



Universidade Federal do Pará
Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Amazônia Oriental
Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas

José Gomes de Melo Júnior

Importância da diversidade dos sistemas agroflorestais na sustentabilidade de agroecossistemas familiares na Comunidade Santa Luzia, município de Tomé-Açu/Pará.

Belém
2014

José Gomes de Melo Júnior

Importância da diversidade dos sistemas agroflorestais na sustentabilidade de agroecossistemas familiares na Comunidade Santa Luzia, município de Tomé-Açu/Pará.

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.
Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável.
Orientador: Dr. Osvaldo Ryohei Kato

**Belém
2014**

José Gomes de Melo Júnior

Importância da diversidade dos sistemas agroflorestais na sustentabilidade de agroecossistemas familiares na Comunidade Santa Luzia, município de Tomé-Açu/Pará.

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável. Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental.
Área de concentração: Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável.
Orientador: Dr. Osvaldo Ryohei Kato

Data da aprovação: Belém - PA, 20 de agosto de 2014.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Osvaldo Ryohei Kato (Orientador)
EMBRAPA Amazônia Oriental

Prof. Dr. Luis Mauro Santos Silva (Membro Titular)
Universidade Federal do Pará

Dra. Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo
(Membro Titular)
EMBRAPA Amazônia Oriental

Às famílias agricultoras
que na busca por produzirem da terra,
criam experiências e vão atrás de formas de trabalhar não apenas os solos,
mas também os sonhos para reproduzirem-se em meio à padronização da agricultura.

“¡Cuando el campesino ve, hace fe!”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo que tem me concedido, desde o dom da vida até a saúde, para traçar meu caminho e galgar ser feliz.

À minha família, pelo apoio incondicional, especialmente meus pais, José e Conceição, por sempre acreditarem em mim e terem orgulho dos desafios acadêmicos e profissionais superados, juntos.

Aos constantes incentivos de Carla, minha irmã e de minha tia Orlanda.

Ao meu orientador, Dr. Osvaldo Kato, pela paciência e momentos de conversas serenas e valiosos apontamentos, importantes para a conclusão desta dissertação.

À Universidade Federal do Pará pela oportunidade em cursar um mestrado e adquirir cada vez mais conhecimentos.

Ao Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural por toda estrutura e aos seus funcionários.

À Embrapa Amazônia Oriental, pelo espaço disponibilizado e a todos os pesquisadores do Projeto Tipitamba.

Ao programa de Pós-graduação em Agriculturas Amazônicas e ao curso de Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, que em seu corpo docente contribui para a produção de conhecimentos profícuos para a compreensão da realidade agrária regional. Em especial ao Prof. Dr. Luis Mauro pela contribuição na minha formação e ao coordenador do curso, Prof. Dr. Flávio Barros, por acreditar na conclusão deste trabalho.

Aos meus colegas de curso da Turma de 2012 e a Cristina Couto e Loyanne Feitosa pelas contribuições.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

A todas as 28 famílias agricultoras da Comunidade Santa Luzia que gentilmente dispuseram de seu tempo para participarem de entrevistas. Sobretudo aos associados da APPRAFAMTA, em especial a Sr. Manuel do Carmo e Sra. Francisca, Sr. Raimundo Corró e Sra. Maria e Sr. Waldenis Vadeco e família, pela acolhida e acompanhamento, fundamentais para esta pesquisa.

Aos velhos amigos sempre parceiros, colegas da UFRA e de Alma Celeste que desprenderam apoio em algum momento, principalmente ao Fabricio Farias pelas colaborações realizadas.

À todos, que mesmo sem citar nomes, que contribuíram direta ou indiretamente, com pensamentos positivos e orações, para a conclusão deste trabalho, meu muito obrigado!

"Resgatar e amar um pedaço da Mãe Terra é muito mais profundo do que simplesmente criar sistemas para manter vivo o nosso corpo físico: é o resgate profundo da relação do homem com a natureza, de substituir o tempo de relógio - nossa escravidão - por ritmos.

Tempo de caju, tempo de manga.

O levantar e pôr do sol.

A lua minguando e crescendo...

E percebemos que, de fato, precisamos de muito pouco para sentir a felicidade; que a integração com a beleza natural é uma fonte de satisfação mais profunda e serena do que grandes conquistas no mundo urbano."

Marsha Hanzi (trecho do livro O Sítio Abundante)

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a importância que a diversidade dos sistemas agroflorestais (SAFs) tem para a sustentabilidade dos agroecossistemas na Comunidade Santa Luzia, localizada no município de Tomé-Açu, Nordeste Paraense, em que, a mais de duas décadas, são utilizados SAFs enquanto alternativa de uso da terra em áreas antes cultivadas predominantemente com pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). A fim de buscar informações a respeito de aspectos ambientais e socioeconômicos dos SAFs e estabelecer uma relação para a sustentabilidade dos agroecossistemas de famílias agricultoras desta comunidade, utilizou-se o Marco de Avaliação de Sistema de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS). Investigou-se a realidade de 28 famílias agricultoras da comunidade, 18 famílias com SAFs em seus agroecossistemas e 10 famílias sem SAFs em seus agroecossistemas, utilizando-se enquanto ferramentas de coleta de dados, questionários de caracterização dos agroecossistemas familiares com SAFs e sem SAFs. Por meio dos resultados obtidos evidenciou-se que os agroecossistemas com SAFs consistem enquanto mais sustentáveis do que aqueles sem SAFs, ao apresentaram, em sua maioria, notas da sustentabilidade, que se distanciam do nível crítico de sustentabilidade (5,0), enquanto os agroecossistemas sem SAFs, em sua maioria, apresentaram-se abaixo e/ou na margem do nível crítico de sustentabilidade. Devendo-se isso, aos agroecossistemas com SAFs terem maior composição de sua nota da sustentabilidade na dimensão social, seguida da dimensão econômica e dimensão ambiental, em virtude da presença da Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu (APPRAFAMTA) que além de ser ponto de apoio para comercialização dos produtos agroflorestais, e assim gerar renda, incentiva também a manutenção dos recursos locais.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Indicadores de Sustentabilidade. Desenvolvimento Rural Sustentável.

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the importance that the diversity of agroforestry systems (SAFs) have for the sustainability of agroecosystems in the community of Santa Luzia, located in the city of Tomé-Açu, Northeast of Pará, in which for more than two decades cultivate pepper kingdom (*Piper nigrum* L.). In order to search for information on environmental and socio-economic aspects of agroforestry systems and to establish a relationship to the sustainability of agroecosystems farming families of this community, we used an Mark for Evaluation of the Systems for Management of the natural resources incorporating Indicators of Sustainability (MESMIS). We investigated the reality of 28 farming families in the community, 18 families with SAFs in agroecosystems and 10 families without SAFs in agroecosystems, using as data collection tools, questionnaires familiar characterization of agroecosystems either with or without SAFs. According to the results it was evident that agroecosystems with SAFs are more sustainable than without SAFs. The results show that using the SAFs the level of sustainability is high, while the agroecosystems without SAFs are mostly lower than the critical level of sustainability (5,0). Therefore agroecosystems with the SAFs have higher composition of your grade in the social dimension of sustainability, due to the presence of the Association of Producers and Producers Rural Family Farming the City of Tome-Acu (APPRAFAMTA) that besides being a source of support for marketing of agroforestry products also generates income and encourages the maintenance of local resources.

Keywords: Family Farming. Sustainability Indicators. Sustainable Rural Development.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01 – Características, vantagens e limitações dos sistemas agroflorestais (SAFs)	26
Quadro 02 – Principais características do método de avaliação de sustentabilidade MESMIS	32
Figura 01 – Localização da Comunidade Santa Luzia no Município de Tomé-Açu	36
Quadro 03 – Conjunto de indicadores para levantamento da sustentabilidade em agroecossistemas da comunidade Santa Luzia	40
Figura 02 – Naturalidade dos moradores da Comunidade Santa Luzia e adoção dos SAFs	41
Quadro 04 - Elementos físicos que compõe a paisagem natural na comunidade Santa Luzia/Tomé-Açu	44
Figura 03 – Presença de cursos d’água na comunidade Santa Luzia	44
Figura 04 – Percentual de cultivos anuais presentes na comunidade Santa Luzia	47
Figura 05 – Hortaliças em agroecossistema da Comunidade Santa Luzia	48
Figura 06 – Tanque de peixes em meio a bananeiras	50
Figura 07 – Atividades produtivas desenvolvidas na comunidade Santa Luzia	51
Quadro 05 – Atividades produtivas desenvolvidas nos agroecossistemas com SAFs	52
Quadro 06 – Atividades produtivas desenvolvidas nos agroecossistemas sem SAFs	52
Figura 08 – Número percentual de outras atividades desenvolvidas na comunidade	53

Quadro 07 – Arranjos de sistemas agroflorestais encontrados na comunidade Santa Luzia	57
Figura 09 – Sistema agroflorestal na comunidade Santa Luzia	61
Quadro 08 – Pontos fortes e fracos dos agroecossistemas com SAFs da comunidade	63
Quadro 09 – Indicadores de sustentabilidade utilizados para avaliação dos agroecossistemas da comunidade Santa Luzia	70
Figura 10 – Nota da Sustentabilidade dos agroecossistemas com SAFs da comunidade Santa Luzia	72
Figura 11 – Nota da Sustentabilidade dos agroecossistemas sem SAFs da comunidade Santa Luzia	73
Figura 12 - Percentual de manutenção de áreas de mata na comunidade Santa Luzia	75
Figura 13 – Áreas de reserva legal existente nos agroecossistemas da comunidade Santa Luzia	75
Figura 14 – SAFs produtivo e a manutenção da mata ao fundo	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Nível de escolaridade na Comunidade Santa Luzia	42
Tabela 02 – Espécies em monocultivos implantados na comunidade Santa Luzia	47
Tabela 03 – Frequência relativa percentual da presença de hortas na comunidade	48
Tabela 04 – Atividades de criação animal presentes na comunidade Santa Luzia	49
Tabela 05 – Espécies utilizadas nos sistemas agroflorestais da comunidade Santa Luzia	56
Tabela 06 – Tipo de manejo realizado na comunidade Santa Luzia	62

LISTA DE SIGLAS

ADE - Indicador composto de diversidade de espécies cultivadas

ADN - Indicador composto de manutenção da diversidade natural

ALM - Indicador composto de limitações impostas ao ambiente

APP – Área de Preservação Permanente

APPRAFAMTA - Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu

ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural

ATES- Projeto de Assessoria Técnica, Social e Ambiental

CAMTA - Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEPLAC - Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira

ECONF - Indicador composto de performance da economia familiar

EDIVERS - Indicador composto de possibilidades de diversificação

EFIC - Indicador composto de eficiência do manejo

EF - Pegada Ecológica

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMPI's - Indicadores de Desempenho Emergético

ENDIV - Indicador composto de endividamento familiar

ESI - Índice de Sustentabilidade Ambiental

FNO - Fundo Constitucional de Financiamento do Norte

Fr – Frequência relativa

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICRAF - Conselho Internacional para Pesquisa Agroflorestal

IDEA - Indicadores de Sustentabilidade de Explorações Agrícolas

IDH - Índice de Desenvolvimento Econômico

IDS – Índice de Desenvolvimento Social

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

ITERPA – Instituto de Terras do Pará

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

MESMIS - Marco de Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade

MMA - Ministério do Meio Ambiente

NCADR - Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural

NPK – Nitrogênio-Fósforo-Potássio

PIB – Produto Interno Bruto

PNB – Produto Nacional Bruto

PPGAA – Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

REBRAF - Rede Brasileira Agroflorestal

RL - Reserva Legal

SAF - Sistema Agroflorestal

SEPOF - Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças

SINTRAF – Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar de Tomé-Açu

SORG- Indicador composto de nível de organização

SQV - Indicador composto de qualidade de vida familiar

STRAB - Indicador composto de demanda de trabalho no agroecossistema

UFPA - Universidade Federal do Estado do Pará

UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 HIPÓTESE	17
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivo Geral	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 AGRICULTURA FAMILIAR NA AMAZÔNIA	18
2.2 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	21
2.3 CONSEQUÊNCIAS DO MONOCULTIVO DA PIMENTA-DO-REINO EM TOMÉ-AÇU	22
2.4 SISTEMAS AGROFLORESTAIS	24
2.5 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	28
3 METODOLOGIA	34
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	34
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1 PANORAMA SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DA COMUNIDADE SANTA LUZIA	41
4.1.1 Perfil socioeconômico e cultural	41
4.1.1.1 Nível de escolaridade e de organização na comunidade Santa Luzia	41
4.1.2 Aspecto ambiental	43
4.1.2.1 Paisagem natural	43
4.1.2.2 Perspectiva de manutenção dos recursos locais	44
4.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA COMUNIDADE SANTA LUZIA	46
4.2.1 Atividades Produtivas	46
4.2.2 Outras Atividades	52
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DOS SAFs NA COMUNIDADE SANTA LUZIA	53
4.3.1 Elementos que levaram famílias de agricultores a produzirem em SAFs	53
4.3.1.1 Objetivos	53

4.3.1.2 Vantagens de plantio em SAFs na visão das famílias associadas da APPRAFAMTA	54
4.3.1.3 Desvantagens de plantio em SAFs na visão das famílias associadas da APPRAFAMTA	54
4.3.2 Tipificação dos SAFs da Comunidade Santa Luzia	55
4.3.2.1 Estratégias de implantação	55
4.3.2.2 Principais espécies cultivadas	55
4.3.2.3 Principais arranjos identificados	57
4.4 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA	62
4.4.1 MESMIS	62
4.4.1.1 Caracterização do sistema de manejo	62
4.4.1.2 Determinação dos pontos fortes e fracos dos agroecossistemas com SAFs	62
4.4.1.3 Agroecossistemas com SAFs e os indicadores empregados na avaliação da sustentabilidade	63
4.4.2 Síntese geral da avaliação da sustentabilidade	71
4.5 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA COMUNIDADE SANTA LUZIA	74
5 CONCLUSÕES	78
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS	81
APÊNDICES	89

1 INTRODUÇÃO

De acordo com o Censo Agropecuário do ano de 2006, a agricultura familiar é a principal fornecedora de alimentos básicos para a população brasileira, destinando estes produtos tanto para o seu autoconsumo quanto para o mercado interno, mesmo cultivando uma área menor no país (IBGE, 2006).

A agricultura familiar brasileira representa 84,4% de estabelecimentos rurais, ocupando 24,3% da área total desses estabelecimentos do país e mesmo assim, responde a 38% do valor bruto da produção agropecuária que é gerado no Brasil, demonstrando, segundo dados do Censo Agropecuário de 2006, a sua relevância para a economia nacional no que diz respeito à produção de alimentos (IBGE, 2006).

Na região amazônica, agricultores familiares para manejarem os seus agroecossistemas a fim de produzirem alimentos e outros produtos básicos necessários, estabeleceram técnicas de manejo dos recursos naturais de acordo com a realidade local (KATO et al., 2010a). Na Amazônia, o corte e a queima da vegetação é a principal técnica que a agricultura familiar se utiliza para o estabelecimento de seus agroecossistemas. Técnica que vem sendo questionada devido à redução da capacidade produtiva em razão da diminuição do período de pousio e pelas perdas de nutrientes durante a queima da biomassa no preparo do solo e por causar emissões nocivas de gases à atmosfera, e riscos de incêndio (HÖLSCHER et al., 1997; NEPSTAD et al., 1999 apud KATO et al., 2010a).

