda et al. (2007) em áreas de várzeas, na calha do rio Solimões-Amazonas apontam, dentre outros aspectos, que a economia local nesta região está baseada nas atividades de agricultura e extrativismo, e que os sistemas de produção têm como base as práticas agroflorestais, segundo as quais o manejo das terras é realizado de forma integrada, simultânea e sequencial. Segundo esses autores, a produção está embasada nos subsistemas de autossuficiência e sustentabilidade familiar, subsistema de produção agrícola e extrativa comercial e subsistemas com financiamento estatal.

A comercialização da produção acontece, geralmente, com o apoio de agentes de comercialização, denominados genericamente de intermediários.

Um dos grandes desafios ao agricultor familiar na região está relacionado ao acesso ao mercado para a comercialização de seus produtos. Segundo Hoffmann et al. (1984), por definição, a comercialização é o conjunto das operações ou funções realizadas no processo de levar os bens e serviços desde o produtor primário até o consumidor final. É comum, no mercado de produtos agrícolas, os produtores terem de enfrentar um número reduzido de compradores relativamente importantes, chegando, muitas vezes, a depararem-se dentro de verdadeiros oligopsônios.

As feiras de produtor eliminam do processo de comercialização a figura dos agentes e dos intermediários e os produtos transitam pelos tradicionais canais de comercialização. Na feira de produtores existe um canal direto entre o produtor e o consumidor.

Segundo Ferretti (2000), as feiras são, às vezes, os únicos pontos de ligação entre a economia camponesa e o sistema econômico. Para Pierri (2011), estudos de caso sobre feiras podem dar mais visibilidade a um setor marginalizado da agricultura familiar, possibilitando demonstrar detalhes que podem subsidiar políticas públicas direcionadas à atividade.

Esse estudo foi desenvolvido com os seguintes objetivos:

- a) caracterizar o perfil socioeconômico de produtores rurais que participam da feira da Secretaria de Produção do Estado do Amazonas (SEPROR);
- b) identificar as vantagens, as limitações, as ameaças e as possibilidades acerca do ambiente de produção familiar em que vivem aqueles produtores rurais;

- c) analisar a diversidade, a sazonalidade e os preços dos produtos comercializados na feira da SEPROR por aqueles produtores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no município de Manaus, estado do Amazonas. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), a população do estado é de 3.393.369 habitantes, dos quais 51% se concentram em Manaus, a capital. Excluindo-a, a economia do estado gira em torno das atividades de extrativismo, pesca e agricultura.

Os dados necessários ao estudo foram obtidos na feira do produtor promovida pela Secretaria de Produção do Estado do Amazonas (SEPROR), localizada no parque de exposição agropecuária de Manaus, na avenida Torquato Tapajós, próximo à saída da cidade. A localização não favorece o acesso para a maioria dos consumidores, visto que pelo local passam poucas linhas de transporte.

A feira permanente da SEPROR iniciou-se em 2008, agregando produtores de Manaus e de municípios próximos. Ela se caracteriza por comercializar produtos oriundos da agricultura familiar, constituindo um canal direto entre o produtor e o consumidor, o que possibilita a venda de mercadorias a preço inferiores aos de mercados e aos de outras feiras existentes na cidade.

Pelas características dessa feira, pode-se considerar que a maioria dos produtos nela comercializados é proveniente de SAFs. Segundo Noda et al. (2001) e Castro et al. (2009), os componentes dos sistemas de produção familiar tradicional na região são de base agroflorestal, compostos pelo roçado ou roça, a capoeira ou área de pousio, o sítio ou quintal, o extrativismo vegetal e animal e a criação de animais

Como procedimento metodológico, optou-se pelo estudo de caso. Segundo Yin (2005), o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Segundo o mesmo autor, o método do estudo de caso é a

estratégia que deve ser utilizada quando se examinam acontecimentos contemporâneos, visto que este método tem a capacidade de trabalhar com uma ampla variedade de evidências, como documentos, artefatos, entrevistas e observações. O levantamento e a coleta de dados são caracterizados pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, permitindo o conhecimento amplo e detalhado do caso, sendo praticamente impossível obter tal resultado mediante outros delineamentos.

As informações necessárias ao estudo foram obtidas por meio de entrevistas realizadas com sessenta feirantes que comercializaram seus produtos na feira da SEPROR no período de outubro de 2010 a agosto de 2011. Em um primeiro momento, utilizou-se um questionário semiestruturado, elaborado de forma a obter informações para caracterizar o perfil socioeconômico desses feirantes, bem como sobre a visão dos mesmos em relação às vantagens, limitações, ameaças e possibilidades acerca do ambiente de produção familiar em que vivem. Depois, foi utilizado outro questionário para realizar entrevistas quinzenais com aqueles feirantes, no intuito de captar a diversidade, a sazonalidade e os preços dos produtos comercializados pelos mesmos.

As informações obtidas se referem apenas aos produtos de origem vegetal *in natura*, desconsiderando-se os produtos de origem animal e os processados. Os produtos foram identificados pelos nomes comum e científico e classificados em famílias botânicas.

Para as espécies frutíferas foi realizada uma classificação entre frutos regionais e frutos exóticos, tendo como base trabalhos de referência na área (CLEMENT, 1999; CLEMENT, 2010; LORENZI, 1998; LORENZI, 2002; LORENZI, 2003)

As hortaliças foram classificadas em convencionais e não convencionais, utilizando-se como base os trabalhos de referência na área (BRASIL, 2010; CARDOSO, 1997; SILVA FILHO et al., 1997).

As informações obtidas por meio dos questionários aplicados foram organizadas em planilhas eletrônicas e processadas com o uso do software Systat 12.0, para gerar as estatísticas descritivas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 O perfil do produtor rural/feirante

Verificou-se que mais de 50% dos feirantes que comercializam os produtos na feira são do sexo feminino e têm idade acima de 40 anos (Figuras 1A e 1D). Em estudo realizado por Angulo (2003), na feira de produtores de Turmalina, no Vale do Jequitinhonha, constatou-se o importante papel das mulheres tanto no processo de produção quanto na comercialização dos produtos da agricultura familiar na região.

O transporte é um dos importantes fatores que influenciam a decisão do produtor em participar da feira. A maioria dos feirantes relatou que o tempo gasto para se deslocarem de suas propriedades até a feira é superior a duas horas (Figura 1C). A SEPROR disponibiliza transporte gratuito para a maioria dos feirantes (73%) (Figura 1B). Este incentivo do governo faz com que os produtos desses agricultores inseridos na agricultura familiar sejam mais competitivos, pois permite que os mesmos os ofereçam a preços inferiores aos das feiras de bairros e de supermercados de Manaus.

A maioria dos produtores que participam desta feira não dispõe de meio de transporte próprio e, em alguns casos, o custo para levar os produtos da propriedade rural até a feira representa um terço da renda bruta obtida com a venda dos mesmos. Assim, pode-se inferir que a disponibilização de transporte gratuito aos feirantes é essencial para a manutenção de sua participação na feira.

A pesquisa de Miguez, Fraxe e Witkoski (2007) em áreas de produtores de hortaliças em Iranduba, AM, a 15 km de Manaus, constatou que o custo com o transporte da produção é elevado, reduzindo o lucro com a atividade. Já Noda et al. (2007) constataram que, em áreas de várzea na região do rio Amazonas-Solimões, para os produtores mais distantes dos centros de comercialização, o

transporte é o fator limitante na comercialização dos produtos nos mercados centrais.

Cerca de vinte entrevistados relataram obter renda bruta inferior a R\$300,00 por feira, mas a maioria deles consegue obter um valor superior a este (Figura 1E).

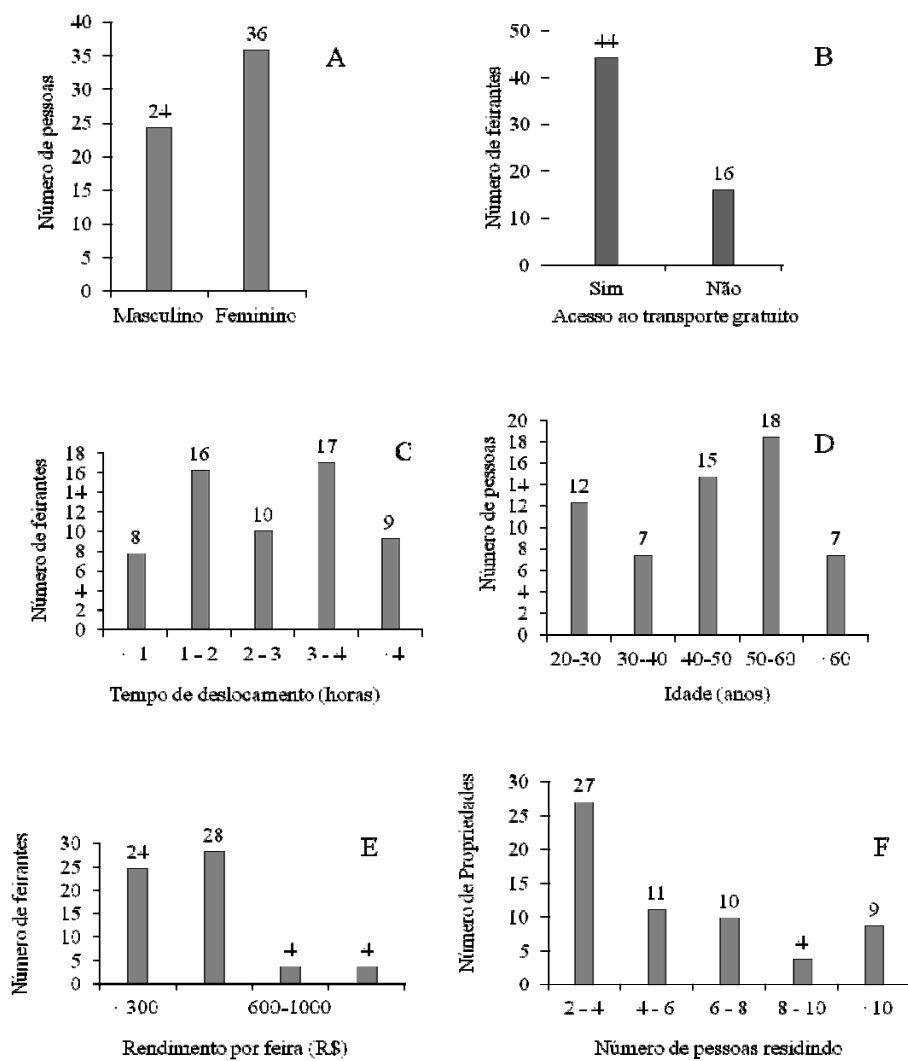


Figura 1 Sexo (A), acesso ao transporte gratuito disponibilizado pela SEPROR (B), tempo de deslocamento da propriedade até a feira (C), idade (D), renda bruta obtida por feira (E) e número de pessoas que residem na propriedade (F) para os produtores que vendem seus produtos na feira de produtor em Manaus.

3.2 O ambiente de produção familiar

No Quadro 1 estão dispostas as respostas dos feirantes relacionadas às questões que afetam as atividades de produção em sua propriedade rural e fora dela. Essas respostas foram categorizadas em vantagens, limitações, ameaças e possibilidades visualizadas pelos produtores acerca do ambiente de produção familiar, conforme segue.

3.2.1 Vantagens

- a) Adubação orgânica: um dos fatores limitantes para a expansão da atividade de produção nas propriedades é o alto custo dos insumos, entre eles os adubos. O adubo orgânico pode ser elaborado na propriedade ou ser adquirido em propriedades vizinhas, possibilitando ao produtor manter um bom nível de produção, principalmente para as hortaliças.
- b) Assistência técnica: é fundamental para a melhoria na qualidade da produção, já que permite utilizar melhor os fatores produtivos disponíveis na propriedade e, conseqüentemente, aumentar a renda gerada na mesma.
- c) Associações de produtores: os produtores que se organizam em associações, geralmente, recebem mais atenção do poder público para as suas reivindicações. Quando a associação está regularizada e atuante, as instituições públicas e privadas podem realizar parcerias, visando trabalhar questões que afetam a atividade de produção na busca de melhorias.
- d) Mão de obra: é um dos fatores que determinam os níveis de produção da propriedade rural familiar, sendo que havendo mais

mão de obra disponível para o trabalho, consegue-se aumentar a produção e, conseqüentemente, a renda.

Quadro 1 Vantagens, problemas, oportunidades e ameaças à atividade desenvolvida pelos agricultores que participam da feira da SEPROR

VANTAGENS	LIMITAÇÕES
<ul style="list-style-type: none"> a) Adubação orgânica b) Assistência técnica c) Associação de produtores d) Autonomia dos produtores e) Mão de obra familiar f) Parceria com instituições públicas e privadas 	<ul style="list-style-type: none"> a) Assistência técnica b) Baixa renda advinda da venda dos produtos c) Baixa fertilidade natural da terra d) Baixo preço pago pelos atravessadores e) Dependência de ações governamentais f) Alto custo dos adubos g) Dificuldade de acesso a educação para os produtores e seus filhos h) Dificuldade para acesso a crédito i) Falsas promessas de políticos j) Falta de documentação em relação à posse da terra k) Falta de máquinas e implementos agrícolas para mecanização da terra l) Falta de sistemas de irrigação m) Não possuir transporte próprio n) Precariedade das vias de acesso às propriedades o) Precariedade dos ramais de acesso às propriedades p) Precariedade nos serviços de saúde
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> a) Aposentadoria rural b) Assistência técnica c) Baixo preço da energia elétrica d) Cursos gratuitos e) Distribuição de sementes e mudas pela SEPROR f) Feira exclusiva para os produtores g) Parcerias com instituições h) Transporte gratuito para os produtos comercializados na feira da SEPROR 	<ul style="list-style-type: none"> a) A influência da política na administração das associações b) Atravessadores c) Falta de mão de obra d) Promessas não cumpridas pelos políticos

3.2.2 Limitações

- a) Transporte: existem poucos produtores com meio de transporte próprio para levar seus produtos até a feira, sendo que a maioria deles depende do transporte disponibilizado pela SEPROR. Não havendo como transportar os produtos, os produtores são forçados a vendê-los para atravessadores, que pagam preços muito baixos.
- b) Crédito e financiamento: normalmente, é difícil que o produtor tenha acesso a crédito e financiamento, mesmo tratando-se de recursos do PRONAF, visto que, via de regra, existem problemas quanto à documentação da terra e, em muitos casos, os produtores se encontram com dívidas pendentes de empréstimos anteriores com outras instituições financeiras.
- c) Precariedades das vias de acesso às propriedades: este é um problema que afeta a maioria dos produtores da região, principalmente nos meses de maior intensidade de chuvas. Nesse período, as estradas e ramais ficam praticamente intransitáveis, dificultando o acesso às propriedades e causando prejuízos ao produtor, em decorrência da perda de parte da produção.
- d) Alto custo dos insumos: o preço de corretivos e adubos é alto, o que torna inviável para o produtor utilizá-los nas quantidades necessárias para a obtenção de uma boa produtividade em seus cultivos.
- e) Mecanização agrícola: os produtores rurais e as associações existentes na região de estudo não dispõem de recursos suficientes para a mecanização das atividades produtivas das propriedades rurais, já que a aquisição de máquinas e implementos agrícolas demanda grandes investimentos. Assim, as atividades são

executadas manualmente, o que limita o aumento das áreas destinadas à produção dos diversos produtos.

- f) Irrigação: apenas alguns produtores dispõem de sistemas de irrigação em sua propriedade, pois a aquisição dos mesmos requer um investimento que é considerado alto para o nível de renda dos produtores da região. A irrigação é importante, principalmente nos meses de setembro, outubro e novembro, quando as chuvas não são regulares na região, o que prejudica mais intensamente a produção de hortaliças.
- g) Situação fundiária: quando não dispõe de documentação que comprove a posse da terra, o produtor rural tem dificuldade para obter créditos junto às instituições financeiras.

3.2.3 Ameaças

Os feirantes consideram que a influência de políticos junto às associações da região constitui uma ameaça ao bom desempenho de suas atividades na feira e na propriedade rural. Eles também veem os atravessadores como uma ameaça, no sentido de que não se sentem estimulados a produzir mais, se tiverem que vender sua produção aos mesmos. Citam a escassez de mão de obra como uma ameaça, pois quase não está havendo reposição da mão de obra familiar nas propriedades rurais, em virtude da migração de filhos e netos de produtores para os centros urbanos.

3.2.4 Oportunidades

As oportunidades se referem a fatores externos que influenciam as atividades de produção dos diversos produtos e possibilitam aumentar a renda

dos produtores. Para os feirantes, os cursos de capacitação, a assistência técnica, a distribuição de sementes e mudas e o provimento de transporte gratuito para os produtos são ações promovidas por instituições públicas que contribuem de forma significativa para a melhoria da qualidade dos produtos, para o aumento da produção e da renda dos mesmos. Entretanto, ressaltam que essas ações não atendem a todos os produtores.

Os feirantes destacam também que as feiras exclusivas para produtores são uma oportunidade importante que surgiu nos últimos anos, uma vez que elas favorecem o fomento da produção, pois o produtor sabe que tem um canal direto para a venda de seus produtos.

A aposentadoria rural é relatada como uma oportunidade, provavelmente por ser uma renda mensal garantida com a qual os produtores podem contar sempre, principalmente nos momentos em que a renda advinda da venda dos produtos agrícolas é pequena e insuficiente para custear suas necessidades.

3.3 Diversidade, sazonalidade e preços dos produtos comercializados na feira

Ao longo do período de levantamento, verificou-se a ocorrência de 39 espécies frutíferas, pertencentes a 23 famílias botânicas, sendo 54% das que são comercializadas nativas da região amazônica (Quadro 2). A vantagem de se cultivar espécies nativas é que elas já são adaptadas às condições de solo e clima da região. Assim, mesmo em condições em que praticamente não há manejo, espécies como a pupunha, o tucumã e o cupuaçu, entre outras, ainda apresentam boa produção.

Quadro 2 Espécies frutíferas comercializadas na feira da SEPROR, em Manaus (período outubro/2010-agosto/2011)

Família	Nome vernáculo	Nome científico	Origem*
Anacardiaceae	Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	N
	Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	E
	Taperebá	<i>Spondias mombin</i> L.	N
Annonaceae	Araticum	<i>Annona montana</i> Macfad.	N
	Biribá	<i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	N
	Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	N
Arecaceae	Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	E
	Pupunha	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	N
	Tucumã	<i>Astrocaryum</i> sp.	N
	Açaí	<i>Euterpe</i> spp.	N
Bromeliaceae	Abacaxi	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merril	N
Caricaceae	Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	E
Caryocaraceae	Piquiá	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	N
Curcubitaceae	Melancia	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai	E
Clusiaceae	Bacurí	<i>Platonia insignis</i> Mart.	N
Fabaceae	Ingá	<i>Inga</i> spp.	N
Humiriaceae	Uxi (uchi)	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Quatrec.	N
Icacinaceae	Marí	<i>Poraqueiba</i> spp.	N
Lauraceae	Abacate	<i>Persea americana</i> Mill.	E
Lecythidaceae	Castanha-do-brasil	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	N
Malpighiaceae	Muricí	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	N
	Acerola	<i>Malpighia</i> sp. L.	E
Malvaceae	Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	N
	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum. <i>Kangashfklhaskfhasklç</i> K. K. <i>K. Schum.</i>	N

“continua”

Quadro 2 “conclusão”

Família	Nome vernáculo	Nome científico	Origem*
Moraceae	Fruta-pão	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	E
	Jaca	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	E
Musaceae	Banana	<i>Musa</i> sp.	E
Myrtaceae	Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	N
	Camu-camu	<i>Myrciaria dubia</i> (Kunth) McVaugh	N
	Jambo	<i>Eugenia malaccensis</i> L.	E
Oxalidaceae	Carambola	<i>Averrhoa carambola</i> L.	E
Passifloraceae	Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims	E
	Maracujá-do-mato	<i>Passiflora nitida</i> Kunth	N
Rubiaceae	Jenipapo	<i>Genipa americana</i> L.	N
Rutaceae	Laranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	E
	Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	E
	Limão	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	E
	Tangerina	<i>Citrus nobillis</i> Lour.	E
Sapindaceae	Rambutã	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	E

* E=exótica; N=nativa

Verificou-se também a ocorrência de 46 espécies hortícolas, distribuídas em 20 famílias (Quadro 3). As famílias predominantes foram Asteraceae, Curcubitaceae e Solanaceae. Das espécies encontradas, verificou-se que cerca de 32% são hortaliças não convencionais. Segundo Kinupp (2009), este enquadramento em hortaliças não convencionais pode ser transitório, pois, a partir do momento que passam a ser cultivadas e utilizadas com regularidade, se tornam convencionais. O mesmo autor relata que algumas espécies, hoje tidas como culturas agronômicas, foram tratadas como "inços" ou "daninhas" até muito recentemente e outras, outrora muito utilizadas, caíram em desuso.