Kato et al. (2010a) descreve que, de um modo geral, a agricultura familiar na Amazônia pratica principalmente o sistema de agricultura migratória ou itinerante, também conhecido como agricultura de derruba e queima ou de corte e queima, que alterna períodos de pousio e períodos de cultivo de forma sequencial. No período de pousio a vegetação secundária cresce e acumula biomassa e nutrientes que servirão de fertilizantes para o período de cultivo (DENICH, 1991). Esse tipo de agricultura na Amazônia se constitui em uma tradição milenar da maioria das populações indígenas e caboclas e representa uma extraordinária adaptação às condições tropicais (SHUBART, 1983).

Para Kato et al. (2010a), mesmo com as vantagens no que diz respeito ao manejo da agricultura em regiões tropicais, a técnica de corte e queima acarreta problemas para alguns ecossistemas amazônicos em virtude da forma em que os recursos naturais da região são utilizados, assim como:

O problema do uso do fogo na Amazônia não pode ser analisado apenas sob o ponto de vista ambiental, conforme ressaltado por Costa (2002), pois o fogo é resultado da complexidade de fatores envolvidos no processo de ocupação e utilização das áreas de fronteira agrícola, que tem como centro uma racionalidade econômica dominante que proporciona efeitos desiguais na sociedade. Os agricultores da Amazônia usam o fogo em sua atividade por não conhecerem alternativas viáveis de trabalhar com o solo, e necessitam a cada ano implantar suas roças para garantir a sobrevivência da própria família (KATO et al., 2010a, p.3-4).

Na região Nordeste do estado do Pará, a agricultura familiar tradicionalmente faz uso do fogo em suas atividades de preparo de área para cultivo e produção de alimentos, sendo que este sistema é sustentável desde que os períodos de pousio sejam longos (acima de 10 anos) para compensar as redes de nutrientes da biomassa durante a queima no preparo de área para o cultivo (HÖLSCHER et al., 1997; DENICH, 1991).

A necessidade de aumentar a produção de alimentos pelo crescimento familiar e populacional na região levou a intensificação do sistema de cultivo com corte e queima da vegetação, reduzindo o período de pousio para menos de 10 anos (KANASHIRO; DENICH, 1998). Além disso, a queima utilizada no preparo de área contribui para o aumento dos riscos acidentais de incêndios florestais (DIAZ et al., 2002) e na emissão de gases do efeito estufa para a atmosfera (DAVIDSON et al., 2008).

Em virtude da redução da capacidade produtiva do solo pela intensificação do sistema de corte e queima e pela demanda de se diminuir as emissões de gases nocivos à atmosfera, é necessário o uso de sistemas mais sustentáveis para a produção de alimentos e bens de consumo de forma diversificada.

Os sistemas agroflorestais (SAFs) tem sido uma alternativa sustentável de uso da terra (DUBOIS, 1996; FARRELL; ALTIERI, 2012). Abdo, Valeri e Martins (2008a) tratam os sistemas agroflorestais como sistemas de uso e ocupação do solo com alta diversidade de espécies em que plantas lenhosas são manejadas juntamente com plantas herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras e/ou em integração com animais, os apontando como opção viável para a agricultura familiar, por esta utilizar reduzidas áreas de uso do solo, proporcionando assim: uma maior produção por unidade de área; a utilização de recursos disponíveis no agroecossistema familiar, se adaptado às condições ecológicas do meio; uma produção em diferentes épocas do ano, tornando-se alternativas para a segurança alimentar e geração de renda, além de oferecer um maior conforto durante o trabalho familiar.

Os sistemas agroflorestais despontam assim como alternativa mitigadora na agricultura frente às mudanças climáticas em virtude do seu potencial em aumentar o estoque de carbono e reduzir as emissões de gases de efeito estufa (FERREIRA et al., 2009). Potencial de fixação este, que foi observado por Vieira, Locatelli e Macedo, (2006), ao analisarem que os SAFs aumentaram o teor de carbono no solo em relação à floresta primária, recuperando entre 54% e 82% do carbono existente na floresta, ao longo de 15 anos.

Pode-se evidenciar a importância que os SAFs têm enquanto estratégia de desenvolvimento rural no município de Tomé-Açu, Estado do Pará, através de estudos de Barbosa et al. (2012) e de Couto (2013) na comunidade Santa Luzia, que apontaram os SAFs como alternativa sustentável de uso da terra e que aumentaram a produtividade por unidade de área, conferindo benefícios ambientais, econômicos e sociais para quem utilizou áreas antes cultivadas com pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) e terem na organização local, a Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu (APPRAFAMTA), o ponto de apoio para o beneficiamento e comercialização dos produtos agroflorestais das famílias agricultoras da comunidade.

Daniel et al. (1999a) relata que há uma ampla literatura no que se refere aos sistemas agroflorestais, isso, tanto pela perspectiva socioeconômica quanto pelas vantagens ambientais. Vantagens estas ressaltadas por Dubois (1996), que aborda que os SAFs ao diminuírem a necessidade de se derrubar e queimar a floresta para abrir novas áreas de cultivo, contribuem para a proteção e conservação do meio ambiente.

Dessa forma, a expansão agrícola e o mau uso dos recursos naturais, bem como, a pressão da ocupação antrópica por novos espaços, têm contribuído para o aumento de áreas degradadas. Nesse contexto, os sistemas convencionais de cultivo visando à intensificação agrícola, podem acarretar na degradação excessiva de recursos da natureza, dos quais a agricultura depende como: do solo, das reservas de água e da diversidade genética natural (GLIESSMAN, 2000).

Este panorama coloca para a sociedade atual um cenário de insustentabilidade sob vários aspectos, dentre os mais preocupantes estão às questões sociais e ambientais. Surgindo a necessidade de pesquisas e exposição de experiências alternativas a esse “modelo de desenvolvimento”. O qual tem por base o auto grau de consumo de energia, sem pensar na manutenção da vida das gerações futuras. Sendo assim, a valorização e a conservação da

qualidade dos agroecossistemas tornam-se fundamental, através dos princípios de manutenção da biodiversidade natural do sistema, de forma a incentivar o equilíbrio ecológico entre as espécies e a sustentabilidade da produção agrícola. (VARGAS; FONTURA & WIZNIEWSKY, 2013).

No meio rural o debate toma múltiplos rumos, fazendo aflorar questões como alimentação saudável para uma população crescente, importância da agricultura familiar e manejo sustentável dos recursos naturais. Estes são grandes desafios que demandam novas maneiras de se produzir os alimentos, ou seja, sistemas agrícolas fundamentados em outros princípios que não aqueles que guiaram a agricultura através do caminho “convencional”. Em outras palavras, torna-se imprescindível o desenvolvimento de agriculturas mais sustentáveis. (SOUZA, 2013).

Um dos desafios da pesquisa é desenvolver sistemas que conciliam a produção com a conservação ambiental e enxergando os sistemas agroflorestais enquanto alternativa em que no agroecossistema são implantados componentes florestais, temos que os SAFs proporcionam uma diversidade de recursos e mantêm também as principais dinâmicas e funções dos ecossistemas (MARTINS et al., 2011).

Portanto, buscar a sustentabilidade de agroecossistemas familiares sobressai-se como um desafio premente, demandando instrumentos adequados. Por outro lado, não existe receita para a sustentabilidade, já que não se trata de uma finalidade ou condição específica, mas um processo localmente construído. (SOUZA, 2013).

A busca de sistemas agrícolas auto-sustentáveis, com baixo uso de insumos externos, diversificados e eficientes em termos energéticos, é a maior preocupação dos pesquisadores, agricultores e formuladores de políticas em todo o mundo. (ALTIERI, 2008).

A questão central da pesquisa buscou entender: qual a influência que a diversidade, enquanto característica dos SAFs, exerce para que haja sustentabilidade¹ nos agroecossistemas?

¹¹ Sustentabilidade aqui adotada a partir de Caporal e Costabeber (2002), que consideram multidimensões da sustentabilidade, sendo estas, seis: ecológica, social, econômica, cultural, política e ética. E a entendendo enquanto capacidade de um agroecossistema manter-se socioambientalmente produtivo ao longo do tempo,

Dessa maneira, foi abordada na pesquisa a importância que a diversidade dos sistemas agroflorestais tem na sustentabilidade de agroecossistemas de famílias agricultoras da comunidade de Santa Luzia, em Tomé-Açu.

1.1 HIPÓTESE

- Lamônica e Barroso (2008) afirmam que atualmente, o grande desafio da agricultura é encontrar formas de uso da terra que sejam viáveis economicamente e, ao mesmo tempo, ecologicamente sustentáveis. Os sistemas agroflorestais podem ser, então, uma boa alternativa para utilizar recursos que aumentam a produtividade, com maior nível de sustentabilidade, devido ao aumento da biodiversidade no sistema de produção. Portanto, admite-se que a diversidade existente nos SAFs indica a sustentabilidade de agroecossistemas de famílias agricultoras da Comunidade Santa Luzia.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a o efeito que os SAFs tem para a sustentabilidade dos agroecossistemas na Comunidade Santa Luzia, Tomé-Açu, Nordeste Paraense.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar os agroecossistemas com implantação de SAFs e os que não possuem SAFs na Comunidade Santa Luzia.
- Caracterizar as estratégias utilizadas pelos agricultores na implantação dos SAFs na Comunidade de Santa Luzia.
- Avaliar a situação socioeconômica e ambiental dos agroecossistemas familiares que possuem SAFs assim como também os que não utilizam SAFs da Comunidade Santa Luzia.
- Verificar a contribuição dos SAFs na conservação dos recursos naturais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AGRICULTURA FAMILIAR NA AMAZÔNIA

Hurtienne (2005) argumenta que a agricultura familiar na Amazônia é responsável por pelo menos 80% da produção de alimentos da região, sendo que os mais de 500.000 agricultores que produzem principalmente culturas temporárias, através do tradicional sistema de corte e queima, têm estabelecimentos agropecuários, de pequeno e médio porte, com até 200 ha, sobretudo nos estados do Pará e de Rondônia.

Na Amazônia a agricultura familiar expressa os sistemas de uso da terra mais importantes do ponto de vista do número de estabelecimentos, do pessoal ocupado e do valor da produção total, que chega a representar mais da metade da produção agropecuária da região, com grande destaque na produção de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), de milho, de aves e de arroz (HURTIENNE, 2005).

Segundo Hurtienne (2005), a produção desses agricultores é destinada basicamente aos mercados locais, regionais e nacional e mesmo com uma atual tendência de diversificação crescente dos sistemas de produção, com a inserção de culturas perenes, extração vegetal e criações animais, esse segmento sempre foi associado a um tipo itinerante de agricultura, que faz intensamente utilização do método de corte e queima para uso da terra.

Santos (2006) aborda que na agricultura há diversos tipos de preparo de área para a implantação de cultivos agrícolas, desde técnicas de corte e queima da vegetação como a utilização de máquinas, e que na Amazônia o principal método de preparo de área utilizado pelos agricultores familiares é o de corte e queima, que além de limpar as áreas antes de vegetação natural, fertiliza o solo com a adição de nutrientes através das cinzas.

De acordo com Sampaio et al (2008), o sistema de corte e queima tem um período de cultivo e um período de pousio. Denich (1991) aponta que no Nordeste Paraense o período de cultivo é de aproximadamente dois anos.

Gama (2002) relatou que os pequenos agricultores da Amazônia preferem utilizar o sistema de corte e queima em áreas de vegetação secundária devido à facilidade de limpeza da terra, fato que torna este sistema de preparo de área de grande importância para as famílias

agricultoras da região Nordeste Paraense, que contam apenas com a mão de obra familiar para conduzir as práticas agrícolas em seus agroecossistemas.

O agroecossistema é definido como um ecossistema cultivado socialmente gerido. Trata-se, portanto, de uma unidade conceitual que pode ser analisada a partir de suas dimensões ecológica, econômica e sociocultural. As três dimensões interagem entre si formando um complexo indivisível que explica o funcionamento do conjunto do agroecossistema. Além disso, trata-se de uma unidade econômico-ecológica que está sob a gestão de um núcleo familiar. (PETERSEN, 2011).

Contudo, o sistema de cultivo de corte e queima além de disponibilizar nutrientes acumulados na biomassa e controlar invasoras resultantes da recomposição florística (DENICH, 1991), também acarreta o desgaste do solo, a poluição ambiental e o grande dispêndio físico dos agricultores. (OLIVEIRA, 2006).

Mesmo esse sistema sendo visto como um conjunto de práticas inadequadas tanto para preservação como para sustentabilidade dos recursos em longo prazo, foi:

o que garantiu aos agricultores/as sua permanência para que uma parte significativa do contingente populacional desta região conseguisse a manutenção e reprodução de suas famílias e sustentando a produção agrícola por centenas de anos, pois o período de pousio, por exemplo, variava entre 08 a 10 anos (OLIVEIRA, 2006, p. 43).

Ainda que considerado uma técnica importante para famílias agricultoras, devem-se apontar os efeitos ocasionados pela utilização do fogo no preparo de área, assim como também indicar métodos menos degradantes ambientalmente e que sejam viáveis no âmbito socioeconômico para a agricultura familiar.

Uma das alternativas encontradas ao uso do fogo no Nordeste Paraense foi empregar a técnica de corte e trituração da biomassa da capoeira e plantio direto, que associada a implantação de sistemas agroflorestais, demonstrou-se opção de diversificação para agroecossistemas familiares, reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas, minimizando, portanto, desmatamentos e queimadas e assegurando qualidade do solo e garantia de produção de alimentos. (FERREIRA et al. 2009).

2.2 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL²

Para Russo e Pádua (2001), a busca por um sistema de produção que pretenda a sustentabilidade ambiental deve obrigatoriamente apontar para a solução dos problemas ambientais decorrentes do processo de produção agrícola, tais como degradação dos solos, poluição por adubos solúveis e defensivos e perda de biodiversidade e, além disso, caracterizar-se como social e economicamente justo.

Algumas atividades antrópicas exercem forte impacto sobre os recursos naturais. A agricultura através da perspectiva de maximização da produção por meio de um sistema convencional acaba por degradar excessivamente recursos da natureza - como o solo, as reservas de água e a diversidade genética natural - que para Gliessman (2000) são essenciais para a própria atividade agrícola.

Lima et al. (2011) relatam que agroecossistemas em que são utilizados indiscriminadamente agroquímicos, que são manejados de forma intensiva e em que se utilizam o sistema de corte e queima, apresentam redução da qualidade do solo e a interrupção da continuidade dos seus processos biológicos, acarretando na mineralização de nutrientes presentes no solo.

Santana (2008) apresenta uma série de efeitos que o fogo acarreta sobre o solo como: afetar a decomposição da matéria orgânica, o aumento do pH, a redução na umidade do solo em camadas superficiais, a morte da micro e macrofauna e efeitos sobre as propriedades da água. Além destes efeitos negativos, estão: emissão de carbono para a atmosfera, queimadas acidentais provocando grandes prejuízos nas áreas dos agricultores e nas comunidades, intoxicação da população local pela fumaça liberada durante a queima, redução da fertilidade do solo e da produtividade dos cultivos (KATO et al., 2004; HÖLSCHER et al., 1997 apud SANTANA, 2008).