Quadro 3 Espécies hortícolas comercializadas na feira da SEPROR, em Manaus (período outubro/2010-agosto/2011)

Família	Nome vernáculo	Nome científico	Classificação*
Alliaceae	Cebolinha	<i>Allium fistulosum</i> L.	C
Amaranthaceae	Cariru	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	NC
	Espinafre	<i>Spinacia oleracea</i> L.	C
Apiaceae	Chicória	<i>Eryngium foetidum</i> L.	NC
	Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	C
	Salsa	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Mansf.	C
Araceae	Taioba	<i>Xanthosoma taioba</i> E.G.Gonç.	NC
Asteraceae	Alface	<i>Lactuca sativa</i> L.	C
	Jambú	<i>Spilanthes acmella</i> (L.) Murr.	NC
	Almeirão	<i>Cichorium intybus</i> L.	C
	Escarola	<i>Cichorium endivia</i> L.	C
Basellaceae	Bertalha	<i>Basella</i> sp. L.	NC
Brassicaceae	Agrião	<i>Nasturtium</i> sp Mill.	C
	Couve	<i>Brassica oleracea</i> L.	C
	Repolho	<i>Brassica oleracea</i> L.	C
	Rúcula	<i>Eruca sativa</i> Lam.	C
Cactaceae	Ora-pro-nobis	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	NC
Convolvulaceae	Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam	C
Cucurbitaceae	Maxixe	<i>Cucumis anguria</i> L.	C
	Abóbora	<i>Cucurbita</i> spp. L.	C
	Quiabo-de-metro	<i>Trichosanthes cucumerina</i> L.	NC
	Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	C
Dioscoreaceae	Cará-do-ar	<i>Dioscorea bulbifera</i> L.	NC
	Cara-roxo	<i>Dioscorea alata</i> L.	NC
Euphorbiaceae	Macaxeira	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	C
Fabaceae	Feijão-de-metro	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	C

“continua”

Quadro 3 “conclusão”

Família	Nome vernáculo	Nome científico	Classificação*
Lamiaceae	Hortelã	<i>Mentha</i> sp	C
	Erva-cidreira	<i>Melissa officinalis</i> L.	C
	Alecrim	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	C
	Alfavaca	<i>Ocimum</i> sp. L.	NC
	Manjeriço	<i>Ocimum basillicum</i> L.	C
	Trevo-roxo	<i>Scutellaria agrestis</i> A.St.-Hil	NC
Malvaceae	Vinagreira	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	NC
	Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench.	C
Marantaceae	Ariá	<i>Calathea allouia</i> (Aubl.) Lindl.	NC
Piperaceae	Pimenta-do-reino	<i>Piper nigrum</i> L.	C
	Malvarisco	<i>Pothomorphe umbellata</i> (L.) Miq.	C
Portulacaceae	Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i> L.	NC
Solanaceae	Cubiu	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal	NC
	Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	C
	Berinjela	<i>Solanum melongena</i> L.	C
	Jiló	<i>Solanum gilo</i> Raddi.	C
	Pimenta-de-cheiro	<i>Capsicum chinensi</i> Jacq.	C
	Pimenta	<i>Capsicum</i> spp. L.	C
	Pimentão	<i>Capsicum annuum</i> L.	C
Zingiberaceae	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	C

* C: convencional; NC: não convencional

As plantas medicinais são comercializadas em forma de folhas, raízes, cascas, rizomas e caules. No Quadro 4 mostra-se a diversidade de produtos medicinais comercializados na feira, sendo a maioria deles de espécies nativas da região, algumas provenientes de extrativismo, como é o caso de uxi-amarelo, jatobá e carapanaúba, entre outros. Foram registradas 22 espécies de plantas comercializadas, distribuídas em 17 famílias botânicas.

Quadro 4 Espécies medicinais comercializadas na feira da SEPROR, em Manaus (período outubro/2010-agosto/2011)

Família	Nome vernáculo	Nome científico	Parte comercializada
Amaranthaceae	Mastruz	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Folhas
Apocynaceae	Carapanaúba	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	Cascas
	Sucuba	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson	Cascas
Bignoniaceae	Crajirú	<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) Verl.	Folhas
Celastraceae	Xixuá	<i>Maytenus guianensis</i> Klotzsch ex Reissek	Cascas
Crassulaceae	Corama	<i>Kalanchoe</i> spp. Adans.	Folhas
Fabaceae	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Cascas
	Jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Vagem
Humiriaceae	Uxi amarelo	<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Quatrec.	Cascas
Lamiaceae	Catinga-de-mulata	<i>Leucas martinicensis</i> (Jacq.)R.Br.	Folhas
	Hortelã	<i>Mentha arvensis</i> L.	Folhas
Meliaceae	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Óleo
Olacaceae	Marapuama	<i>Ptychopetalum uncinatum</i> Anselmino	Cascas
Poaceae	Capim-santo	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Folhas
Portulacaceae	Amor-crescido	<i>Portulaca pilosa</i> L.	Folhas
Rhamnaceae	Saracura-mirá	<i>Ampelozizyphus amazonicus</i> Ducke	Raízes e cascas
Rubiaceae	Noni	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Frutos
	Quina-quina	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Cascas
	Unha-de-gato	<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) DC.	Cascas
Rutaceae	Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Folhas
Verbenaceae	Cidreira	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br.	Folhas
Zingiberaceae	Gengibre	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Rizoma

Ao longo do período de estudo, foi encontrada uma grande diversidade de espécies cujos produtos foram comercializados na feira (Figura 2). Por exemplo, no caso das hortaliças, foram comercializados produtos de 12 espécies no mês de agosto, mas, em novembro, esse número aumentou para 35 espécies. Considerando os frutos, o mês de ápice foi abril, com 30 espécies diferentes comercializadas, enquanto, no mês de agosto, esse número diminuiu para apenas 10 espécies.

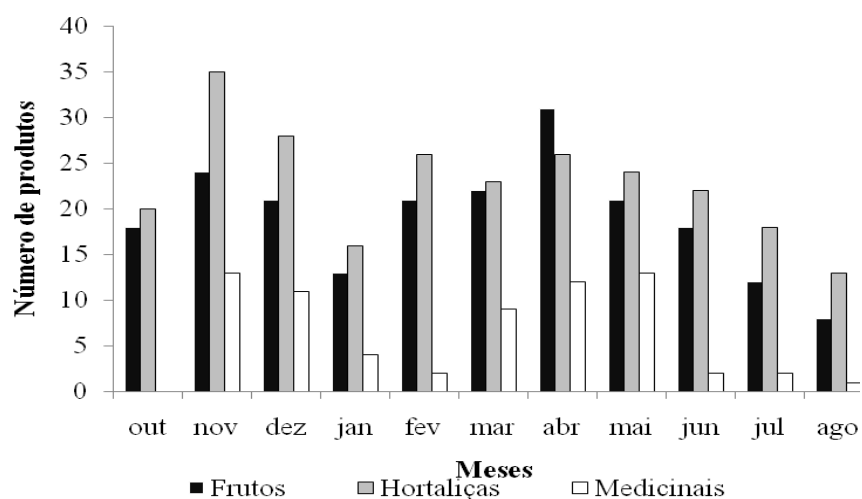


Figura 2 Quantidade de produtos provenientes de espécies frutíferas, hortícolas e medicinais encontradas à venda na feira durante o período de estudo

As frutas foram os produtos mais presentes nas bancas da feira (Figura 3), sendo que, em média, 83% das bancas comercializaram algum tipo de fruto ao longo do período de estudo e, nos meses de fevereiro, junho e agosto, todas as feiras comercializavam alguma tipo de fruto. As hortaliças foram o segundo produto mais presente nas bancas e, em média, esteve à venda em mais de 56,77% delas. Já as plantas medicinais foram comercializadas em poucas

bancas, sendo que, em média, somente 11% delas comercializaram estes produtos ao longo do período avaliado.

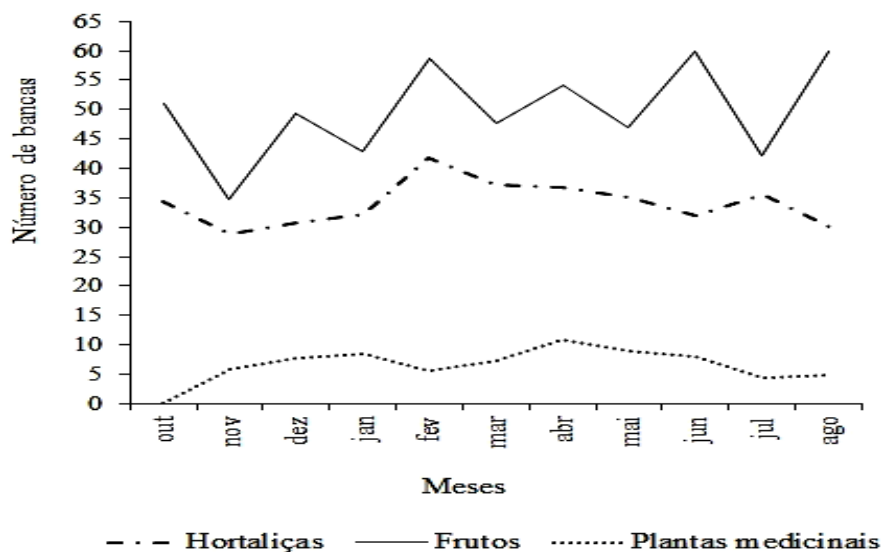


Figura 3 Quantidades de bancas que comercializaram hortaliças, frutos e plantas medicinais ao longo do período de estudo.

Na Tabela 1 estão dispostos os dados de sazonalidade e frequência com que os produtos agroflorestais foram comercializados na feira estudada. Os produtos com maior frequência, que ocorreram praticamente ao longo de todo o ano, foram banana, laranja, mamão, coco e limão.

A maioria dos produtos encontrados na feira ocorreu em períodos específicos do ano, como é o caso do fruto de cupuaçu, da pupunha, do cacau e do biriba, entre outros.

O açaí (fruto) foi pouco frequente na feira, provavelmente devido ao baixo nível de produção na região e ao alto valor obtido pela sua venda, processado na forma de "vinho", como é denominado o suco extraído do fruto.

A castanha-do-brasil também apresentou baixa frequência na feira, ao longo do período estudado (27,3%). Esse produto tem boa inserção nos mercados nacional e internacional e a maior parte da produção do estado é proveniente de extrativismo. A produção das áreas de extrativismo, geralmente, é direcionada para os mercados nacional e internacional.

Nos meses de abril e maio foram comercializados produtos provenientes de ambientes florestais, como o uxi e o piquiá. A maioria dos produtos foi comercializada por um período de três meses ou mais, tendo junho, julho e agosto sido os meses que tiveram o menor nível de diversidade de produtos ofertados.

Tabela 1 Sazonalidade de oferta dos produtos agroflorestais (frutíferos) comercializados na feira da SEPROR, em Manaus (período outubro/2010-agosto/2011), sendo (x) presença; (-) ausência

Produtos	Unidade	Freq	out	nov	dez	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago
Banana	Palma	100	X	x	x	X	x	X	x	x	x	x	x
Laranja	Saca	100	X	x	x	X	x	X	x	x	x	x	x
Mamão	Kg	90,9	X	x	x	X	x	X	x	x	-	x	x
Coco	unid.	90,9	X	x	x	X	x	X	x	x	-	x	x
Limão	Kg	81,8	X	x	x	X	x	X	x	x	-	x	-
Maracujá	Kg	72,7	X	x	-	X	x	X	x	x	-	x	-
Abacaxi	unid.	63,6	X	x	-	-	-	-	x	x	x	x	x
Pupunha	Cacho	63,6	X	x	x	X	x	X	x	-	-	-	-
Cupuaçu	unid.	54,5	-	x	-	X	x	X	x	x	-	-	-
Cacau	unid.	54,5	-	-	-	-	x	X	x	x	-	x	x
Jenipapo	Dúzia	54,5	X	x	x	-	-	-	x	-	-	x	x
Biribá	unid.	54,5	-	-	x	X	x	X	x	x	-	-	-
Banana pacovã	Cacho	54,5	X	x	x	-	-	X	x	x	-	-	-
Carambola	Dúzia	54,5	X	x	x	-	x	-	-	x	-	x	-
Mari	Dúzia	45,5	-	-	x	X	x	X	x	-	-	-	-
Goiaba	Dúzia	45,5	-	-	-	X	x	X	x	x	-	-	-
Tangerina	Dúzia	45,5	X	x	-	-	-	-	x	x	-	x	-
Tucumã	Dúzia	45,5	-	-	x	X	x	x	x	-	-	-	-
Rambutã	Dúzia	45,5	-	-	-	X	x	x	x	x	-	-	-
Abacate	unid.	45,5	x	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-
Maracujá-do-mato	Dúzia	45,5	x	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-
Jaca	unid.	45,5	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-
Acerola	Kg	36,4	-	x	-	-	x	x	-	-	-	x	-
Murici	Litro	36,4	-	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-
Ingá	Dúzia	36,4	-	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-
Bacuri	Dúzia	36,4	-	x	x	-	-	x	x	-	-	-	-

“continua”

Tabela 1 “conclusão”

Produtos	Unidade	Freq	out	nov	dez	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago
Manga	Dúzia	27,3	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Caju	Dúzia	27,3	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	x
Uxi (fruto)	Dúzia	27,3	-	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-
Castanha-do-brasil	Litro	27,3	-	x	-	-	-	x	x	-	-	-	-
Melão regional	unid.	27,3	-	-	x	-	-	x	x	-	-	-	-
Melancia	unid.	18,2	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Graviola	unid.	18,2	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-
Cajá	Dúzia	18,2	-	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-
Açaí (fruto)	20 Litros	9,09	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Camu-camu	Kg	9,09	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Fruta-pão	Litro	9,09	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Lima	Dúzia	9,09	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Piquiá	Dúzia	9,09	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Limao cravo	Dúzia	9,09	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Jambo	Dúzia	9,09	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-

Na Figura 4 observa-se a amplitude de variação dos preços dos frutos exóticos comercializados na feira. O maior preço foi o do cacho de banana pacovã, que teve também a maior amplitude de variação, situando-se entre R\$5,00 e R\$15,00. Isso ocorreu devido ao preço do cacho de banana ser determinado em função de seu tamanho, o qual varia muito.

Os preços da laranja e da melancia também foram altos, pois são produtos muito consumidos e sua produção é feita por poucos produtores na região, já que seu cultivo requer aporte maior de recursos financeiros. O preço desses produtos variou muito ao longo do período de estudo. No caso da melancia, isso pode ter ocorrido devido ao preço variar conforme o tamanho do produto, já que a comercialização é feita por unidade. Já a variação no preço da laranja pode estar relacionada com a oferta desse produto, uma vez que os menores preços ocorrem nos meses em que há maior disponibilidade de laranja oriunda de outras regiões do país, principalmente do estado de São Paulo.

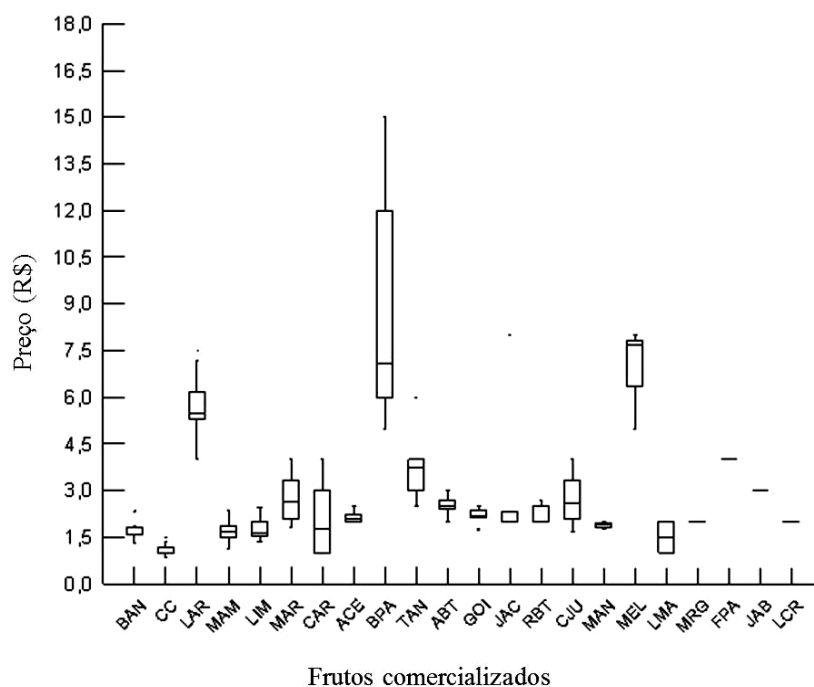


Figura 4 Amplitude de variação para os preços dos frutos exóticos comercializados na feira da SEPROR, no período de outubro de 2010 a agosto de 2011 na Feira da SEPROR em Manaus, sendo: banana (BAN), coco (CC), laranja (LAR), mamão (MAM), limão (LIM), maracujá (MAR), carambola (CAR), acerola (ACE), banana pacovã (BPA), tangerina (TAN), abacate (ABT), goiaba (GOI), jaca (JAC), rambutã (RBT), caju (CJU), manga (MAN), melancia (MEL), lima (LMA), melão regional (MRG), fruta-pão (FPA), jambo (JAB) e limão-cravo (LCR)

Os frutos regionais ou nativos tiveram participação importante entre os produtos comercializados na feira. Na Figura 5 observa-se que abacaxi, jenipapo e murici foram os frutos cujos preços variaram mais ao longo do período de estudo. Destaca-se que o abacaxi encontra-se disponível para comercialização praticamente o ano todo e, portanto, seu preço está sujeito a oscilações, devido à maior ou à menor oferta ao longo do tempo. Além disso, seu preço varia de acordo com o tamanho do fruto, já que sua venda é feita por unidade.

O uxi e o piquiá são provenientes de extrativismo da floresta, sendo vendidos por poucos feirantes, por preços em torno de R\$2,00.

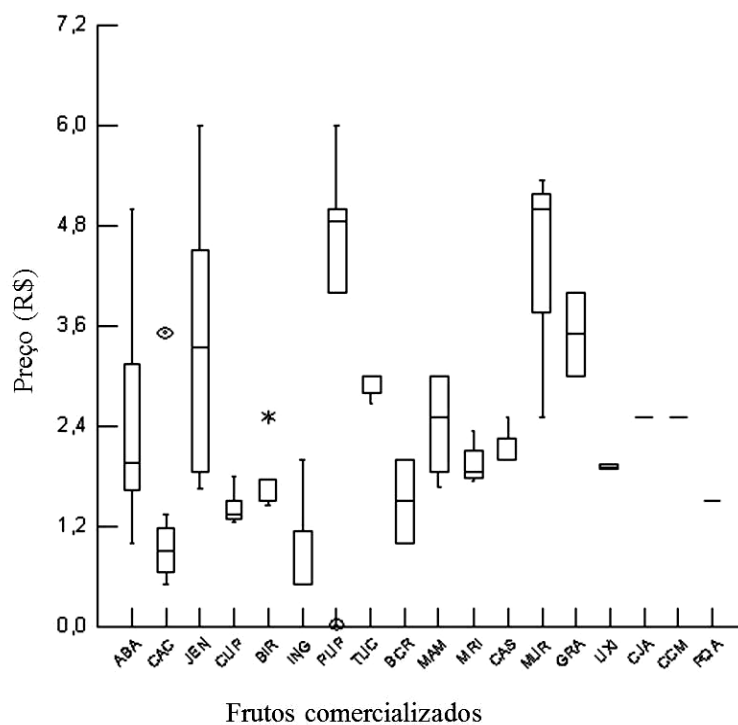


Figura 5 Amplitude de variação para os preços dos frutos nativos comercializados no período de outubro de 2010 a agosto de 2011, na Feira da SEPROR em Manaus, sendo abacaxi (ABA), cacau (CAC), jenipapo (JEN), cupuaçu (CUP), biribá (BIR), ingá (ING), pupunha (PUP), tucumã (TUC), bacuri (BCR), mari (MRI), castanha (CAS), murici (MUR), graviola (GRA), uxi (UXI), cajá (CJA), camu camu (CCM) e piquiá (PQA)

Os dados da Tabela 2 mostram que as hortaliças com maior sazonalidade são as denominadas não convencionais, ou seja, são pouco conhecidas pelos consumidores e, por isso, aparecem em menor frequência na feira. Como exemplos desse tipo de hortaliças podem ser citadas vinagreira, cariru e jambu, dentre outras. Por outro lado, as hortaliças convencionais são

comercializadas com muita frequência na feira, tendo alface, couve, pepino, pimentão, cebolinha, abóbora e coentro apresentado 100% de frequência ao longo dos meses considerados no estudo.