Alguns autores apontam, portanto, alternativas para a redução do desmatamento, como Santana (2008), que levanta que a transição da agricultura do tipo itinerante para uma

³ Tomada nesta pesquisa, a partir da ideia de prejuízos ambientais, de acordo com o Decreto Federal 97.632/89, que em seu artigo 2º, considera degradação: os processos resultantes de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como, a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais.

agricultura que seja permanente, estabelecendo um maior tempo de uso da mesma área com espécies perenes, evitaria a utilização do fogo no preparo de área para o cultivo.

2.3 CONSEQUÊNCIAS DO MONOCULTIVO DA PIMENTA-DO-REINO EM TOMÉ-AÇU

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma planta trepadeira originária da Índia que possui um ciclo de vida variando de 8 a 10 anos (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC) e que foi durante vários anos o produto agrícola de maior importância no Estado do Pará. Como ressaltado por Homma (2004):

Nos anos de 1980 a 1983, o Brasil liderou a produção mundial de pimenta-do-reino e nos anos de 1980 a 1982 e em 1984, alcançou a posição de maior exportador mundial de pimenta-do-reino, graças à produção paraense. E em 1991, o Brasil alcançou máxima produção nacional de pimenta-do-reino, com 50 mil toneladas (HOMMA, 2004, p.1-2).

A importância dessa cultura se deu em virtude da vinda de japoneses para a Amazônia com a missão de localizar áreas nas quais pudessem ser instaladas colônias agrícolas e, a partir delas, dinamizar a economia através do desenvolvimento de culturas, assim como de práticas modernas de cultivos (VALE 2010).

Bahia et al. (2010) relatam que no município de Tomé-Açu o sistema convencional de cultivo começou a ser potencializado com a chegada dos primeiros imigrantes vindos do Japão no final da década de 1920. Sendo que Homma (2004) levanta que a introdução da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) em escala comercial em Tomé-Açu se deu após a sua introdução em 1933, havendo predominância da monocultura, no sistema convencional, com uso intensivo e insumos externos.

Este sistema convencional e intensivo, baseado em monoculturas e no uso de insumos agroquímicos pode acarretar riscos de cunho ambiental (ALTIERI, 2012). Em Tomé-Açu, em meio a prática do sistema convencional, evidenciou-se o ataque de um fungo que causa a fusariose (*Fusarium solani* f. sp. *Piperis*), que veio a devastar os plantios de pimenta-do-reino no município, que conjuntamente com o declínio do valor de mercado desse cultivo, surgiu assim, a necessidade de se buscar alternativas frente ao sistema convencional de produção. Iniciou-se assim a introdução dos primeiros sistemas agroflorestais (SAFs) em Tomé-Açu, como estratégia de diversificação para reduzir os riscos do monocultivo:

Os SAFs implantados na colônia nipo-brasileira de Tomé-Açu surgiram com a disseminação do *Fusarium* nos pimentais, que surgiu timidamente em 1957 e, que passou a devastar os plantios a partir da década de 1970 e da queda de preços decorrente da expansão desordenada dos plantios (HOMMA, 2004, p.1).

Esta imigração japonesa na região Amazônica, mais precisamente no município de Tomé-Açu, trouxe, a experiência de um modelo de desenvolvimento agrícola ao Estado do Pará com um produto de alta rentabilidade com a introdução da pimenta-do-reino em escala comercial, porém com um alto custo ambiental, pela incorporação de novas áreas, devido a grande demanda de estacas-tutores e pela realização de práticas de conservação de solos não recomendáveis, que em plantios monoculturais (HOMMA, 2004) :

o cultivo da pimenta-do-reino inaugurou a agricultura de NPK e de mecanização agrícola na Amazônia, antes voltada basicamente para a coleta de produtos extrativos e de roça de derruba e queima (HOMMA, 2004, p.3).

Apesar da introdução da pimenta-do-reino em escala comercial ser creditada aos imigrantes japoneses em Tomé-Açu, no ano de 1933, foi a partir do final da II Guerra Mundial, que houve um estímulo forçado para a produção de alimentos e assim atender as tropas de ocupação japonesa, disparando os preços da pimenta. (HOMMA, 2004). O que possibilitou o desenvolvimento local, no entanto, o sistema convencional adotado pelos agricultores nipo-brasileiros naquele momento, centrado no monocultivo, não garantia renda o ano inteiro para o produtor (BAHIA et al., 2010).

Com o intensivo sistema de cultivo da principal cultura agrícola do município dando sinais de fragilidade com o início do ataque do fungo causador da fusariose (*Fusarium solani* f. sp. *Piperis*), em 1957, causando a redução da vida útil dos pimentais e sua constante renovação e a procura de novas áreas, o que somado com os baixos preços no mercado internacional, no período de 1982 a 1987, houve um decréscimo na produção e na exportação. As pressões ambientais começam a refletir na expansão das pimenteiras afetando a incorporação de novas áreas de floresta densa e da obtenção de moirões, despertando um avanço da fruticultura (HOMMA, 2004, p.3-4).

Sendo que para Homma (2004), a incorporação de fruteiras surgiu como alternativa econômica e que com isso a diversificação de culturas com a combinação de espécies perenes, se estabeleceu enquanto saída ao sistema convencional de produção agrícola em Tomé-Açu. Em que não apenas os produtores imigrantes do Japão passaram a associar espécies diferenciadas e de seus interesses na mesma unidade de manejo, mas também os pequenos

produtores de pimenta-do-reino começaram a introduzir sistemas de cultivos perenes com cultivos anuais em SAFs, como, por exemplo, o maracujazeiro, aproveitando as estacas das pimenteiras, antes ou após a morte das pimenteiras.

2.4 SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Farrell e Altieri (2012) levantam que apenas recentemente têm sido desenvolvidos os conceitos modernos sobre sistema agroflorestal e que embora muitas sugestões tenham sido apresentadas, não existe uma definição universalmente aceita, como até mesmo a própria definição do Conselho Internacional para Pesquisa Agroflorestal (ICRAF) que diz que:

Sistema agroflorestal é um sistema sustentável de manejo do solo e de plantas que procura aumentar a produção de forma contínua, combinando a produção de árvores (incluindo frutíferas e outras) com espécies agrícolas e/ou animais, simultaneamente ou sequencialmente, na mesma área, utilizando práticas de manejo compatíveis com a cultura da população local (FARRELL e ALTIERI, 2012, p.281).

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 (MONTAGNINI, 1992).

Existe vasta literatura em diversas línguas referente a sistemas agroflorestais (DANIEL et al., 1999a), que ao estudarem os SAFs desenvolveram algumas definições e conceituações sobre esses sistemas de uso da terra, onde aqui serão levantados alguns entendimentos a cerca dos sistemas agroflorestais.

Macedo (2007) ao fazer uma revisão bibliográfica sobre os SAFs traz a perspectiva trabalhada por MacDicken e Vergara (1990), em que os sistemas agroflorestais são:

um tipo de uso da terra que envolve a manutenção, introdução ou mistura de árvores ou outros cultivos perenes em sistemas de produção de culturas/animais, gerando benefícios resultantes de interações econômicas e ecológicas entre esses componentes. Sendo que a agrofloresta é um sistema de manejo sustentável da terra que aumenta a produção total, combinando cultivos agrícolas, culturas perenes (frutíferas) e essências florestais e/ou animais, simultaneamente ou sequencialmente, aplicando práticas de manejo que são compatíveis com o padrão das populações locais (MACDICKEN e VERGARA, 1990, apud MACEDO, 2007, p.1).

De acordo com suas abordagens, Macedo (2007) fala ainda que os SAFs não se tratam de um conceito novo, haja vista que o termo sistemas agroflorestais visa definir um conjunto

de práticas de manejo de solo e de culturas já bastante utilizadas em regiões tropicais e subtropicais, sendo, portanto, alternativa de uso dos recursos naturais que normalmente causam pouca ou nenhuma degradação ao meio ambiente, principalmente por respeitarem os princípios básicos de manejo sustentável dos agroecossistemas.

Entretanto, apesar de Daniel, Couto e Vitorino (1999) argumentarem que há várias definições da arte e da ciência dos sistemas agroflorestais, a emitida por Nair (1984) e adaptada por MacDicken e Vergara (1990) é considerada a mais apropriada, sendo que devido a noção de sustentabilidade atualmente incluir a interação social além da econômica e ambiental, deve-se promover uma pequena alteração neste conceito. Incluindo, portanto, o aspecto social para que se considerem os SAFs enquanto tecnologias sustentáveis, o que a partir desse conceito podem ser categorizados de três modos distintos, de acordo com suas bases estrutural, funcional, socioeconômica e ecológica, onde estruturalmente (a partir da natureza de seus componentes, da estratificação vertical e do arranjo temporal), os SAFs podem ser divididos em:

sistemas agrissilviculturais (cultivos agrícolas e árvores, incluindo arbustos e/ou trepadeiras), sistemas silvipastoris (pastagens e/ou animais e árvores) e sistemas agrissilvipastoris (cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais e árvores) (DANIEL, COUTO e VITORINO, 1999, p.2).

Já, segundo a definição da Instrução Normativa n° 05, de 2009, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), os sistemas agroflorestais são:

Sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes (MMA, 2009).

Para a Rede Brasileira Agroflorestal (REBRAF), para serem denominados sistemas agroflorestais, estas formas de uso e manejo da terra devem ter ao menos um componente florestal arbóreo ou arbustivo associado a uma ou mais espécies agrícolas e/ou animais (DUBOIS, 1996).

A técnica denominada agrofloresta (ou sistema agroflorestal) é interessante para a agricultura familiar por reunir vantagens econômicas e ambientais. A utilização sustentável dos recursos naturais aliada à uma menor dependência de insumos externos que caracterizam este sistema de produção, resultam em maior segurança alimentar e economia, tanto para os agricultores, como para os consumidores. (ARMANDO et al., 2012).

Os SAFs vêm se apresentando como uma alternativa aos modelos de cultivos convencionais por uma série de razões, entre elas, a sustentabilidade dos processos biológicos agregados à possibilidade de maior dinamização da produção, diversificação de mão de obra e agregação de valor ao produto agrícola. A adoção destes sistemas torna-se cada vez mais uma alternativa para a pequena propriedade, possibilitando inclusive a participação da estrutura familiar, reduzindo a tendência ao êxodo rural, em função da maior distribuição da carga de trabalho ao longo do tempo. (SATTLER, 2012).

Apesar de sua importância como alternativa aos modelos denominados convencionais de cultivo, ainda é pequena a adoção de SAFs entre agricultores, mesmo em regiões com significativa potencialidade para sua implantação. Outro fato importante neste contexto é a necessidade de um melhor entendimento sobre a sustentabilidade dos sistemas agroflorestais já implantados, bem como, sua capacidade de fomentar novos sistemas, através do seu efeito multiplicador. (SATTLER, 2012).

Sendo que para Kato et al. (2010b) o componente florestal é um fator importante a ser considerado nos sistemas agroflorestais, pois dá ao sistema uma garantia de maior eficiência na ciclagem de nutrientes devido à presença de raízes em profundidade no solo, geralmente de baixa fertilidade natural, disponibilizando nutrientes para a camada superficial do solo.

Desta forma, os sistemas agroflorestais mais se assemelham à floresta nativa e apresentam vantagens no que diz respeito à possibilidade de diversificação da produção com melhorias da segurança alimentar e da renda, além de promoverem serviços ambientais (melhor ciclagem de nutrientes, melhoria da qualidade do solo, cobertura do solo, redução da erosão do solo, sequestro de carbono, manutenção da biodiversidade – flora e fauna), contribuindo para a redução dos impactos sobre as mudanças climáticas globais (KATO et al., 2010b).

Assim como podem recuperar áreas alteradas e/ou degradadas passando estas a fazerem novamente parte do sistema produtivo, reduzirem a pressão a novas áreas de desmatamentos e protegerem os cursos d'água e proporcionarem adubos verdes, madeira, forragem, produtos medicinais dentre outros (SANGUINO, 2004). Vantagens estas que foram observadas em estudos de Ferreira et al. (2009) no Nordeste Paraense, em que após três anos

de implantação dos SAFs em áreas de agricultores, constatou-se diminuição da abertura de novas áreas.

Algumas dificuldades do SAF devem ser vencidas para que tenha sucesso. A diversidade de produção requer uma especialização na mão-de-obra empregada e uma articulação entre os produtores no momento da compra de insumos para instalação das culturas e comercialização do produto. Nesse sentido, a mão-de-obra deve ser capacitada, para que o manejo e a exploração sejam racionais, eficientes e econômicos. (ABDO, VALERI & MARTINS, 2008).

Sendo que algumas vantagens e limitações, diante das mais variadas características atribuídas às categorias de sistemas agroflorestais, se apresentam no Quadro 01.

Quadro 01 – Características, vantagens e limitações dos sistemas agroflorestais (SAFs).

Categorização quanto à natureza dos componentes	Características	Vantagens			Dificuldades e limitações em geral
Sistema Agrissilvicultural	Cultivos agrícolas e árvores, incluindo arbustos e/ou trepadeiras, em geral, temporalmente implantados de forma simultânea, podendo ser temporário ou permanente.	<p>Ambientais:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto ao solo (melhoria de características químicas, físicas e biológicas do solo em função do alcance do sistema radicular das árvores, o que torna a ciclagem de nutrientes mais eficiente); 	<p>Socioeconômicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geração de renda escalonada (melhoria do ganho anual em função da variedade da produção em diferentes épocas do ano); ▪ Otimização do trabalho (melhor distribuição da mão de obra durante o ano em função das diferentes necessidades sazonais dos diversos componentes do SAF); ▪ Eficiência no uso da terra (aumento da capacidade produtiva da terra à longos períodos, evitando crises e êxodo rural); 	<p>Técnicas-produtivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Suporte físico para trepadeiras (árvores podem substituir os suportes artificiais, reduzindo custos); ▪ Uso positivo do sombreamento (importante para espécies que necessitam de sombra para o seu desenvolvimento, além do conforto ambiental no trabalho e aos animais); ▪ Redução de tratos culturais (redução de plantas daninhas demandantes de luz); ▪ Aumento da produtividade (produção agregada nos SAFs maior do que em monocultivos); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Complexidade em seu manejo, arranjo e tratos culturais; ▪ Maior habilidade na administração, combinação de plantas, espaçamento e colheita neste sistema; ▪ Apoiadores técnicos e financeiros; ▪ Custo de implantação pode ser mais elevado; ▪ Pode diminuir rendimento dos componentes; ▪ Pode ocorrer excessiva exportação de nutrientes e danos de uma cultura a outra.
Sistema Silvipastoril	Pastagens e/ou animais e árvores, em geral, temporalmente implantados de forma sequencial em função das possibilidades de danos às plantas causadas pelos animais.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quanto ao clima (redução de extremos microclimáticos de temperatura e umidade sob as copas das árvores); ▪ Quanto à biodiversidade (uso de espécies variadas, diminuindo o risco de ataques de pragas e doenças, reduzindo a necessidade do uso de insumos agroquímicos, assim como da abertura de novas áreas para cultivo). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segurança alimentar (melhor nutrição humana devido à diversidade de componentes e variação nas fontes alimentares); ▪ Diversidade produtiva e de serviços (alimentos, madeira, forragem, fertilizantes, produtos medicinais e ornamentais). 		
Sistema Agrissilvipastoril	Cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais e árvores, geralmente com os componentes florestais e agrícolas implantados temporalmente de forma simultânea e, o animal, na sequência da formação da forrageira e da resistência das árvores.				

Fonte: Adaptado de DANIEL et al. (1999a); DANIEL, COUTO e VITORINO (1999); MACEDO (2007).