Tabela 2 Sazonalidade das hortaliças comercializadas na feira da SEPROR, em Manaus (período outubro/2010-Agosto/2011), sendo (x) presença e (-) ausência

Produtos	Unidade	Freq	out	nov	dez	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago
Alface	maço	100	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Couve	maço	100	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Pepino	kg	100	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Pimentão	kg	100	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Cebolinha	maço	100	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Abóbora	maço	100	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Coentro	maço	100	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Chicória	unid.	91	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Pimenta-de-cheiro	kg	91	x	X	x	-	x	x	x	X	x	x	x
Tomate	kg	91	x	X	x	-	x	x	x	X	x	x	-
Feijão-de-metro	maço	82	x	x	x	x	x	x	x	X	-	-	-
Batata-doce	kg	73	-	x	x	-	-	x	x	X	x	x	x
Berinjela	kg	73	x	x	x	x	x	x	x	X	-	-	-
Cariru	maço	73	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x
Jambu	maço	73	-	x	x	x	-	x	x	X	x	x	-
Maxixe	kg	73	x	x	x	-	x	-	-	X	x	x	x
Quiabo	kg	73	x	x	x	x	x	x	x	X	-	-	-
Vinagreira	maço	64	x	x	x	x	-	x	x	X	-	-	-
Cará-roxo	kg	55	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x
Cubiu	dúzia	55	-	-	-	x	x	x	x	X	x	-	-
Rúcula	maço	55	x	x	x	-	x	-	-	-	x	x	-
Jiló	kg	45	-	x	-	-	x	x	x	X	-	-	-
Pimenta	kg	36	-	x	-	-	x	x	x	X	-	-	-
Espinafre	maço	36	-	x	x	-	-	-	x	-	-	x	-
Feijão-verde	kg	27	-	x	x	-	-	-	x	-	-	-	-
Malvarisco	maço	27	-	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-

“continua”

Tabela 2 “conclusão”

Produtos	Unidade	Freq	out	nov	dez	Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago
Manjeriçã	maço	27	x	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Maxixe-de-metro	unid.	27	-	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-
Repolho	kg	27	-	x	-	-	x	-	x	-	-	-	-
Salsa	maço	27	-	x	X	-	x	-	-	-	-	-	-
Taioba	kg	27	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-
Abobrinha	kg	18	-	-	-	-	x	-	-	X	-	-	-
Alfavaca	maço	18	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x
Almeirão	maço	18	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Cará-do-ar	kg	18	-	-	-	-	-	-	-	X	x	-	-
Ariá	kg	18	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x
Quiabo-de-metro	unid.	9	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Acelga	maço	9	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bertalha	maço	9	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escarola	maço	9	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-

Houve grande variação no preço da maioria das hortaliças convencionais comercializadas na feira (Figura 6). Essa variação pode ser devido à forte concorrência existente entre os produtores, já que a maioria deles vende esses produtos. Já no caso das hortaliças não convencionais (Figura 7), houve pouca variação no preço, exceto no caso do ariá. Como essas hortaliças são pouco conhecidas dos consumidores e apenas alguns produtores as comercializam, há uma tendência de o preço do produto ficar inalterado por um período de tempo maior.

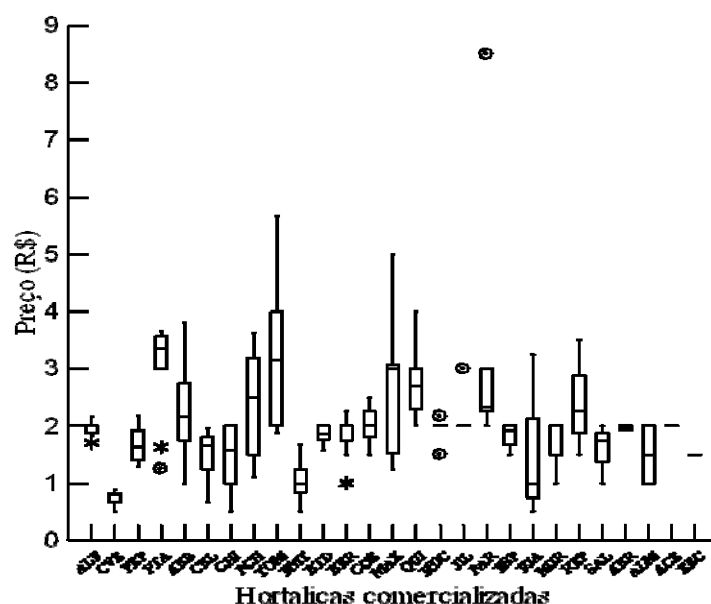


Figura 6 Amplitude de variação para os preços das hortaliças convencionais comercializadas, no período de outubro de 2010 a agosto de 2011 na Feira da SEPROR, em Manaus, sendo: alface (ALF), couve (CVE), pepino (PEP), pimenta (PTA), abóbora (ABB), cebolinha (CBL), chicória (CHI), pimenta-de-cheiro (PCH), tomate (TOM), feijão-de-metro (FMT), batata-doce (BTD), berinjela (BER), coentro (COE), maxixe (MAX), quiabo (QUI), rúcula (RUC), jiló (JIL), pimenta (PAR), espinafre (ESP), feijão (FJA), manjerição (MJR), repolho (REP), salsa (SAL), abobrinha (ABR), almeirão (ALM), acelga (ACE) e escarola (ESC)

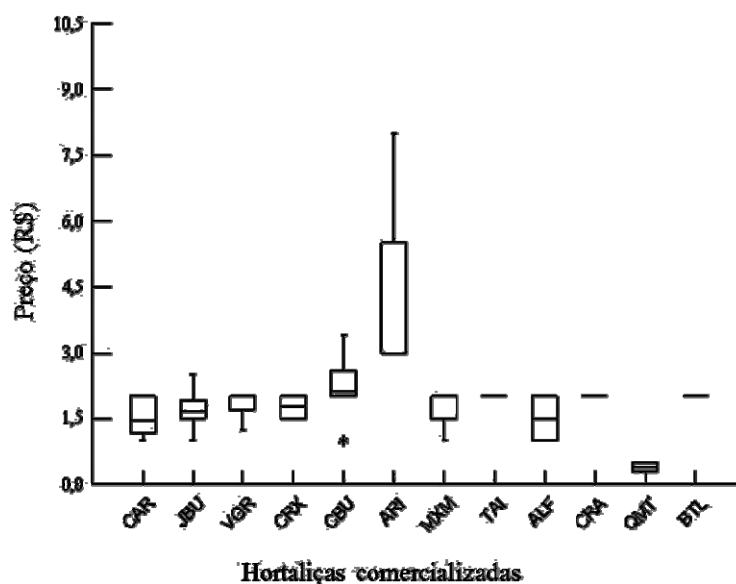


Figura 7 Amplitude de variação para os preços das hortaliças não-convencionais comercializadas, no período de outubro de 2010 a agosto de 2011, na Feira da SEPROR, em Manaus, sendo: cariru (CAR), jambu (JBU), vinagreira (VGR), cará-roxo (CRX), cubiu (CBU), ariá (ARI), maxixe-de-metro (MXM), taioba (TAI), alfavaca (ALF), cará-do-ar (CRA), quiabo-de-metro (QMT) e bertália (BTL)

A maioria das plantas medicinais comercializadas na feira não foi ofertada regularmente pelos produtores (Tabela 3), tendo somente o noni sido encontrado em todos os meses do período de estudo. Já em relação ao preço, constatou-se que houve pouca variação, exceto no caso do gengibre (Figura 7).

Tabela 3 Sazonalidade para os produtos agroflorestais (medicinais) comercializados na feira da SEPROR, em Manaus (período outubro/2010-agosto/2011), sendo (x) presença e (-) ausência

Produtos	Unid.	Freq.	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul
Noni	kg	100	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x
Mastruz	maço	70	x	x	x	x	X	x	x	-	-	-
Capim-santo	maço	60	x	x	x	-	X	x	x	-	-	-
Cidreira	maço	50	x	-	-	-	X	-	x	x	x	-
Uxi-amarelo (casca)	unid.	50	x	x	-	-	x	x	x	-	-	-
Carapanaúba (casca)	unid.	40	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-
Corama	maço	40	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-
Jatobá (casca)	unid.	40	x	x	-	-	x	-	x	-	-	-
Quina-quina	unid.	40	x	x	-	-	-	x	x	-	-	-
Preciosa	pacote	30	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-
Xixuá	unid.	30	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-
Amor-crescido	maço	20	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Andiroba	l	20	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Gengibre	kg	20	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Hortelã	maço	20	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
Saracur-mirá	unid.	20	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Sucuba	unid.	20	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-
Marapuama	unid.	10	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-
Unha-de-gato	unid.	10	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-

O preço das plantas medicinais também não apresentou grandes variações (Figura 7). Uma importante característica da agricultura familiar é a diversidade de cultivos, entre eles, o cultivo de plantas medicinais, que também geram renda para a família.

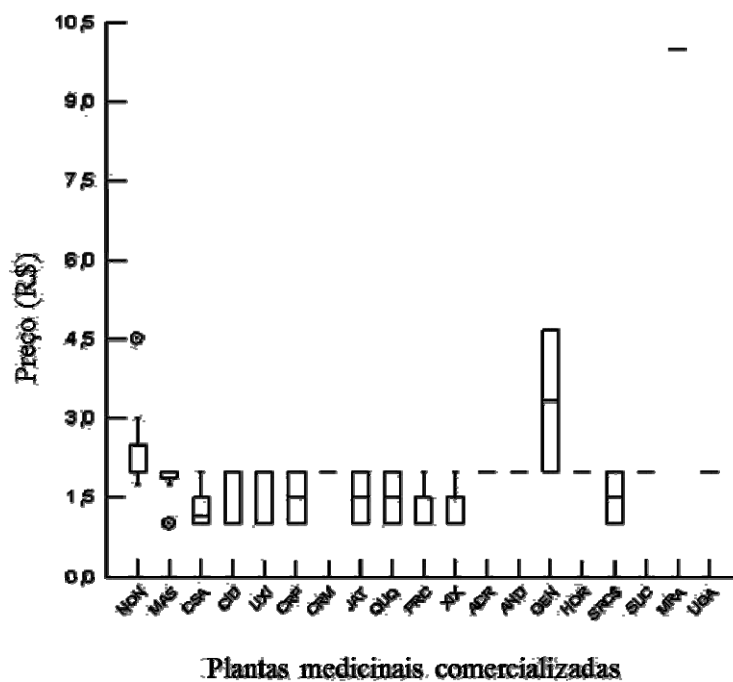


Figura 8 Amplitude de variação para os preços das plantas medicinais comercializadas, no período de outubro de 2010 a agosto de 2011, na Feira da SEPROR, em Manaus, sendo: noni (NON), mastruz (MAS), capim-santo (CSA), cidreira (CID), uxi (UXI), carapanaúba (CRP), corama (CRM), jatobá (JAT), quina-quina (QUQ), preciosa (PRC), xixuá (XIX), amor-crescido (ACR), andiroba (AND), gengibre (GEN), hortelã (HOR), saracura-mirá (SRCS), sucuba (SUC), marapuama (MRA) e unha-de-gato (UGA)

4 CONCLUSÕES

As principais conclusões desse estudo são:

- a) a maioria dos feirantes é do sexo feminino, tem mais de quarenta anos e consegue obter renda bruta superior a R\$ 300,00, por feira realizada a cada quinze dias.
- b) para a manutenção da feira é importante que o governo estadual continue subsidiando o transporte dos produtos, já que a maioria dos produtores rurais não dispõe de recursos financeiros para custear essa despesa;
- c) existe grande diversidade de produtos sendo comercializados na feira e grande parte deles não é nativa da região;
- d) há sazonalidade na oferta da maioria dos frutos nativos da região e grande variação em seus preços, ao longo do ano;
- e) as plantas medicinais são comercializadas por poucos feirantes; a frequência de ocorrência é baixa e houve pouca variação em seus preços ao longo do ano.

REFERÊNCIAS

ANGULO, J. L. G. Mercado local, produção familiar e desenvolvimento: estudo de caso da feira de Turmalina, Vale do Jequitinhonha, MG. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 96-109, jul./dez. 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Agricultura familiar no Brasil e o censo agropecuário de 2006**. Brasília: MDA, 2009.

CARDOSO, M. O. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: Embrapa Amazônia Ocidental, 1997.

CASTRO, A. P. et al. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 279-288, 2009.

CASTRO, A. P. de; SANTIAGO, J. L.; FRAXE, T. J. P. O etnoconhecimento agroecológico dos caboclos-ribeirinhos no manejo sustentável dos sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 2, p. 1228-1231, 2007.

CLEMENT, C. R. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. II. Crop biogeography at contact. **Economic Botany**, Bronx, v. 53, n. 2, p. 203-216, 1999.

CLEMENT, C. R. et al. Origin and Domestication of Native Amazonian Crops. **Diversity**, Bethesda, v. 2, p. 72-106, 2010.

FERRETTI, M. Feiras nordestinas: estudos e problemas. In: FERRETTI, S. (Org.). **Reeducando o olhar: estudos sobre feiras e mercados**. São Luís: UFMA, 2000. p. 35-66.

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A. dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 50, n. 2, p. 351-370, jun. 2012.

GUILHOTO, J. J. M. et al. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus Estados. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DES ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 5., 2007, Recife. **Anais...** Recife: ABER, 2007.

HOFFMANN, R. et al. **Administração da empresa agrícola**. 4. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 1984.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Catálogos**. Brasília: IBGE, 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br/catálogos/indicadores>. Acesso em: 15 jan. 2010.

KINUPP, V. F. Plantas alimentícias não-convencionais (PANCs): uma riqueza negligenciada. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61., 2009, Manaus. **Anais...** Manaus: SBPC, 2009. p. 1-4.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil: volume 1. Nova Odessa: Plantarum, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Volume 2. Nova Odessa: Plantarum, 2002.

LORENZI, H. et al. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa: Plantarum, 2003.

MIGUEZ, S. F.; FRAXE, T. J. P.; WITKOSKI, A. C. O tradicional e o moderno na agricultura familiar amazonense: a introdução de tecnologias em comunidades de várzea Solimões, Amazonas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 7., 2007, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBSP, 2007.

NAIR, P. K. R. **Agroforestry systems in the tropics**. Dordrecht: Kluwer Print On Dema, 1989.

NODA, S. do N. et al. Utilização e apropriação das terras por agricultura familiar Amazonense de Várzeas. In: DIEGUES, A. C.; MOREIRA, A. de C. C. (Org.). **Espaços e recursos naturais de uso comum**. São Paulo: Núcleo de apoio à pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, 2001. p. 181-204.

NODA, S. et al. Contexto socioeconômico da agricultura familiar nas várzeas da Amazônia. In: NODA, S. (Org.). **Agricultura familiar na Amazônia das Águas**. Manaus: EDUA, 2007. p. 23-66.

PIERRI, M. C. Q. M. A feira livre como canal de comercialização de produtos da agricultura familiar. **Produtos técnicos abertos do Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura**. Brasília: IICA, 2011. Disponível em: <http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/brasil/Lists/Documents/TecnicosAbertos/Attachments/416/ARTIGO_-_01_-_Clara.pdf>. Acesso em: 23 set. 2012.

SILVA FILHO, D. F. et al. Hortaliças não-convencionais nativas e introduzidas na Amazônia. In: NODA, H.; SOUZA, L. A. G.; FONSECA, O. J. M. (Ed.). **Duas décadas de contribuições do INPA à pesquisa agrônômica no trópico úmido**. Manaus: INPA, 1997. p. 19-58.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ARTIGO 5 Análise das tendências de preço e produção para produtos florestais não madeireiros da amazônia brasileira

RESUMO

O extrativismo florestal impulsionou importantes ciclos econômicos na região amazônica, tendo o ciclo da borracha sido o que proporcionou maior desenvolvimento econômico. Alguns produtos ainda continuam sendo extraídos e encontram demandas nos mercados interno e externo. Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a tendência da produção e dos preços de quatro produtos florestais não madeireiros extraídos das florestas da Amazônia brasileira que tem potencial para o cultivo em sistemas agroflorestais. Como fonte de dados para a realização das análises, utilizaram-se os preços e a produção desses produtos obtidos a partir dos Anuários Estatísticos do IBGE e do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), no período de 1990 a 2010. Os produtos analisados foram a castanha-do-brasil, o açaí, o látex líquido e o látex coagulado. Concluiu-se que a produção de látex líquido, látex coagulado e castanha-do-brasil apresentou tendência de queda no período considerado. Já a produção de açaí tendeu a subir naquele período. O preço da castanha-do-brasil tendeu a aumentar no período de estudo, enquanto o preço do látex líquido, do látex coagulado e do açaí tendeu a diminuir.

Palavras-chave: Castanha do Brasil. Açaí. Látex. Sistema agroflorestal

ABSTRACT

Forest extractivism has stimulated important economic cycles in the Amazon region, where the rubber cycle provided the greatest economic development of the region. Some products are still extracted and show demand national and international markets. The aim of this work was to analyze the trends of production and of prices of four non-timber forest products extracted from forests of the Brazilian Amazon, which have potential to be cultivated in agroforestry systems. The data for these analyses were obtained from the prices and production of these reported in the Statistical Yearbooks of the IBGE and IBGE Automatic Recovery System database (SIDRA) in the period of 1990 to 2010. The products analyzed were castanha-do-brasil, açaí, and liquid and coagulated latex. It is concluded that the production of liquid latex, coagulated latex and castanha-do-brasil showed a downward trend in the period examined. However, the production of açaí tended to rise in this period. The price of castanha-do-brasil tended to increase in the study period, while the price of liquid and coagulated latex and açaí tended to decrease during this time.

Keywords: Castanha-do-brasil. Latex. Agroforestry system

1 INTRODUÇÃO

Os ciclos econômicos na região amazônica foram impulsionados pelos produtos provenientes do extrativismo florestal, tendo a borracha sido responsável pelo maior avanço da economia extrativa (HOMMA, 1992; SALATI et al., 1983; SOUZA, 2009). Mesmo com o surgimento de novas alternativas econômicas, alguns produtos florestais ainda se apresentam com significativa importância no mercado nacional e internacional, propiciando geração de renda para muitas famílias da região.

As estimativas indicam que existem cerca de 200 mil extrativistas que efetuam a coleta de produtos florestais madeireiros e não madeireiros na Amazônia, com destaque para babaçu, madeira, fruto de açaí e castanha-do-brasil como os mais importantes (HOMMA et al., 2006). No entanto, a opção pelo extrativismo como uma solução viável para o desenvolvimento da região deve ser considerada com cautela, alertando para o fato de que, para os produtos extrativos de grande estoque natural, medidas devem ser tomadas para permitir a extração mais balanceada (HOMMA, 2012).

Alguns produtos da região amazônica vêm sendo comercializados em mercados nacionais e internacionais, como a castanha-do-brasil, o açaí, o guaraná e a copaíba, dentre outros. A maior parte destes produtos vem do extrativismo, no entanto, para algumas espécies, como o açaí e castanha-do-brasil, já se observa um aumento das áreas cultivadas, principalmente em SAFs de agricultores familiares da região (HOMMA et al., 2006). Tais espécies apresentam elevado potencial para cultivo em SAFs na região, no entanto, são poucos os trabalhos nos quais se busca avaliar o mercado destes produtos.

Em muitos estudos utilizaram-se séries temporais para avaliar as tendências de preço e produção para diversos produtos no Brasil (MORGADO; AQUINO; TERRA, 2004; VIANA; SOUZA; SILVEIRA, 2009; SOARES et al.,

2008; VIANA et al., 2010), no entanto, poucos deles tratam sobre produtos florestais não madeireiros.

Afonso e Ângelo (2009) avaliaram o mercado dos produtos florestais não madeireiros do cerrado brasileiro, edificando o pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) como o principal produto extraído para comercialização.

Diversos produtos são extraídos da Amazônia brasileira, mas pouco se conhece acerca do comportamento do preço e da produção dos mesmos. Nesse sentido, este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a tendência de produção e de preços de quatro produtos florestais não madeireiros extraídos das florestas da Amazônia brasileira e que têm potencial para o cultivo em sistemas agroflorestais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados são referentes aos valores de preço e produção comercializada de quatro produtos florestais não madeireiros, extraídos dos estados da região norte do Brasil.

2.1 Base de dados

Foram analisados os seguintes produtos: castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), látex líquido e látex coagulado (provenientes da seiva de *Hevea brasiliensis* (Kunth) Mull. Arg.). A partir do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), obtiveram-se os dados de valor e de quantidade anual produzida, para o período 1990-2010. Para determinar o preço de cada produto dividiu-se o valor de sua produção anual pela respectiva quantidade anual produzida.

Os preços dos diversos produtos foram convertidos em dólar comercial americano, oficial do Banco Central do Brasil, a preço de venda. Conforme observado por Coelho Junior, Rezende e Oliveira (2008), o dólar é a moeda utilizada como parâmetro para o comércio internacional e para o mercado financeiro.