Das condições características dos sistemas agroflorestais há relações e interdependências entre os aspectos ambiental, social e econômico, apontando que as vantagens e o potencial de sustentabilidade dos SAFs decorrem de diversos fatores, como, por exemplo, da diversidade de espécies e de grupos que exercem a mesma função no ecossistema, assim como de mecanismos ecológicos fundamentais em uma floresta (MACEDO, 2007; FARRELL, 2012 e ALTIERI, 2012).

Na Amazônia a pesquisa agroflorestal começou a ser sistematizada no início dos anos 1980 por instituições como a Comissão Executiva da Lavoura Cacaueira (Ceplac), a Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (Embrapa) via suas unidades localizadas na Amazônia e o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (Inpa), por meio da coordenação de Pesquisa em Ciências Agrônomicas (CPCA). Outra iniciativa relevante sobre SAFs nessa região, refere-se a atuação da Rede Brasileira Agroflorestal (Rebraf), que trabalhou na capacitação de técnicos e agricultores em meados da década de 90, e lançou e publicou o “Manual agroflorestal para a Amazônia” (DUBOIS et al. 1996).

Oliveira (2006), aposta na implantação de sistemas agroflorestais multiestrato por famílias agricultoras, enquanto sistema de uso da terra, objetivando a redução do desmatamento e das queimadas no Nordeste Paraense. Se assemelhando com o proposto por Ferreira et al. (2009), em que os sistemas agroflorestais associados a técnicas de corte e trituração da capoeira e de plantio direto, diminuem a condição de novos desmatamentos e queimadas no processo de preparação de novas áreas para cultivo.

A prática desta combinação de árvores com cultivos agrícolas na Amazônia deve-se a vasta experiência de pequenos e médios agricultores no município de Tomé-Açu, Pará, em sua maioria descendentes de imigrantes japoneses, que vêm desenvolvendo, ao longo principalmente das últimas quatro décadas, sistemas agroflorestais simultâneos e sequenciais, que se constituem em rica fonte de exemplos de alternativas ao uso de fogo na agricultura amazônica (KATO et al., 2006).

Em Tomé-Açu, os SAFs trouxeram também grandes eficiências produtivas, como alternativa econômica ao monocultivo da pimenta-do-reino neste município. A utilização dos sistemas agroflorestais tem sido bastante eficiente pela diversificação da produção, incluindo a pimenta-do-reino na fase inicial de implantação dos SAFs. De acordo com Dubois (1996), no Estado do Pará várias combinações de SAFs comerciais são praticados com cultivos

perenes e anuais, envolvendo principalmente as culturas de cacau, castanha-do-pará, cupuaçu, pupunha, pimenta e açai.

As experiências com SAFs praticados em Tomé-Açu podem ser consideradas sustentáveis e apresentam grande capacidade de geração de renda às famílias agricultoras, se constituindo, portanto, enquanto boa alternativa ambiental e também socioeconômica que beneficia o sistema produtivo a partir da sua diversidade de espécies, além de possibilitar a recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas e a recomposição de áreas de preservação e/ou de reserva, assim como a conservação dos recursos naturais ao reduzirem a pressão para abertura de novas áreas de desmatamento (DUBOIS, 1996; SANGUINO, 2004; FERREIRA et. al., 2009).

Há de se ressaltar que os sistemas agroflorestais foram inseridos em Tomé Açu como estratégia alternativa ao monocultivo e à crise da pimenta-do-reino, em que a replicação e adaptação aos SAFs por parte da agricultura familiar se devem a influência dos imigrantes japoneses, já que o aprendizado sobre a diversificação por meio da introdução de espécies perenes ocorreu por intermédio do trabalho de famílias agricultoras em propriedades nipo-brasileiras. E que não diferente disto, na comunidade Santa Luzia, a 37 km de Tomé-açu, as famílias agricultoras passaram a adotar os SAFs, com base na fruticultura, por influência nipo-brasileira e incentivadas também pela Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu (APPRAFAMTA), que foi criada no ano de 2005 para a comercialização dos produtos agroflorestais locais (FRAZÃO et al., 2005; KATO et al., 2010b; SANTOS et al., 2011; BARBOSA et al., 2012; COUTO, 2013).

2.5 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Indicadores são ferramentas que proporcionam informar a cerca de determinada condição, fenômeno ou tendência, tornando a comunicação acerca destes, mais compreensível e quantificável, de acordo também com seu próprio termo originário do Latim (*indicare* - apontar, indicar algo) (BELLEN, 2006; SILVA, 2008).

Moura, Almeida e Miguel (2004), definem indicador de sustentabilidade como um conjunto de parâmetros que permita medir as modificações antrópicas em um determinado sistema e comunicar, de forma simplificada, o estado deste sistema em relação aos critérios e as metas estabelecidas para avaliar a sua sustentabilidade.

Com o uso de indicadores de sustentabilidade visa-se obter informações objetivas, sobre alguns componentes dos sistemas, de modo a permitir a avaliação da situação dos mesmos, em termos relativos, através de análise comparativa. Com estas referências pode-se interferir de forma conseqüente em etapas do processo de desenvolvimento, identificando os fatores que contribuem para contextos de maior ou menor sustentabilidade relativa de todo o sistema estudado. (MOURA; ALMEIDA & MIGUEL, 2004).

No âmbito econômico, o Produto Interno Bruto (PIB) e o Produto Nacional Bruto (PNB) se consolidaram como indicadores econômicos capazes de aferirem os estágios de evolução da economia de cada país. Para avaliar tanto o desempenho econômico quanto as condições sociais dos países, surgiram, na última década do século XX, indicadores compostos, como o Índice de Desenvolvimento Social (IDS) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). (SILVA, 2008).

A necessidade de definir indicadores de sustentabilidade a fim de determinar ideais mais sustentáveis para o desenvolvimento, sendo mais amplo que as dimensões econômica e social, surgiu na ocasião da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente e Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em 1992. Onde, a partir de então houve esforços para elaborar ferramentas que pudessem mensurar, monitorar e avaliar como as atividades humanas estavam sendo conduzidas em diferentes contextos e qual a sua relação em direção à sustentabilidade (DEPONTI, 2001; PASSOS, 2008).

O entendimento de sustentabilidade deve ser explícito. Este irá determinar o processo de interpretação dos resultados da leitura dos indicadores. Além disso, a ênfase (social, econômica ou ambiental) que a idéia-conceito de sustentabilidade apresenta deverá se refletir no conjunto dos indicadores. (MARZALL & ALMEIDA, 2000).

O desenvolvimento de indicadores com o objetivo de avaliar a sustentabilidade de um sistema, monitorando-o, poderá permitir que se avance de forma efetiva em direção a mudanças consistentes na tentativa de solucionar os inúmeros problemas ambientais e sociais levantados.

Portanto, indicadores de sustentabilidade constituem-se alternativas válidas e importantes para fornecer um retrato da situação de sustentabilidade de sistemas, objetivando

diagnosticar o desempenho do sistema em estudo e assim servir como subsídio às tomadas de decisão de uma maneira mais simples (BELLEN, 2006; SICHE et al., 2007).

Hoje, dentre várias ferramentas utilizadas para avaliar a sustentabilidade em diferentes escalas, temos algumas como: a Pegada Ecológica (EF), os Indicadores de Desempenho Emergético (EMPI's), o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESI), os Indicadores de Sustentabilidade de Explorações Agrícolas (IDEA) e o Marco de Avaliação de Sistema de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS), cada um com sua especificidade e características, além de suas vantagens e limitações no que diz respeito ao debate da sustentabilidade, seja pela complexidade dos indicadores e suas múltiplas dimensões, seja pela dificuldade do seu cálculo e restrição no envolvimento da sociedade em questão (SICHE et al., 2007; MAIOR et al., 2012).

Segundo Maior et al. (2012), o uso de indicadores de sustentabilidade na agricultura se dá pela relevância que estas ferramentas têm sobre o processo de avaliação dos impactos sociais e ambientais decorrentes das atividades agropecuárias e florestais, apontando para formas que cada vez mais se aproximem da sustentabilidade nos agroecossistemas avaliados.

A fim de definir padrões de sustentabilidade nos ambientes estudados, os indicadores devem superar problemas metodológicos, sobretudo no que diz respeito à hegemonia da dimensão econômica nas propostas de avaliação e na limitação da participação da comunidade no processo de operacionalização do conceito de sustentabilidade (DEPONTI, 2001; GUIMARÃES e FEICHAS 2009). Questão que para Silva (2008), ao citar Leff (2006), é recorrente do modelo de desenvolvimento e seu paradigma simplificador:

É preciso construir um novo sistema de regras de pensamento e ação que esteja além da esfera econômica, estabelecendo uma relação dialética entre o paradigma atual e uma suposta racionalidade ambiental que, aliada a uma visão sistêmica, qualificaria alguns métodos analíticos e nos ajudaria a compreender melhor os processos naturais e suas interações com os saberes locais. [...] Talvez a atual necessidade de diálogo entre as distintas versões da realidade (econômica, social e ambiental) promova uma aproximação disciplinar e uma consequente contribuição do pensamento sistêmico. [...] é que a ideia de constituir quadros de indicadores ainda tem forte aceitação nas vertentes que buscam a aproximação entre ciência e realidade, especialmente pelo seu caráter didático. (SILVA, 2008, p.41,43).

O Marco de Avaliação de Sistema de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) é, dentre as ferramentas utilizadas no processo de avaliação da sustentabilidade de sistemas, um método de análise local que faz parte de esforços para romper com a abordagem produtivista e de curto prazo que domina o manejo

dos recursos naturais, trazendo uma reflexão crítica a cerca de um enfoque científico dinâmico e interdisciplinar, que ressalta a importância dos saberes locais através de uma abordagem participativa e sistêmica dos sistemas de manejo, especialmente de agricultores familiares ou camponeses (ASTIER, MASERA e GALVÁN-MIYOSHI, 2008; MAIOR et al., 2012).

O método MESMIS, foi criado justamente a partir de bases contra-hegemônicas, propondo uma abordagem sistêmica, participativa e interdisciplinar para a avaliação de sustentabilidade de agroecossistemas tradicionais. Todavia, o processo da avaliação é uma atividade que, apesar de participativa – onde o conhecimento é criado de baixo para cima (*bottom-up*) e não apenas transferido de cima para baixo (*top-down*), é conduzida por agentes externos e não pelos próprios agricultores. (SOUZA, 2013).

Para esta reflexão incorporada na ferramenta MESMIS parece ter sido estabelecida ao percorrer diversos sistemas, contextos ecológicos e situações socioeconômicas no início da metodologia³ e suas sequentes aplicações e sistematizações dos cinco primeiros estudos de caso, fato que condicionou o MESMIS uma referência internacional. (ASTIER; MASERA & GALVÁN-MIYOSHI, 2008).

O desenvolvimento da metodologia MESMIS, envolveu a integração de várias disciplinas das ciências naturais e ciências sociais, tendo na literatura agroecológica e etnoecológica a fonte de inspiração sobre a importância dos saberes locais e das estratégias de diversificação socioeconômica e cultural dos sistemas camponeses. E no âmbito sociológico, os princípios para o manejo sustentável dos recursos comuns, além de incorporar reflexões sobre avaliação de processos formativo-educativo, a importância de um enfoque participativo e atributos sistêmicos dos sistemas de manejo (ASTIER, MASERA e GALVÁN-MIYOSHI, 2008).

O MESMIS tem uma metodologia de avaliação de sustentabilidade em ciclos sucessivos e dinâmicos, onde cada ciclo de avaliação abrange seis etapas: caracterização do sistema de manejo; determinação dos pontos fortes e fracos dos sistemas de manejo; critérios de seleção para o diagnóstico e indicadores estratégicos; medição e monitoramento de

³ No México, em 1994, a partir de projeto realizado por equipe multi-institucional com o objetivo de desenvolver instrumentos para avaliar a sustentabilidade de sistemas de recursos naturais.

indicadores; apresentação e integração dos resultados; conclusões e recomendações (ASTIER, MASERA e GALVÁN-MIYOSHI, 2008).

Portanto, através do MESMIS constrói-se um conceito de sustentabilidade que é baseado em sete atributos (produtividade, resiliência, confiabilidade, estabilidade, adaptabilidade, equidade e autogestão) que se relacionam com os indicadores de sustentabilidade durante cada processo de avaliação, sendo elaborado de forma participativa devido a sua estrutura adequada a diferentes níveis de informação e capacitação técnica e às especificidades dos agroecossistemas dos atores locais envolvidos, como pode ser visto no Quadro 02 (MAIOR et al., 2012).

Quadro 02 – Principais características do método de avaliação de sustentabilidade MESMIS.

Escala de Análise	Enfoque Científico	Abordagem	Dimensões Avaliadas	Integração (obtenção de índices)	Atributos da sustentabilidade considerados	Etapas de avaliação	Grau de Uso
Local (agroecossistema)	Dinâmico (interdisciplinar)	Sistêmica/participativa (ressalta a importância de atores locais)	Ambiental	Integra os dados (uso de gráfico AMOEBA)	Produtividade	Caracterização do sistema	Muito Alto
			Social		Resiliência	Listagem das forças e fraquezas do sistema	
			Econômica		Confiabilidade	Seleção dos indicadores estratégicos	
					Estabilidade	Medição e monitoramento dos indicadores	
					Adaptabilidade	Apresentação integrada dos resultados	
					Equidade	Conclusões e recomendações	
					Autogestão		

Fonte: Adaptado de ASTIER, MASERA e GALVÁN-MIYOSHI (2008); RESQUE (2011); MAIOR et al (2012).

Destarte, a contribuição que o Marco de Avaliação de Sistema de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) confere em processos de estudos de agroecossistemas se deve as suas características dinâmicas e participativas que envolve também os saberes das familiares agricultoras, o que condiciona seu uso na Amazônia.

O grande diferencial do MESMIS é sua abordagem sistêmica, que contribui para a percepção da complexidade ambiental, e o foco em agroecossistemas tradicionais e familiares, configurando-se em um instrumento participativo que favorece a construção de um conhecimento local, a partir da interação entre diversos atores, como pesquisadores, extensionistas e agricultores (SOUZA, 2013).

Somando-se a isso a escassez de uma “cultura de gestão” nos agroecossistemas familiares, chama-se a atenção para um importante papel que o MESMIS pode desempenhar no sentido de prover uma estrutura metodológica para a gestão ambiental de agroecossistemas. Para tanto, as famílias agricultoras devem ser encaradas não apenas como uma das partes interessadas (*stakeholders*) nas informações e resultados gerados pelo processo de avaliação, mas devem ser capacitadas para se tornarem usuárias do método. (SOUZA, 2013).

Perspectiva esta, corroborada por Silva (2011) que ao estudar os limites e as potencialidades da avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas familiares através da utilização do MESMIS na Amazônia Paraense, apontou que esta ferramenta possibilitou uma leitura mais ampla dos sistemas de produção como um todo, mostrando ser capaz de apoiar uma construção participativa, oportunizando a opinião dos agentes locais, sobretudo na ausência de referenciais técnicos com informações mais precisas sobre as realidades pesquisadas.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi desenvolvido com agricultores familiares da comunidade Santa Luzia, município de Tomé-Açu, no Nordeste do Estado do Pará.

O Município de Tomé-Açu localiza-se na Mesorregião Nordeste Paraense, ocupando uma área territorial de 5.179,2 km² (FRAZÃO et al., 2005), está distante 265 km da capital do Estado do Pará, Belém, e como ressaltado por Santos et al. (2011), é um município que tem presenciado um grande aumento populacional nos últimos anos, subindo de 47.273 habitantes no ano de 2000 para 55.538 em 2010 (IBGE, 2010).

A vegetação em Tomé-Açu é composta por floresta densa de baixos platôs, bastante alterada, permitindo a presença de uma cobertura vegetal formada por mata secundária do tipo capoeirão, em processo de sucessão natural, proveniente da exploração madeireira seletiva e da implantação de diferentes culturas agrícolas, particularmente da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) (FRAZÃO et al., 2005; SEPOF, 2011⁴).

Neste município, há predomínio do relevo plano, com amplitude altimétrica entre 14 e 96 metros em relação ao nível do mar. Com maior presença de solos do tipo latossolo amarelo distrófico em suas fases texturais, variando de média a argilosa e de topografia ondulada (FRAZÃO et al., 2005).

Tomé-Açu possui um clima mesotérmico e úmido, apresentando temperatura média anual em torno de 25°C, com médias mensais em torno de 25,5°C no período mais quente. Seu regime pluviométrico anual gira em torno de 2.250 mm, com chuvas que não se distribuem igualmente ao longo do ano, sendo de janeiro a junho sua maior concentração (cerca de 80%), implicando grandes excedentes hídricos e, conseqüentemente, grandes escoamentos superficiais e cheias dos rios. A umidade relativa do ar varia em torno de 85% (SEPOF, 2011).

A atividade agrícola é uma das mais importantes fontes de geração de trabalho e renda para a população de Tomé-Açu, como apontada por Mendes (2003), ao destacar que as áreas com lavouras representam 56,4% da área total do município, sendo 53,5% com culturas

⁴ Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças, do Estado do Pará.

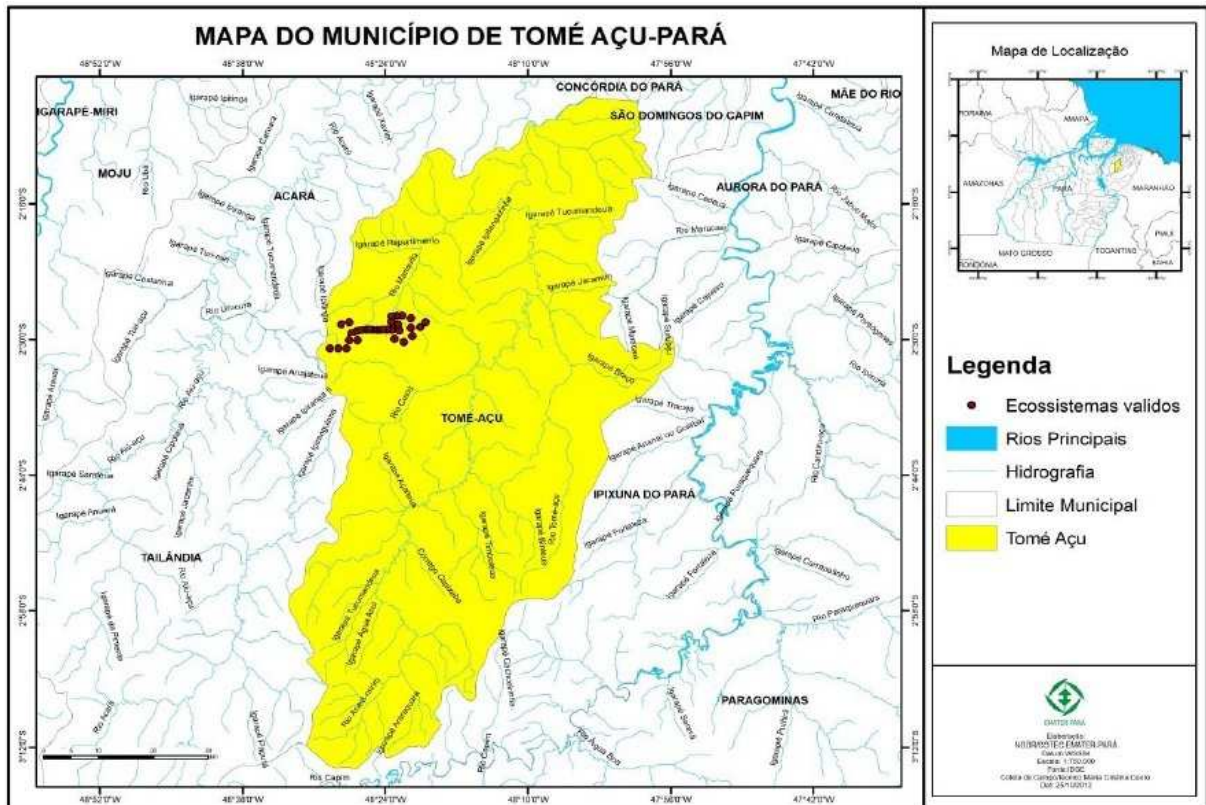
perenes e 2,9% com culturas temporárias, além de a pecuária ocupar cerca de 41% da área de Tomé-Açu e o restante da área municipal ser classificada como área de preservação.

Há em Tomé-Açu uma característica peculiar no âmbito da diversidade de culturas a partir dos sistemas agroflorestais, pois as atividades produtivas giram em torno do cacau (*Theobroma cacao*), do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), do açaí (*Euterpe oleraceae*), do maracujá (*Passiflora sp*), de culturas anuais, de espécies florestais e da criação de pequenos animais. Onde a Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA), que foi fundada por imigrantes japoneses na década de 1930 como uma cooperativa de hortaliças e que posteriormente tornou-se a primeira produtora e exportadora de pimenta-do-reino no Brasil, atualmente concentra-se no processamento e venda de polpa de frutas e de outros produtos provenientes dos SAFs de seus cooperados e de agricultores não-cooperados, potencializando assim, o consórcio ao invés de monocultivos e uma renda durante todo o ano proveniente da diversificação de espécies. (FRAZÃO et al. 2005).

Foi em Tomé-Açu que se iniciou o processo de imigração japonesa para a Amazônia. Constando neste município, diversas localidades em que há o prevalecimento da agricultura de base familiar e a prática de utilização de SAFs, adotados a partir da influência dos imigrantes japoneses (FRAZÃO et al., 2005).

A comunidade Santa Luzia, (área de desenvolvimento desta pesquisa) localiza-se no Ramal Bragantino nas proximidades - 5 km - da Vila Forquilha e está situada a 27 km do distrito de Quatro Bocas e 40 km da sede do município de Tomé-Açu, apresentando a agricultura enquanto principal atividade de sustento das famílias ali residentes e que adotaram, em sua maioria, os SAFs como alternativa de uso da terra, antes cultivada principalmente com a pimenta-do-reino (BARBOSA et al., 2012; COUTO, 2013) (Figura 02).

Figura 01 - Localização da Comunidade Santa Luzia no Município de Tomé-Açu



Fonte: Núcleo de Geotecnologia Diagnóstico e Rastreabilidade (NGDR) - Emater-Pará (2012). IBGE (2010).

3.1.1. Histórico de formação da comunidade Santa Luzia

Formada na década de 1960, por famílias de agricultores vindas dos municípios paraenses de Bragança e Cametá, a comunidade Santa Luzia, tem em seu próprio nome, a herança de seus primeiros habitantes, cametaenses, devotos de Santa Luzia.

De acordo com Couto (2013) as famílias agricultoras da comunidade possuem um histórico de experiência na atividade agrícola, sobretudo pelo trabalho em terras de imigrantes japoneses no município de Tomé-Açu, que na época de colheita da pimenta-do-reino atraía inúmeros trabalhadores rurais.

Com o estabelecimento de famílias dos municípios de Bragança e Cametá na comunidade Santa Luzia, houve distribuição de lotes pelo Instituto de Terras do Pará (ITERPA) mediante cadastro das famílias, que mesmo apenas alguns agricultores tendo título definitivo de seus lotes, a agricultura figura enquanto atividade mais importante para as famílias da comunidade, que hoje se destaca pela produção agroflorestal, onde antes predominava a monocultura da pimenta-do-reino (BARBOSA et al., 2012; COUTO, 2013).

O incentivo pela produção em sistemas florestais vem de experiências em áreas nipo-brasileiras no município e pela criação da Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura Familiar do Município de Tomé-Açu (APPRAFAMTA). Entidade que foi organizada no ano de 2005, na comunidade Santa Luzia, enquanto associação de defesa de direitos sociais e que é fundamental para a organização das famílias e comercialização de seus produtos agroflorestais.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Metodologicamente a pesquisa objetivou traçar uma abordagem descritiva. Tendo em vista que a pesquisa descritiva visa descrever determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis se caracterizando, sobretudo pelo uso de técnicas padronizadas de coleta de dados como o questionário e a observação sistemática, essenciais para a caracterização dos agroecossistemas estudados, tanto nos âmbitos socioeconômico quanto no técnico-ambiental (PONTE et al., 2007).

Como a grande quantidade de informações publicadas relacionadas aos sistemas agroflorestais não estabeleceu um levantamento a cerca do papel dos componentes dos sistemas agroflorestais na sustentabilidade de famílias agricultoras em comunidades de Tomé-Açu, buscou-se informações a respeito dos aspectos ambientais e socioeconômicos em SAFs, a fim de se abordar o quão a diversidade dos sistemas agroflorestais é importante para a sustentabilidade de agroecossistemas familiares da Comunidade Santa Luzia.

Para avaliar o efeito que a diversidade dos sistemas agroflorestais tem para a sustentabilidade dos agroecossistemas na comunidade Santa Luzia, foi realizado um estudo de caso⁵ que investigou a realidade de 18 famílias agricultoras desta comunidade a fim de levantar dados sobre a sustentabilidade proporcionada pelos SAFs em seus agroecossistemas, em comparação com 10 agroecossistemas familiares que não possuem sistemas agroflorestais.

Os agroecossistemas que possuem SAFs na comunidade Santa Luzia, objeto da pesquisa (18 agroecossistemas familiares) foram escolhidos de forma intencional ao contemplar membros da Associação dos Produtores e Produtoras Rurais da Agricultura

⁵ De acordo com Yin (2001), modo de pesquisa que através da empiria, investiga fenômenos em seu ambiente real em que os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos, entretanto com proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise dos dados.

Familiar do Município de Tomé-Açu (APPRAFAMTA) e visando acompanhar estas famílias de agricultores que participaram de recente estudo sobre beneficiamento e comercialização da produção oriunda dos sistemas agroflorestais em seus agroecossistemas. Já, os outros 10 agroecossistemas da comunidade Santa Luzia que não possuem sistemas agroflorestais, foram escolhidas aleatoriamente.

Foi realizada a aplicação do formulário de caracterização dos agroecossistemas familiares (roteiro estruturado a partir da realidade da região) foi a primeira etapa do estudo empírico e que de forma participativa colheu as informações a respeito do perfil sociocultural da família, assim como da sua unidade de produção e dos aspectos técnicos e econômicos envolvidos, para apontar o estado de sustentabilidade dos agroecossistemas amostrados.

Utilizou-se tanto a pesquisa de cunho qualitativa quanto a pesquisa de cunho quantitativa. De forma que ao realizar uma pesquisa que tenha natureza qualitativa e quantitativa aproveita-se do que há de melhor em cada uma delas, já que a pesquisa qualitativa se dedica ao entendimento das coisas ao invés de mensurá-las, conferindo riqueza a dados que podem ser obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, e a pesquisa quantitativa é voltada para a mensuração das informações qualitativas preexistentes ou levantadas pela pesquisa qualitativa (ARAÚJO; OLIVEIRA, 1997 apud PONTE, et al., 2007).

Para análise qualitativa foi utilizada a técnica da análise de conteúdo, que é um método de investigação empírica de análise textual que se utiliza em questões abertas de questionários e de entrevistas, sendo indicada por ser um conjunto de técnicas de análise das comunicações que descreve o conteúdo das mensagens (BARDIN, 2009). Já, para a análise quantitativa das informações coletadas, houve uma sistematização, utilizando-se a ferramenta *Microsoft Office Excel 2007*, produzindo-se planilhas eletrônicas para elaboração de cálculos e gráficos dos dados quantitativos levantados.

Para ponderar sobre a relevância da diversidade dos sistemas agroflorestais em agroecossistemas, utilizou-se o Marco de Avaliação de Sistema de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) para avaliar a sustentabilidade de sistemas de produção familiar com SAFs e sem SAFs.

Isto, devido o MESMIS ter um alto grau de uso, basear-se em uma análise multidimensional que considera as dimensões ambiental, econômica e social e ser útil para

comparar agroecossistemas e responder quem é mais ou menos sustentável, além de já ter sido utilizada em comunidade rurais da Amazônia (RESQUE, 2011; NOGUEIRA, 2012).

Os princípios da técnica do MESMIS são: a apropriação coletiva da realidade local, a construção conjunta dos indicadores por pesquisadores e validada pela comunidade, a votação e, por fim, a análise coletiva dos resultados por meio do gráfico teia-de-aranha. A utilização desta técnica permite identificar como é compreendido cada um dos indicadores pela comunidade além de permitir uma reflexão coletiva a respeito dos mesmos. (SANCHES, 2010).

O MESMIS é uma metodologia bastante usada em processos de avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas familiares por possibilitar uma leitura mais ampla e multidimensional das realidades de sistemas manejo de base familiar visando tornar operativo o conceito de sustentabilidade dos locais estudados a partir de uma abordagem sistêmica e a de uma construção participativa dos indicadores mediante envolvimento dos diversos atores locais (ASTIER, MASERA e GALVÁN-MIYOSHI, 2008; SILVA, 2009; RESQUE, 2011; MAIOR et al., 2012; NOGUEIRA, 2012).

Sua metodologia propõe uma estrutura cíclica e flexível que abrange seis etapas: 1) a caracterização do sistema de manejo; 2) a determinação dos pontos fortes e fracos dos sistemas de manejo; 3) os critérios de seleção para o diagnóstico e indicadores estratégicos; 4) a medição e monitoramento de indicadores; 5) a apresentação e integração dos resultados; e 6) as conclusões e recomendações (ASTIER, MASERA e GALVÁN-MIYOSHI, 2008).

Por permitir uma livre adaptação, que se adeque a realidade estudada, e por esta pesquisa ter tido como objetivo avaliar a importância que a diversidade dos SAFs tem para a sustentabilidade dos agroecossistemas familiares, empregou-se além das seis etapas do MESMIS (exceto a etapa 4, de monitoramento posterior), um formulário (Apêndice D) para sistematizar o conjunto de indicadores utilizados (Quadro 03⁶) para se estipular o valor de cada dimensão da sustentabilidade, por meio de nota atribuída a partir da caracterização dos agroecossistemas da comunidade Santa Luzia com SAFs implantados e que não há a presença de SAFs.

⁶ Definido de acordo com a realidade local, a partir de livre adaptação de Silva (2008), Couto (2013) e Feitosa (2013) que estudaram agroecossistemas familiares no estado do Pará utilizando quadro de indicadores.

Quadro 03 – Conjunto de indicadores para levantamento da sustentabilidade em agroecossistemas da comunidade Santa Luzia.