Os preços foram deflacionados pelo *Consumer Price Index* (CPI) (base dez/2010=100), publicado pelo Bureau of Labor Statistics (2012). O cálculo foi realizado da seguinte forma:

$$P_{r\Box} = \frac{P_n}{Indtce} * 100$$

em que

Pr = preço real;

Pn = preço nominal ou corrente;

Índice = indicador econômico.

2.2 Análises do comportamento e tendência

Para analisar o comportamento da produção e dos preços dos produtos, foram elaborados gráficos de produção e preço para o período de 1990-2010. Para compreender o comportamento da produção nacional, analisou-se a produção nos estados fornecedores.

As tendências de produção e de preços referentes ao período 1990-2010 foram analisadas por meio do método de Gujarati (2000), aplicado por Ângelo, Brasil e Santos (2001), Brasil (2002) e Afonso e Ângelo (2009), no qual a tendência linear de uma variável pode ser ajustada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), na forma funcional semilogarítmica, conforme as equações

$$\ln P = \beta_0 + \beta_p T$$

$$\ln Q = \beta_0 + \beta_q T$$

em que

P = preço do produto no ano;

Q = quantidade produzida no ano;

T = variável tendência em ano;

β_0 , β_p e β_q = parâmetros a serem estimados.

Neste estudo, os coeficientes β_p e β_q foram considerados significativos, para o nível de significância de 0,05.

2.3 Cálculo das taxas de crescimento

A partir dos parâmetros das tendências (T), obtiveram-se as taxas anuais médias de crescimento (r), conforme aplicado por Ângelo, Brasil e Santos (2001), Brasil (2002), Noce et al. (2005) e Afonso e Ângelo (2009),

$$r_p = (\text{antiln } \beta_p - 1) * 100;$$

$$r_q = (\text{antiln } \beta_q - 1) * 100,$$

em que

r_p (%) = taxa de crescimento de preços;

r_q (%) = taxa de crescimento da produção.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 observam-se os dados de produção para os quatro produtos avaliados ao longo do período de estudo. A produção anual de açaí oscilou entre 100.000 e 150.000 toneladas, apresentando o menor nível em 1993 e o maior, em 2003. Segundo Homma (2012), o crescimento do mercado desse produto induziu a expansão, nos últimos anos, para mais de 80 mil hectares de açazeiros manejados para a produção de frutos, atendendo a mais de 15 mil produtores no estado do Pará.

A produção de castanha-do-brasil oscilou entre 50.000 e 20.000 toneladas, apresentando queda acentuada entre os anos de 1990 e 1992. A partir de 1996, verificaram-se incrementos da produção, chegando ao ano de 2010 em torno de 40.000 toneladas.

O látex líquido e o coagulado apresentaram queda acentuada na produção de 1990 para 2010. O declínio da produção extrativa deste produto é elucidada nos trabalhos de Homma (1980), Homma (1983), Homma (2000) e Homma (2012), nos quais o autor argumenta que a sustentabilidade do extrativismo apresenta modificações com o progresso tecnológico, o surgimento de alternativas econômicas, o crescimento populacional, a redução dos estoques, os níveis salariais da economia, as mudanças nos preços relativos e outros fatores. O autor concluiu que, de forma geral, as atividades extrativas se iniciam, passam por uma fase de expansão, de estagnação e, depois, declinam no sentido do tempo e da área espacial. Este é o caso da extração do látex da seringueira cujo extrativismo, apesar dos incentivos governamentais, continua em declínio.

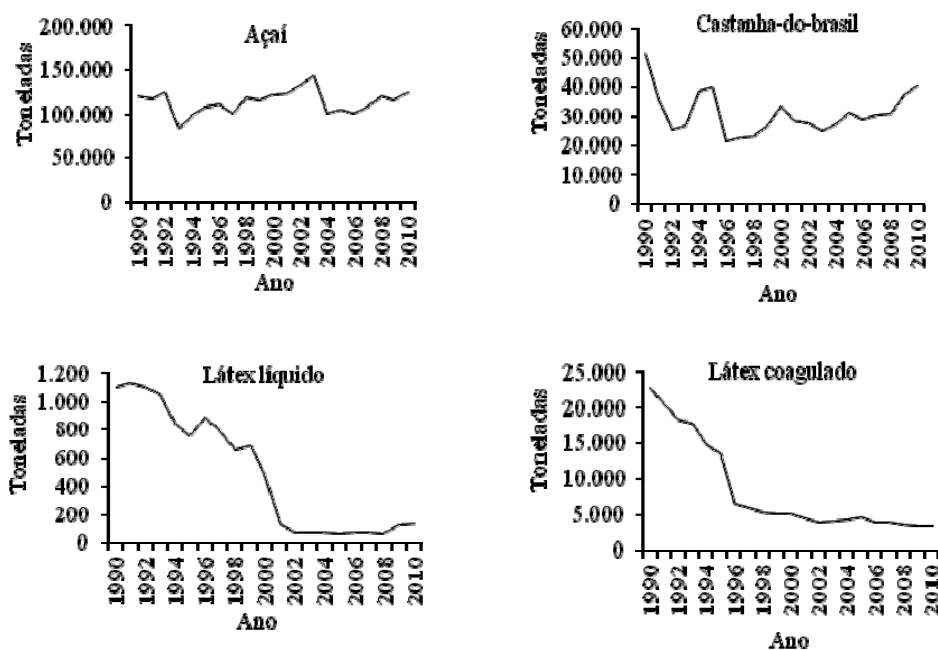


Figura 1 Produção de açaí, castanha-do-brasil e látex (líquido e coagulado) na região norte (período 1990-2010).

Houve tendência de redução da produção de castanha-do-brasil nos estados da região norte até o ano 2000, exceto no caso do estado de Rondônia, cuja tendência foi de aumento. A partir daquele ano, a produção dos estados de Rondônia e do Amapá tendeu a diminuir e a dos demais estados, a aumentar (Tabela 1).

Segundo Brasil (2005), a variação do volume de castanha-do-brasil produzido e, especialmente, a propensão à queda coincidem com episódios relacionados à redução do estoque de castanhais nas últimas três décadas, principalmente no sudeste paraense, onde houve a substituição do extrativismo por outras atividades, a concorrência das indústrias de beneficiamento bolivianas

e a perda da importância da atividade no contexto regional, principalmente no Pará.

As maiores produções são as dos estados do Amazonas, Acre e Pará, tendo o primeiro apresentado maiores níveis a partir do ano de 2008. Possivelmente, este aumento de produção está associado aos programas de incentivo e valorização do produto, implantados pelo governo do estado.

Tabela 1 Quantidades comercializadas de castanha-do-brasil nos estados da região norte (período 1990-2010)

Ano	Rondônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará	Amapá
Quantidades comercializadas (toneladas.ano ⁻¹)						
1990	1.472,00	17.497,00	13.059,00	7,00	16.235,00	2.250,00
1991	1.080,00	14.630,00	7.957,00	4,00	9.456,00	1.898,00
1992	1.043,00	11.156,00	193,00	0,00	10.962,00	1.556,00
1993	1.118,00	11.984,00	4.267,00	0,00	6.936,00	1.810,00
1994	794,00	11.034,00	15.465,00	0,00	9.689,00	1.650,00
1995	792,00	9.367,00	15.727,00	0,00	12.215,00	1.858,00
1996	461,00	3.858,00	6.670,00	0,00	8.458,00	1.776,00
1997	461,00	3.378,00	7.357,00	0,00	9.510,00	1.845,00
1998	2.063,00	3.628,00	7.368,00	54,00	8.150,00	1.606,00
1999	1.935,00	9.613,00	7.467,00	31,00	5.959,00	1.582,00
2000	6.508,00	8.247,00	7.823,00	34,00	8.935,00	1.639,00
2001	5.481,00	5.924,00	8.352,00	69,00	6.972,00	1.393,00
2002	4.385,00	6.674,00	8.985,00	66,00	5.770,00	1.157,00
2003	3.357,00	5.661,00	9.068,00	68,00	5.361,00	1.048,00
2004	2.830,00	5.859,00	9.150,00	88,00	7.642,00	1.106,00
2005	2.710,00	11.142,00	8.985,00	91,00	6.814,00	860,00
2006	2.652,00	10.217,00	9.165,00	91,00	5.291,00	917,00
2007	2.105,00	10.378,00	8.871,00	90,00	7.639,00	847,00
2008	1.927,00	11.521,00	9.111,00	102,00	6.203,00	519,00
2009	2.107,00	10.313,00	16.012,00	104,00	7.015,00	390,00
2010	1.797,00	12.362,00	16.039,00	106,00	8.128,00	447,00

Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2012)

O estado do Pará concentrou a maior parte da produção de açaí da região norte e manteve certa constância nos níveis de produção, ao longo dos anos. Nos outros estados, a produção foi baixa, mas, nota-se que há uma

tendência de aumento da mesma ao longo do período estudado, com exceção do Amapá (Tabela 2).

Segundo Homma (2006), o crescimento do mercado de açaí tem causado a expansão do plantio em áreas de terra firme, em antigas áreas de pimentais (*Piper nigrum*) e de roças abandonada e, de novos plantios envolvendo consórcios com outras espécies frutíferas, como cacauieiro (*Theobroma cacao*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), bacurizeiro (*Platonia insignis*), uxizeiro (*Endopleura uxi*) e piquizeiro (*Caryocar villosum*), dentre outras.

Tabela 2 Quantidades comercializadas de açaí nos estados da região norte (período 1990-2010)

Ano	Rondônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará	Amapá
	Quantidades comercializadas (toneladas.ano ⁻¹)					
1990	65,00	329,00	0,00	113.292,00	3.080,00	4.030,00
1991	80,00	351,00	0,00	108.934,00	3.240,00	3.954,00
1992	92,00	360,00	0,00	117.488,00	2.812,00	3.804,00
1993	168,00	362,00	10,00	78.425,00	2.848,00	3.473,00
1994	405,00	372,00	58,00	91.851,00	2.860,00	3.311,00
1995	416,00	381,00	64,00	102.574,00	2.565,00	2.922,00
1996	64,00	156,00	619,00	103.698,00	1.838,00	5.057,00
1997	0,00	159,00	769,00	92.021,00	1.938,00	5.189,00
1998	0,00	387,00	875,00	110.557,00	1.937,00	5.182,00
1999	0,00	400,00	887,00	107.663,00	1.944,00	5.237,00
2000	0,00	431,00	932,00	112.676,00	1.825,00	5.936,00
2001	0,00	541,00	1.003,00	113.744,00	1.638,00	6.208,00
2002	0,00	807,00	1.103,00	122.322,00	1.492,00	6.233,00
2003	26,00	783,00	1.136,00	134.840,00	1.371,00	6.372,00
2004	25,00	741,00	1.134,00	90.512,00	1.390,00	7.226,00
2005	65,00	907,00	1.149,00	92.088,00	1.284,00	9.380,00
2006	56,00	961,00	1.172,00	88.547,00	1.160,00	9.441,00
2007	134,00	1.459,00	1.220,00	93.783,00	1.034,00	10.198,00
2008	314,00	1.537,00	1.274,00	107.028,00	1.294,00	9.191,00
2009	347,00	1.658,00	1.576,00	101.375,00	1.337,00	9.471,00
2010	408,00	1.674,00	3.256,00	106.562,00	1.427,00	10.930,00

Fonte: IBGE (2012)

Na Figura 2 observa-se o comportamento dos preços para os produtos, ao longo dos anos de análise. Entre os anos de 1990 a 1994, ocorreram quedas e

elevações abruptas nos preços do açaí, da castanha-do-brasil e do látex líquido, o que pode ter sido causado pelas constantes alterações que a moeda sofreu neste período.