INDICADORES	ÍNDICES	DIMENSÕES
Manutenção da vegetação natural	Manutenção da diversidade natural	Ambiental
Percentual de SAFs implantados		
Nível de diversidade intra-cultivo	Diversidade de espécies cultivadas	
Nível de diversidade de atividades produtivas		
Uso de insumos químicos	Limitações impostas ao ambiente	
Uso de insumos orgânicos		
Erosão visível		
Escassez ou outras limitações hídricas		
Serviços de saúde	Qualidade de vida familiar	Social
Serviços de saneamento básico		
Serviços de educação		
Situação da saúde familiar		
Situação da escolaridade familiar		
Participação em organizações	Nível de organização	
Participação nas decisões coletivas		
Utilização de informações de ATER, agentes externos e/ou capacitação		
Contratação de mão de obra	Demanda de trabalho no agroecossistema	
Trabalho fora do lote		
Descanso e lazer		
Capacidade de cobrir demanda interna		
Renda familiar Per capita	Performance da economia familiar	Econômica
Importância das atividades produtivas		
Importância da renda externa		
Tamanho do patrimônio familiar		
Dívidas contraídas	Endividamento familiar	
Rendimento físico médio	Eficiência do manejo	
Perda de rendimento físico		
Diversidade de atividades produtivas		
Dependência de insumos externos		
Diversidade de linhas de crédito disponíveis		
Diversificação atual	Possibilidades de diversificação	
Vontade de diversificar		
Manutenção da diversidade natural		

Fonte: Adaptado de SILVA (2008); COUTO (2013); FEITOSA (2013).

Aplicou-se assim, questionário (Apêndices A, B e C) para caracterizar os agroecossistemas das famílias agricultoras, com perguntas a respeito do perfil sociocultural das famílias de agricultores, além do detalhamento das suas unidades de produção com indicadores técnicos do manejo, com aspectos de mercado e também econômicos. A partir destas informações coletadas junto as famílias agricultoras pôde-se obter o estado atual da sustentabilidade dos agroecossistemas (com SAFs e sem SAFs) de acordo com o quadro de indicadores (com seus respectivos valores) que retratam as dimensões ambiental, social e econômica em seus agroecossistemas.

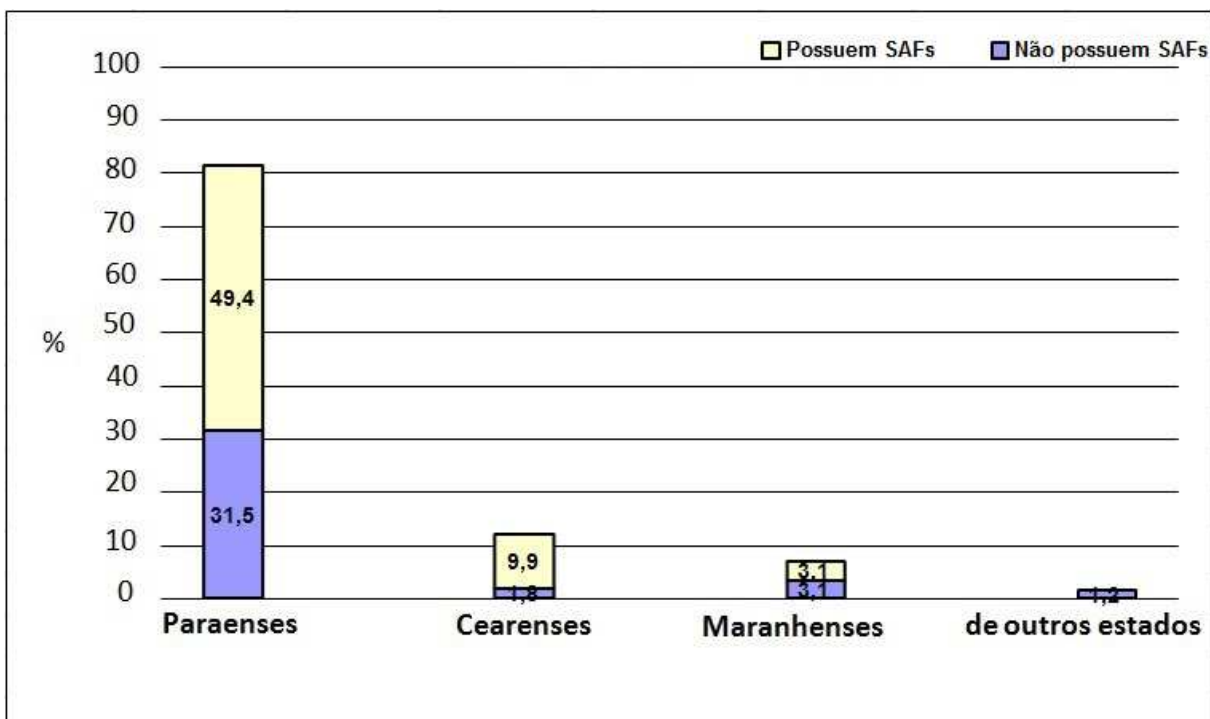
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PANORAMA SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DA COMUNIDADE SANTA LUZIA

4.1.1 Perfil socioeconômico e cultural

A naturalidade dos moradores da comunidade Santa Luzia, podem ser observados na Figura 3. Onde, 80,9% de seus moradores são oriundos do estado do Pará, 11,7% do Ceará, 6,2% do Maranhão e 1,2% de outros estados.

Figura 02 - Naturalidade dos moradores da Comunidade Santa Luzia e a presença dos SAFs em seus agroecossistemas.



Fonte: Dados de campo 2013.

Pode-se observar também na Figura 02 a presença dos SAF's na comunidade. A maioria dos paraenses (49,4%) e dos cearenses (9,9%) que vivem na comunidade possuem sistemas agroflorestais em seus agroecossistemas, enquanto metade dos maranhenses (3,1%) adotaram os SAFs em seus agroecossistemas.

4.1.1.1 Nível de escolaridade e de organização na comunidade Santa Luzia

Quanto ao nível de escolaridade apontado no estudo realizado na comunidade Santa Luzia, verificou-se um bom grau de escolarização dos componentes das famílias pesquisadas. Sobretudo das famílias que possuem SAFs em seus agroecossistemas.

Há predominância de indivíduos com o ensino fundamental incompleto e uma taxa de analfabetismo menor do que a registrada nacionalmente, que é de 20,4% da população acima dos 15 anos de idade, segundo dados considerados para analfabetos funcionais no ano de 2011 (IBGE, 2011). 6,8% ainda não estão matriculadas em nenhuma série escolar. Na Tabela 01, pode-se observar o número percentual de escolaridade na comunidade.

Couto (2013) considerou que o baixo índice de analfabetismo na comunidade possibilita haver um maior acesso a novos conhecimentos e na utilização de tecnologias que possam facilitar a gestão dos agroecossistemas familiares.

Tabela 01 – Nível de escolaridade na Comunidade Santa Luzia.

Nível de Escolaridade	Famílias com SAFs		Famílias sem SAFs	
	Completo	Incompleto	Completo	Incompleto
Ensino Superior	1,2%	2,5%	0%	0,6%
Ensino Médio	19,1%	6,2%	3,1%	8,6%
Ensino Fundamental	8,6%	16,7%	3,1%	16%
Ensino Infantil	0,6%	0,6%	0%	0,6%
Analfabeto	3,7%	-	1,9%	-

Fonte: Dados de campo 2013.

Das famílias que produzem em sistemas agroflorestais pôde-se observar um número percentual considerável de indivíduos com ensino médio (19,1% que não o concluíram e 6,2% que já o concluíram) e de pessoas com o ensino superior: 1,2%.

Outra questão que contribui no âmbito da formação e em processos de tomada de decisão coletiva, além da facilitação da comercialização dos produtos das famílias agricultoras da comunidade Santa Luzia é a inserção em organizações.

Das 28 famílias compreendidas na pesquisa, todas aquelas que possuem SAFs em seus agroecossistemas 100% estão associados junto à APPRAFAMTA. Entidade esta, incentivadora da produção agroflorestal na comunidade, o que tem proporcionado melhorias na renda e na qualidade familiar, além de atividades mais sustentáveis e visibilidade local.

Por outro lado, apenas 10% das famílias que não possuem SAFs em seus agroecossistemas tem algum indivíduo organizado (sendo sindicalizado no Sindicato dos Trabalhadores na Agricultura Familiar de Tomé-Açu - SINTRAF).

4.1.2 Aspecto ambiental

4.1.2.1 Paisagem natural

Segundo Schramm (2013), os aspectos da paisagem natural, de acordo com a Geografia Física alemã, representam o conjunto de elementos da natureza tais quais: o relevo, a vegetação e os solos, além do clima e hidrografia local.

Sendo que dos elementos que compõe a paisagem natural na comunidade Santa Luzia, há um destaque para a presença de cursos d'água (Figura 03), contudo, durante o período de poucas chuvas, 38,8% das famílias que possuem SAFs tem algum problema de escassez hídrica.

Figura 03 - Presença de cursos d'água na comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de campo 2013.

Em Santa Luzia, não há processos de erosão visível no solo e a vegetação conta com essências florestais remanescentes, em que algumas espécies são utilizadas no extrativismo de seus frutos e/ou sementes como o pequiá (*Caryocar brasiliense* Cambess.) e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), além de essências florestais em geral, implantadas (em 83,3% dos agroecossistemas com SAFs), principalmente com mogno (*Khaya Ivorensis* A. Chev.), e tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.).

4.1.2.2 Perspectiva de manutenção dos recursos locais

Gliessman (2000) e Altieri (2012) alertam para a possibilidade de riscos ambientais que podem ocorrer com o processo de ampliação de novas áreas para cultivo em sistemas

convencionais e de maneira intensiva, baseadas nas monoculturas e no uso de insumos agroquímicos, juntamente com formas inadequadas de utilização dos recursos naturais.

Os recursos naturais presentes na comunidade de Santa Luzia são de suma importância para o desenvolvimento das atividades das famílias agricultoras, que desempenham processos que visam à manutenção destes elementos no local.

Um destes processos é o aproveitamento das áreas de plantio para a introdução de sistemas agroflorestais. Em que 38,9% das famílias que possuem SAFs em seus agroecossistemas implantaram cultivos anuais, espécies frutíferas e florestais apenas nas linhas de pimenta-do-reino ou em áreas antes utilizadas para esta cultura (e 61,1% fizeram uso também de outras áreas além dos pimentais para implantar SAFs), enquanto que aquelas famílias sem SAFs em seus agroecossistemas, em sua totalidade, abrem novas áreas para plantio. Portanto, a implantação de SAFs enquanto sistema de uso da terra reduz a incidência de desmatamento e queimadas para abertura de áreas de plantio no Nordeste Paraense (OLIVEIRA, 2006; FERREIRA, 2012).

De acordo com Couto (2013), na comunidade, a exploração madeireira era uma prática comum, assim como a utilização indiscriminada do fogo, e que o uso de insumos químicos ainda é presente em uma de suas principais culturas (a de pimenta-do-reino) devido ainda não conseguirem a sua substituição por produtos naturais.

A produção orgânica em determinadas áreas é outra iniciativa desempenhada pelas famílias que possuem SAFs em seus agroecossistemas, sendo que os associados da APPRAFAMTA não fazem uso do fogo no preparo destas áreas, além de cuidarem do lixo (coletado quinzenalmente) e das nascentes em virtude desta produção orgânica (COUTO, 2013).

Estes processos garantem a não ocorrência de erosão nos solos da comunidade, assim como contribuem para manter a vegetação composta por espécies remanescentes e implantadas, que recuperaram áreas degradadas, conferindo proteção aos cursos d'água, além de reduzir a necessidade de abertura de novas áreas, como foi observado por Ferreira (2012) em pesquisa realizada na região Nordeste Paraense.

4.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA COMUNIDADE SANTA LUZIA

4.2.1 Atividades Produtivas

A presença de monocultivos na comunidade representa hoje 61,1% entre as famílias que possuem SAFs em seus agroecossistemas, mas chega a atingir os 100% entre as famílias que não possuem nenhum arranjo de SAF.

Na comunidade Santa Luzia, o histórico de desenvolvimento de atividades agropecuárias e florestais é marcante em todos os agroecossistemas estudados. Hurtienne (2005) aborda que estas atividades desempenhadas pelas famílias de agricultores na região amazônica, além de ocupar este segmento, contribui para o abastecimento dos mercados locais e que atualmente tem uma tendência à diversificação, com a inserção de culturas perenes, extração vegetal e criações de pequenos animais.

Couto (2013) constatou que esta tendência à diversificação na comunidade Santa Luzia era voltada inicialmente para o consumo doméstico, a partir da introdução de espécies frutíferas, perenes e anuais nos monocultivos já existentes, principalmente de pimenta-do-reino, e que atualmente, além do consumo, a produção é direcionada ao mercado consumidor, melhorando a renda familiar, sobretudo devido às frutíferas como: o cupuaçu, cacau e açaí.

Na Tabela 02 podem-se observar as principais espécies utilizadas nos monocultivos da comunidade, onde o cacau (*Theobroma cacao* L.) só é cultivado na forma monocultural entre as famílias que não possuem SAFs e a frequência do monocultivo da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é o maior dentre as famílias que possuem SAFs em seus agroecossistemas. Há também monocultivos de: pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), dendê (*Elaeis guineensi* Jacq.), maracujá (*Passiflora edulis* Sims.), acerola (*Malpighia glabra* L.), cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.) e açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), todos em frequência menor nos agroecossistemas com SAFs .

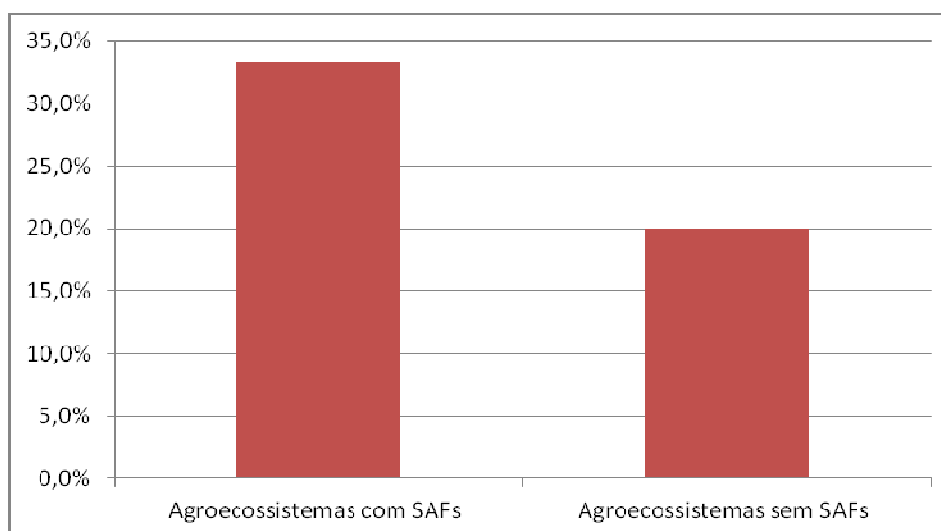
Tabela 02 – Espécies em monocultivos implantados na comunidade Santa Luzia

	Famílias que possuem SAFs	Famílias que não possuem SAFs
Espécies usadas	Fr (%)	Fr (%)
Cacau	0%	70,0%
Açaí	5,6%	50,0%
Cupuaçu	5,6%	70,0%
Acerola	11,1%	20,0%
Dendê	11,1%	20,0%
Maracujá	11,1%	30,0%
Pimenta-do-reino	11,1%	90,0%
Mandioca	22,2%	20,0%
Outras	22,2%	-

Fonte: Dados de campo 2013.

Outros cultivos anuais além da mandioca foram encontrados na comunidade Santa Luzia como: o milho (*Zea mays* L.), o arroz (*Oryza Sativa* L.) e o feijão (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Em 33,3% dos agroecossistemas que possuem SAFs foram encontrados as roças anuais, enquanto que nos agroecossistemas sem SAFs, a dita “lavoura branca” chegou aos 20%. Cultivos anuais estes se configurando enquanto elementos importantes no processo de implantação dos SAFs em Santa Luzia, sobretudo no período de não produção ainda de cultivos perenes (Figura 04).

Figura 04 – Percentual de cultivos anuais presentes na comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de campo 2013.

A presença de hortas nos agroecossistemas com SAFs é de 11,1% (1,1% a mais do que nos agroecossistemas sem SAFs) (Tabela 03).

Tabela 03 – Frequência relativa percentual da presença de hortas na comunidade.

Presença de Hortas	
Fr (%)	
11,1%	Agroecossistemas com SAFs
10%	Agroecossistemas sem SAFs

Fonte: Dados de campo 2013.

Sendo que esta atividade é destinada apenas ao consumo das famílias que a desenvolvem (Figura 05).

Figura 05 – Hortaliças em agroecossistema da Comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de campo 2013.

Já a utilização dos sistemas agroflorestais na comunidade representa 64,3% (100% na tipologia agroecossistemas com SAFs). Frazão et al. (2005) observou que na lógica de diversificação em Tomé-Açu há a inclusão da pimenta-do-reino na fase inicial de implantação dos SAFs com espécies florestais, culturas anuais e pequenos animais, fato também visto em Santa Luzia. Onde a melhor associação de culturas nestes sistemas compreende: a pimenta-do-reino com cacau, cupuaçu e açaí, e que será mais bem detalhada no item 4.3 deste trabalho.

No âmbito da criação animal foram observadas as atividades de: pecuária, piscicultura, suinocultura e avicultura, praticadas tanto pelas famílias que possuem SAFs quanto por aquelas que não têm SAFs em seus agroecossistemas, como pode ser visto na Tabela 04.

Tabela 04 – Atividades de criação animal presentes na comunidade Santa Luzia.

	Famílias que possuem SAFs	Famílias que não possuem SAFs
Atividade de criação animal	Fr (%)	Fr (%)
Avicultura	83,3%	80,0%
Piscicultura	11,1%	10,0%
Suinocultura	11,1%	10,0%
Pecuária	5,6%	10,0%

Fonte: Dados de campo 2013.

Destaque para a piscicultura que nas famílias que possuem SAFs é desenvolvida em meio a algumas espécies vegetais (Figura 06)

Figura 06 – Tanque de peixes em meio a bananeiras.

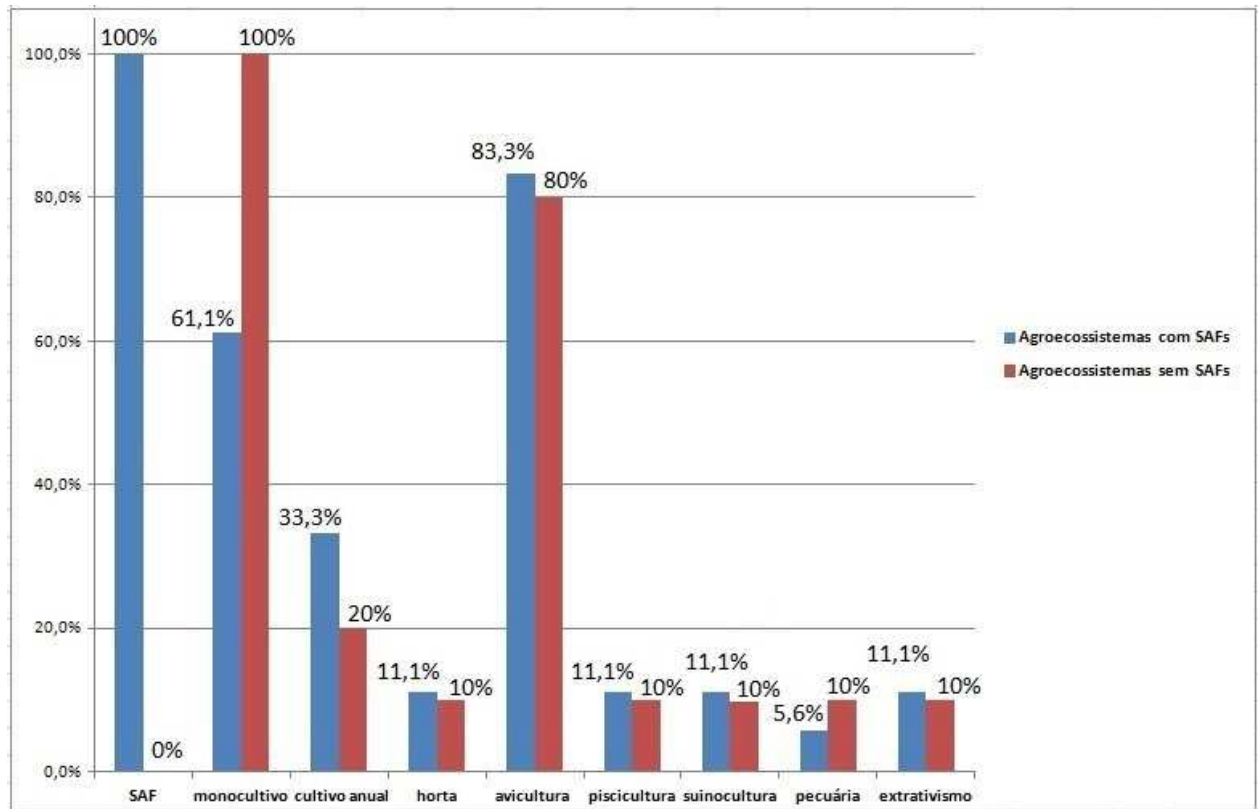


Fonte: Dados de campo 2013.

Em 11,1% dos agroecossistemas que possuem SAFs há atividade extrativista envolvendo o pequiá (*Caryocar brasiliense* Cambess.) e a andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), e a extração do palmito do açazeiro é desenvolvida em 10% dos agroecossistemas sem a presença de SAF's.

A variedade de atividades produtivas desenvolvidas em Santa Luzia é fundamental para a garantia da segurança alimentar e da geração de renda na comunidade. Na Figura 07 é possível observar as várias atividades desempenhadas pelas famílias agricultoras, onde aquelas famílias que possuem SAFs em seus agroecossistemas são mais diversificados e de atividade pecuária em relação às famílias que não tem SAFs, potencializando assim uma maior produção de alimentos.

Figura 07 – Atividades produtivas desenvolvidas na comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de campo 2013.

Os sistemas agroflorestais valorizam a diversificação das culturas com a máxima utilização da terra, reduzindo a necessidade de abertura de novas áreas e possibilitam assim obter uma produção em diferentes épocas do ano e com isso maiores rendimentos (ABDO, VALERI e MARTINS, 2008; COUTO, 2013; FERREIRA 2012).

Nota-se no Quadro 05, uma maior diversidade de atividades produtivas que podem ser desenvolvidas nos agroecossistemas com SAFs, que possuem em média 3,3 atividades por agroecossistema.

Quadro 05: Atividades produtivas desenvolvidas nos agroecossistemas com SAFs.

Agroecossistemas	Atividades
01	SAF + horta + avicultura
02	SAF + avicultura
03	SAF + avicultura
04	SAF + avicultura
05	SAF + avicultura
06	SAF + monocultivo + roça anual + pecuária + piscicultura + suinocultura + avicultura
07	SAF + monocultivo + avicultura
08	SAF + avicultura
09	SAF + monocultivo + roça anual + piscicultura + avicultura + extrativismo
10	SAF + monocultivo + avicultura
11	SAF + monocultivo + roça anual + avicultura
12	SAF + monocultivo
13	SAF + monocultivo + roça anual + avicultura
14	SAF + monocultivo + roça anual + avicultura
15	SAF + monocultivo + roça anual + suinocultura + avicultura + extrativismo
16	SAF + monocultivo de mandioca + horta
17	SAF + monocultivo
18	SAF + avicultura

Fonte: Dados de campo 2013.

Já no Quadro 06 os agroecossistemas sem SAFs têm uma média aritmética menor de atividades produtivas por agroecossistema, que é de 2,5.

Quadro 06: Atividades produtivas desenvolvidas nos agroecossistemas sem SAFs.

Agroecossistemas	Atividades
19	Monocultivo + avicultura
20	Monocultivo + avicultura
21	Monocultivo + roça anual + avicultura
22	Monocultivo + avicultura
23	Monocultivo + extrativismo
24	Monocultivo + avicultura
25	Monocultivo + roça anual + avicultura
26	Monocultivo + suinocultura
27	Monocultivo + avicultura
28	Monocultivo + horta + pecuária + piscicultura + avicultura

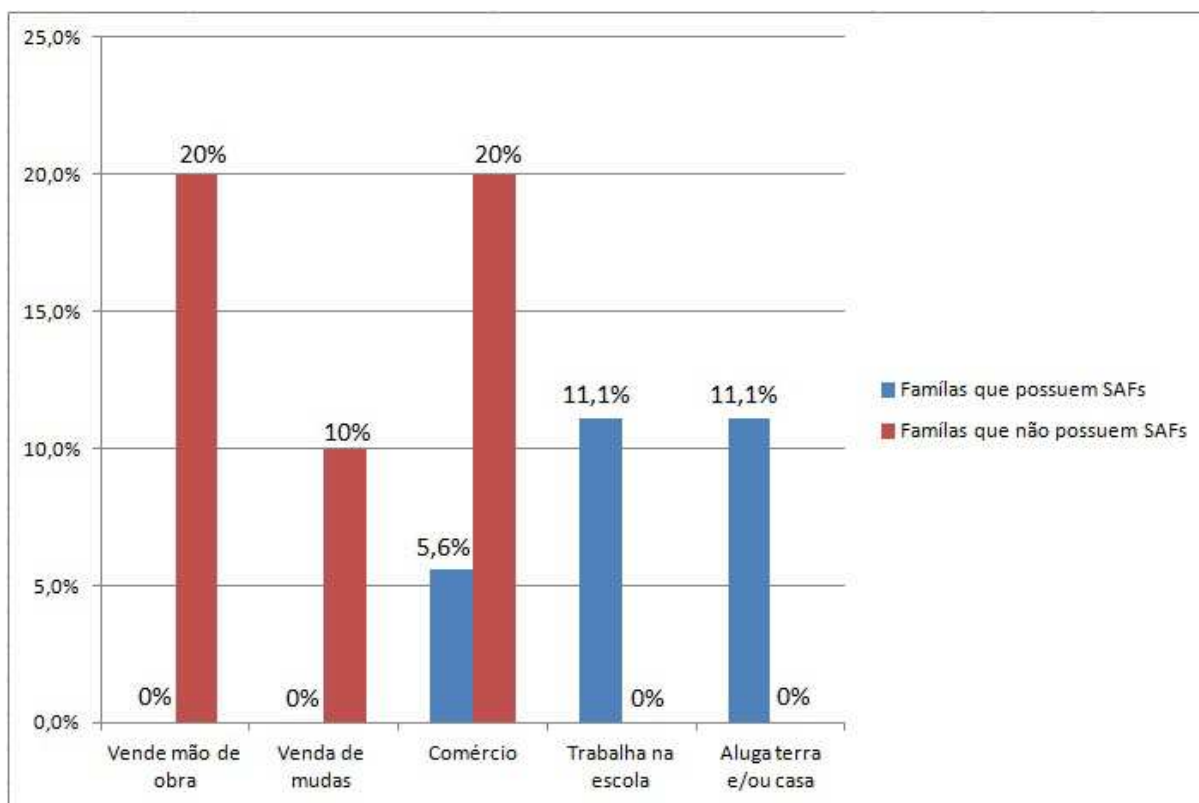
Fonte: Dados de campo 2013.

4.2.2 Outras Atividades

Para além das atividades produtivas que são desempenhadas na comunidade Santa Luzia, algumas famílias de agricultores desenvolvem outras atividades cuja quais são importantes no âmbito da composição da renda familiar, como: trabalho na escola, comércio,

aluguel de terra (arrendamento) e/ou casa, venda de mão de obra, além da venda de mudas em escala maior que para a utilização no agroecossistema.

Figura 08 – Número percentual de outras atividades desenvolvidas na comunidade.



Fonte: Dados de campo 2013.

Observa-se na Figura 08, que não existe a venda de mão de obra por parte das famílias agricultoras que possuem SAFs, além de estas famílias representarem apenas 5,6% de atividades com comércio na comunidade.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DOS SAFs NA COMUNIDADE SANTA LUZIA

4.3.1 Elementos que levaram famílias de agricultores a produzirem em SAFs

4.3.1.1 Objetivos

Na comunidade Santa Luzia a introdução dos sistemas agroflorestais pelas famílias agricultoras teve como principais objetivos: o aproveitamento de áreas de pimentais como alternativa à fusariose e à queda do preço da pimenta-do-reino no mercado; a diversificação de produtos que garantem renda ao longo do ano; incentivos da associação local; além da

perspectiva de resgate do conforto ambiental em seus agroecossistemas. Dentre os aspectos que levaram a produção em SAFs na comunidade, pode-se dizer que estes obtiveram êxito no que diz respeito à otimização da produção por unidade de área, ao conferir segurança alimentar e geração de renda, além de oferecer um maior conforto às famílias, questões estas, que foram tratadas por Abdo, Valeri e Martins (2008) em estudo sobre os SAFs e a agricultura familiar.

Em Santa Luzia, os associados da APPRAFAMTA empregam uma grande variedade de SAFs, que apresentam uma idade que varia entre 3 e 20 anos, em áreas cultivadas de 1 ha a 8 ha, visando o consumo doméstico e a comercialização (COUTO, (2013).

4.3.1.2 Vantagens do plantio em SAFs na visão das famílias associadas da APPRAFAMTA

Dentre as vantagens citadas pelos agricultores da comunidade pode-se destacar: o melhor aproveitamento da área de seus agroecossistemas familiares, já que após o ciclo de vida da *Piper nigrum* L. há a introdução de novas culturas; ter diferentes épocas de colheita em virtude da diversidade cultivada, logo, também uma maior produção; e haver uma interação positiva das espécies cultivadas.

Vantagens estas que também foram observadas por Daniel et al (1999a), Daniel, Couto e Vitorino (1999) e Macedo (2007) em estudos relacionados aos SAFs, apontando que ao aproveitar-se cada vez mais as áreas de plantio e havendo a devida interação das espécies cultivadas, aumenta-se a capacidade produtiva da terra, conferindo maior produtividade e uma renda escalonada. Pontos fundamentais para garantir a produção agroflorestal na comunidade e implantação de SAFs em novas áreas.

4.3.1.3 Desvantagens do plantio em SAFs na visão das famílias associadas da APPRAFAMTA

Já, quanto às desvantagens relatadas dos SAFs, a falta de uma maior experiência em sistemas de cultivos diversificados e maiores custos de implantação e dos tratamentos culturais ficaram destacadas. Porém, das famílias que possuem SAFs em seus agroecossistemas, 77,8% afirmaram que não possuem nenhuma desvantagem com os seus cultivos em sistemas agroflorestais.

Aqui se pode observar a ausência de um acompanhamento técnico e de informações mais precisas para subsidiar a implantação dos sistemas agroflorestais na comunidade, já que

das famílias agricultoras que produzem em SAFs, 88,9% relataram não ter informações de agentes de assistência técnica, como também foi observado por Couto (2013).