Entre 1990 e 2002, houve uma queda acentuada no preço do açaí, que passou de cerca de US\$300 para US\$100. A partir de 2003, o preço desse produto não parou de subir e, em 2010, atingiu valores próximos aos registrados no início da década de 1990, cerca de US\$350 a tonelada do produto. O baixo preço do açaí em 2003 pode ter sido devido à grande oferta do produto, já que, conforme mostrado na Tabela 2, o estado do Pará produziu cerca de 140 mil toneladas, naquele ano.

Segundo Homma (2006), o crescimento do mercado de polpa do fruto do açaí tem induzido à implantação de plantios industriais, visando atender aos mercados interno e externo.

O preço da castanha-do-brasil variou pouco entre 1990 e 2003, situando-se entre US\$4,000 e US\$6,000. Contudo, a partir de 2003, o produto passou a ser valorizado, chegando, em 2010, em torno de US\$ 14,000 a tonelada.

Os preços do látex líquido e do látex coagulado apresentaram queda acentuada entre 1990 a 2003 e, a partir de 2006, verificou-se uma leve recuperação dos preços de ambos.

A partir de 2003-2004, o preço de todos os produtos tendeu a se recuperar, até o fim do período analisado. Pode-se especular que essa elevação dos preços esteja relacionada a dois fatores: ao aumento da demanda pelos produtos e à redução da capacidade extrativa dos mesmos, principalmente no caso do açaí e da castanha-do-brasil.

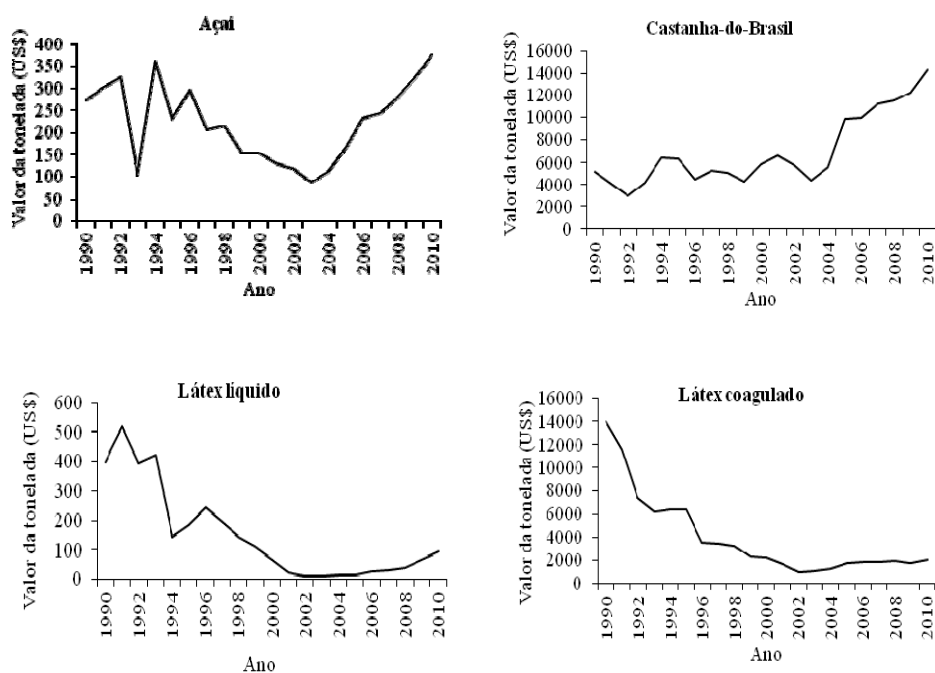


Figura 2 Preço dos produtos, em dólares por toneladas (período 1990-2010)

Os valores do parâmetro de produção β para látex líquido e látex coagulado foram significativos, a 5%, pelo teste t de Tukey e ambos apresentaram tendências negativas de produção iguais a -16,013% e -9,447%, respectivamente (Tabela 3).

A taxa de crescimento da produção da castanha-do-brasil também foi negativa (-0,124%), mas, para o açaí, ela foi positiva (0,338 %). Esses resultados podem estar indicando que os produtos estejam chegando à fase de declínio da atividade extrativa, conforme descrito por Homma (2012), quando o extrativismo do produto é substituído pelo cultivo do mesmo ou por produtos sintéticos.

Tabela 3 Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento da produção dos produtos (período 1990-2010)

Produto	β_0	β_q	R^2	t	F	r_q (%)
Açaí	11,602	0,005	0,001	0,790	0,624	0,338
Castanha-do-brasil	10,332	-0,001	0,001	-0,151	0,023	-0,124
Látex líquido	7,544	-0,175	0,783	-8,292*	68,753	-16,013
Látex coagulado	9,882	-0,099	0,836	-9,896*	97,931	-9,447

Em que: *= nível de significância 0,05; t – teste de Tukey

Os dados da Tabela 4 demonstram que o preço da castanha-do-brasil teve tendência de crescimento positiva (5,849%) e os demais produtos, negativa (açaí = -0,449%; látex líquido = -14,302%; látex coagulado = -9,884%). No caso do látex líquido e do coagulado, essa tendência de crescimento negativa pode estar relacionada à concorrência com produtos sintéticos e produtos obtidos de áreas cultivadas e, além disso, com o alto custo para a extração.

A tendência de crescimento positivo para o preço da castanha-do-brasil pode ser devido à valorização em decorrência do aumento da demanda. Outro fator que também pode estar contribuindo para a elevação do preço é o fato de que a capacidade de produção da floresta nativa já deve estar chegando ao seu limite máximo. Assim, ocorre um desequilíbrio entre oferta e demanda, pressionando os preços.

Tabela 4 Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento dos preços dos produtos (período 1990-2010)

Produto	β_0	β_q	R^2	t	F	r_q (%)
Açaí	5,371	-0,005	0,004	-0,275	0,076	-0,449
Castanha-do-brasil	8,128	0,057	0,668	6,181*	38,201	5,849
Látex líquido	6,058	-0,154	0,557	-4,888*	23,892	-14,302
Látex coagulado	9,124	-0,104	0,709	-6,811*	46,395	-9,884

Em que: *= nível de significância 0,05; t – teste de Tukey

4 CONCLUSÕES

A produção de látex líquido, látex coagulado e castanha-do-brasil apresentou tendência de queda no período considerado. Já a produção de açaí tendeu a subir no mesmo período.

O preço da castanha-do-brasil tendeu a aumentar no período de estudo, enquanto o preço do látex líquido, do látex coagulado e do açaí tendeu a diminuir no mesmo período.

REFERÊNCIAS

AFONSO, S. R. A.; ÂNGELO, H. Mercado dos produtos florestais não madeireiros do cerrado brasileiro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 315-326, jul./set. 2009.

ÂNGELO, H.; BRASIL, A. A.; SANTOS, J. Madeiras tropicais: análise econômica das principais espécies florestais exportadas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 31, n. 2, p. 237-248, abr./jun. 2001.

BRASIL, A. A. **As exportações de painéis de madeira**. 2002. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

BRASIL. **Cadeia produtiva da castanha-do-Brasil**: estudo exploratório 06. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2005.

BUREAU OF LABOR STATISTIC. **Consumer price index**. Washington: U.S. Department of Labor, 2012. Disponível em: <<ftp://ftp.bls.gov/pub/special.requests/cpi/cpi.txt>>. Acesso em: 30 out. 2012.

COELHO JÚNIOR, L. M.; REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. Análise de investimento de um sistema agroflorestal sob condição de risco. **Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 368-378, out./dez. 2008.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

HOMMA, A. K. O. Amazônia: os limites da opção extrativa. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 159, p. 70-73, 2000.

HOMMA, A. K. O. Esgotamento dos recursos finitos: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 44-48, 1983.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 26, n. 74, p. 167-186, 2012.

HOMMA, A. K. O. Uma tentativa de interpretação técnica do processo extrativo. **Boletim FBCN**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 136-41, 1980.

- HOMMA, A. K. O. Agricultura familiar na Amazônia: a modernização da agricultura itinerante. In: SOUSA, I. S. F. (Ed.). **Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 37-60.
- HOMMA, A. K. O. Amazônia: os limites da opção extrativa. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 159, p. 70-73, 2000.
- HOMMA, A. K. O. et al. Açai: novos desafios e tendências. **Amazônia**, Belém, v. 1, n. 2, p. 7-23, 2006.
- HOMMA, A. K. O. The dynamics of extration in amazônia: a historical perspective. **Advances in Economic Botany**, Bronx, v. 9, p. 23-31, 1992.
- MORGADO, I. F.; AQUINO, C. N. P.; TERRA, D. C. T. Aspectos econômicos da cultura do abacaxi: sazonalidade de preços no Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 26, n. 1, p. 44-47, 2004.
- NOCE, R. et al. Análise de risco e retorno do setor florestal: produtos da madeira. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 77-84, jan./fev. 2005.
- SALATI, E. et al. **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 1983.
- SOARES, N. S. et al. Análise econométrica da demanda brasileira de importação de borracha natural, de 1964 a 2005. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1133-1142, nov./dez. 2008.
- SOUZA, M. **História da Amazônia**. Manaus: Valer, 2009.
- VIANA, J. G. A. et al. Tendência histórica de preços pagos ao produtor de hortifrutigranjeiros do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 7, p. 1643-1650, jul. 2010.
- VIANA, J. G. A.; SOUZA, R. S.; SILVEIRA, V. C. P. Evolução dos preços históricos da bovinocultura de corte do Rio Grande do Sul: tendência e comportamento dos preços em nível de produtor e consumidor. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 4, p. 1109-1117, jul./ ago. 2009.