4.3.2 Tipificação dos SAFs da Comunidade Santa Luzia

4.3.2.1 Estratégias de implantação

No início das experiências com SAFs, grande parte dos agricultores, em momentos de abertura e preparo de área, utilizavam-se do sistema de corte e queima da vegetação. Entretanto, 38,9% das famílias que passaram a utilizar os SAFs prepararam suas áreas sem a utilização de fogo, realizando a trituração da vegetação e posteriormente introduzindo espécies diversificadas nas linhas de cultivo da pimenta-do-reino.

Esse processo de diversificação de áreas de monocultivos de pimenta-do-reino, maracujá e mandioca, introduzindo-se espécies frutíferas e florestais no seu interior, segundo Couto (2013), é realizado na comunidade desde o ano de 1992.

4.3.2.2 Principais espécies cultivadas

Visando tanto o consumo doméstico quanto a comercialização da produção agroflorestal, na comunidade Santa Luzia, há principalmente o cultivo de espécies como: cupuaçu, açaí, pimenta-do-reino e cacau (Tabela 05). Espécies estas que, além de otimizarem as áreas de cultivo e garantirem renda durante todo o ano, cumpre também um papel ambiental importante de recomposição florestal ao serem associadas com essências florestais.

Tabela 05 – Espécies utilizadas nos sistemas agroflorestais da comunidade Santa Luzia pelas famílias associadas da APPRAFAMTA

Nome Popular	Nome Científico	Cultura	Uso	Frequência nos agroecossistemas (%)
Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum.	Espécie perene	Alimentação/Comercialização	83,3%
Pimenta-do-reino	<i>Piper nigrum</i> L.	Espécie perene	Comercialização	83,3%
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Espécie perene	Alimentação/Comercialização	77,8%
Cacau	<i>Theobroma cacao</i> L.	Espécie perene	Alimentação/Comercialização	72,2%
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	50%
Bacabi	<i>Oenocarpus minor</i> Mart.	Espécie perene	Alimentação/Comercialização	38,9%
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	27,8%
Banana	<i>Musa</i> spp.	Espécie semi-perene	Alimentação/Comercialização	22,2%
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i> (Huber) Ducke	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	22,2%
Pequiá	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira/ Alimentação	22,2%
Castanha-do-pará	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K.	Espécie perene	Alimentação	16,7%
Freijó	<i>Cordia goeldiana</i>	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	16,7%
Ingá	<i>Inga edulis</i> Mart.	Espécie perene	Alimentação/Adubação Verde	16,7%
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	16,7%
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Espécie perene	Reflorestamento/Óleo	11,1%
Mogno africano	<i>Khaya Ivorensis</i> A. Chev.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	5,6%
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Espécie semi-perene	Alimentação/Comercialização	16,7%
Pupunha	<i>Guilielma gasipaes</i> H. B. K.	Espécie perene	Alimentação/Comercialização	16,7%
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	16,7%
Copaíba	<i>Copaifera langsdorfii</i>	Espécie perene	Reflorestamento/Óleo/Madeira	11,1%
Graviola	<i>Anona muricata</i> L.	Espécie perene	Alimentação/Comercialização	11,1%
Ipê	<i>Tabebuia serratifolia</i> Rolfe	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	11,1%
Tauari	<i>Couratari</i> spp.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	11,1%
Teca	<i>Tectona grandis</i> Lf.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	11,1%
Acapu	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	5,6%

Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	Espécie perene	Alimentação	5,6%
Dendê	<i>Elaeis guineensi</i> Jacq.	Espécie perene	Comercialização	5,6%
Embaúba	<i>Cecropia</i> spp.	Espécie perene	Adubação Verde	5,6%
Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	Espécie perene	Adubação Verde/Estaca Viva	5,6%
Laranja	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osb.	Espécie perene	Alimentação/Comercialização	5,6%
Sapucaia	<i>Lecythis pisoni</i> Cambess.	Espécie perene	Reflorestamento/Madeira	5,6%

Fonte: Dados de campo 2013.

Das principais espécies utilizadas nos SAFs de Santa Luzia, observou-se a predominância de cultivos perenes, cumprindo principalmente a finalidade alimentícia e de comercialização, além da perspectiva de reflorestamento, em 83,3% dos agroecossistemas estudados.

Contudo, há também a inclusão na fase inicial de implantação dos SAFs na comunidade, culturas temporárias nas entrelinhas das espécies perenes em crescimento, como já havia sido apontado por Kato et al. (2012), sobretudo: a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), o milho (*Zea mays* L.), o arroz (*Oryza Sativa* L.) e o feijão caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). De acordo com Vieira et al. (2007), temporárias anuais bastante cultivadas pelo importante papel de servir na alimentação da família agricultora e no orçamento familiar quando o excedente é destinado ao mercado.

4.3.2.3 Principais arranjos identificados

Nos 18 agroecossistemas com SAFs pesquisados, foram identificados 74 arranjos agroflorestais, apresentando, sobretudo, espécies com maiores demandas de mercado (Quadro 07).

Quadro 07 – Arranjos de sistemas agroflorestais encontrados na comunidade Santa Luzia nas famílias associadas da APPRAFAMTA

Agroecossistemas	Caracterização do arranjo do SAF	Tamanho (ha)	Tipo de manejo
01	SAF1 (Pimenta + Cacau + Cupuaçu + Açaí + Bacabi + Freijó + Jatobá)	2 ha	Orgânico
	SAF2 (Pimenta + Açaí + Cacau + Mogno)	1,5 ha	Orgânico
02	SAF1 (Pimenta + Cupuaçu)	1 ha	Orgânico e Químico
	SAF2 (Açaí + Pimenta)	0,6 ha	Orgânico e Químico

03	SAF1 (Pimenta + Cupuaçu + Coco + Açaí + Andiroba)	5 ha	Orgânico e Químico
	SAF2 (Pimenta + Açaí + Cacau + Mogno)	3 ha	Orgânico e Químico
04	SAF1 (Cacau + Açaí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF2 (Pimenta + Cupuaçu + Bacabi)	0,5 ha	Orgânico
05	SAF1 (Cupuaçu + Açaí)	0,6 ha	Orgânico
	SAF2 (Cupuaçu + Cacau)	0,3 ha	Orgânico
	SAF3 (Cupuaçu + Pimenta)	1,5 ha	Orgânico
	SAF4 (Maracujá + Mogno)	0,6 ha	Orgânico
06	SAF1 (Cupuaçu + Pimenta + Tatajuba + Andiroba + Cedro + Mogno + Ipê)	6 ha	Químico
	SAF2 (Cacau + Açaí + Tatajuba + Tauarí + Cedro)	3 ha	Químico
07	SAF1 (Cupuaçu + Açaí + Freijó + Ingá)	2 ha	Orgânico
	SAF2 (Cacau + Cupuaçu + Freijó + Ingá)	0,6 ha	Orgânico
08	SAF1 (Cupuaçu + Açaí)	1 ha	Orgânico
	SAF2 (Cupuaçu + Açaí + Maracujá)	2 ha	Orgânico
	SAF3 (Cupuaçu + Bacabi)	1 ha	Orgânico
	SAF4 (Cupuaçu + Maracujá)	0,6 ha	Orgânico
	SAF5 (Pupunha + Bacabi + Açaí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF6 (Pimenta + Banana + Graviola)	0,6 ha	Químico
	SAF7 (Açaí + Cedro)	0,6 ha	Orgânico
	SAF8 (Graviola + Pimenta + Açaí)	0,5 ha	Químico
09	SAF1 (Cupuaçu + Açaí + Ipê + Jatobá + Copaíba)	0,5 ha	Orgânico
	SAF2 (Cupuaçu + Bacabi)	0,5 ha	Orgânico
	SAF3 (Cacau + Teca + Cedro + Mogno)	0,5 ha	Orgânico
	SAF4 (Cacau + Castanha + Açaí + Jatobá + Cedro)	0,5 ha	Orgânico
	SAF5 (Cupuaçu + Piquiá + Jatobá)	0,5 ha	Orgânico
	SAF6 (Pimenta + Cupuaçu + Jatobá + Ipê)	0,5 ha	Orgânico
	SAF7 (Pimenta + Gliricídia)	0,5 ha	Orgânico
	SAF8 (Pimenta + Cedro + Sapucaia + Jatobá)	0,5 ha	Químico
10	SAF1 (Castanha + Cacau + Açaí)	1 ha	Químico

	SAF2 (Mogno + Açaí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF3 (Cupuaçu + Acapú + Paricá)	0,5 ha	Orgânico
	SAF4 (Graviola + Pimenta)	0,5 ha	Químico
	SAF5 (Cacau + Cupuaçu + Banana)	0,3 ha	Orgânico
	SAF6 (Cacau + Cupuaçu + Banana + Mogno Africano)	1 ha	Orgânico
	SAF7 (Cacau + Cupuaçu + Banana)	1 ha	Orgânico
	SAF8 (Pupunha + Cupuaçu + Piquiá)	0,3 ha	Químico
11	SAF1 (Cupuaçu + Açaí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF2 (Cupuaçu + Pimenta + Embaúba)	0,5 ha	Orgânico
	SAF3 (Cacau + Pimenta + Cedro)	0,5 ha	Químico
	SAF4 (Cupuaçu + Embaúba)	0,5 ha	Orgânico
	SAF5 (Cupuaçu + Cedro)	0,5 ha	Orgânico
12	SAF (Cacau + Cupuaçu + Açaí + Bacabi)	1 ha	Orgânico
13	SAF1 (Açaí + Cupuaçu)	1 ha	Orgânico
	SAF2 (Cacau + Cupuaçu + Tatajuba + Pimenta + Banana)	2 ha	Orgânico e Químico
	SAF3 (Cacau + Piquiá + Banana)	0,5 ha	Químico
14	SAF1 (Cacau + Pimenta + Mogno + Paricá + Açaí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF2 (Açaí + Pimenta + Cacau + Jatobá)	0,5 ha	Orgânico
15	SAF1 (Cupuaçu + Pupunha + Ingá)	0,5 ha	Orgânico
	SAF2 (Pimenta + Dendê + Tatajuba + Tauari)	0,5 ha	Químico
	SAF3 (Cupuaçu + Paricá + Andiroba + Castanha + Copaíba)	0,5 ha	Orgânico
	SAF4 (Açaí + Cacau + Tatajuba + Tauari)	1 ha	Orgânico
	SAF5 (Cupuaçu + Açaí + Piquiá)	0,5 ha	Orgânico
	SAF6 (Bacabi + Cacau + Tatajuba + Tauari)	0,5 ha	Orgânico
	SAF7 (Pimenta + Paricá + Tatajuba)	0,5 ha	Orgânico
	SAF8 (Cupuaçu + Açaí + Freijó + Tatajuba + Tauari)	1 ha	Orgânico
	SAF9 (Maracujá + Pimenta + Cupuaçu + Mogno)	0,5 ha	Orgânico
	SAF10 (Açaí + Pupunha + Tatajuba + Tauari)	0,5 ha	Orgânico
	SAF11 (Cacau + Mogno + Castanha + Tatajuba +	0,5 ha	Orgânico

	Tauarí)		
	SAF12 (Teca + Laranja + Tatajuba + Tauarí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF13 (Mogno + Cacau + Castanha + Tatajuba + Tauarí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF14 (Mogno + Cupuaçu + Coco + Tatajuba + Tauarí)	0,5 ha	Orgânico
	SAF15 (Paricá + Cacau + Cupuaçu + Mogno)	1 ha	Orgânico
16	SAF1 (Cupuaçu + Pimenta + Banana)	0,45 ha	Orgânico
	SAF2 (Cacau + Pimenta + Banana)	1,5 ha	Orgânico e Químico
	SAF3 (Cupuaçu + Açaí + Paricá)	0,3 ha	Orgânico
17	SAF (Cupuaçu + Pimenta + Mogno)	1 ha	Orgânico
18	SAF1 (Ingá + Pimenta)	0,3 ha	Orgânico
	SAF2 (Bacabí + Pimenta + Ingá)	0,3 ha	Químico
	SAF3 (Cacau + Pimenta + Cedro)	0,3 ha	Químico
	SAF4 (Cupuaçu + Pimenta)	0,45 ha	Orgânico

Fonte: Dados de campo 2013.

Dos 74 arranjos de SAFs encontrados na comunidade Santa Luzia, o cupuaçu é a espécie que tem a maior frequência, aparecendo em 56,8% dos variados arranjos agroflorestais. Sendo esta cultura, juntamente com a pimenta-do-reino (com 33,8%), a de maior preferência pelo cultivo em virtude do valor de comercialização do produto.

Dentre as espécies para fins de reflorestamento, as mais frequentes nos arranjos agroflorestais foram: tatajuba e mogno, com frequência relativa de 36,9% e 14,9% respectivamente.

Já, o açaí é o cultivo alimentício mais frequente nos arranjos de SAFs identificados na comunidade, presente em 36,9% dos arranjos.

Os diferentes arranjos de SAFs que foram se desenvolvendo em Santa Luzia, permite, segundo Vieira et al (2007), um maior aproveitamento da área cultivada, o que faz com que o

agricultor cultive outras espécies. Podendo haver no mesmo agroecossistema, SAFs diferentes, com variadas espécies que venham atender a necessidade das famílias agricultoras a partir desta diversidade dos SAFs (Figura 09).

Figura 09 – Sistema agroflorestal presente em agroecossistema familiar de associado da APPRAFAMTA, comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de campo 2013.

4.4 AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE DOS AGROECOSSISTEMAS DA COMUNIDADE SANTA LUZIA

4.4.1 MESMIS

4.4.1.1 Caracterização do sistema de manejo

Astier, Maser e Galván-Miyoshi (2008) apontam que uma das utilidades do MESMIS é comparar agroecossistemas e responder quem é mais ou menos sustentável, sendo que logo em sua primeira etapa de avaliação pode-se evidenciar estes agroecossistemas, onde em Santa Luzia, dos agroecossistemas com SAFs da APPRAFAMTA, 27,8% das famílias aderiram apenas ao manejo orgânico e 72,2% manejam seus agroecossistemas com insumos orgânicos e químicos (Tabela 06).

Tabela 06 – Tipo de manejo realizado na comunidade Santa Luzia.

	Famílias que possuem SAFs	Famílias que não possuem SAFs
	Fr (%)	Fr (%)
Manejo orgânico	27,8%	0%
Manejo orgânico/químico	72,2%	90,0%
Manejo químico	0%	10,0%

Fonte: Dados de campo 2013.

4.4.1.2 Determinação dos pontos fortes e fracos dos agroecossistemas com SAFs

Outra questão a se destacar na avaliação da sustentabilidade através do MESMIS é a sua contribuição teórico-metodológica, que levanta os aspectos dos sistemas de manejo junto às famílias agricultoras, analisando-os criticamente apontando os pontos fortes e fracos dos agroecossistemas dentro das dimensões avaliadas (ASTIER, MASERA e GALVÁN-MIYOSHI, 2008; NOGUEIRA, 2012).

Na comunidade de Santa Luzia, pode-se constatar através do Quadro 08, onde estão presentes os pontos fortes dos agroecossistemas que possuem sistemas agroflorestais, assim como também os pontos fracos destes agroecossistemas.

Quadro 08 - Pontos fortes e fracos dos agroecossistemas com SAFs da comunidade.

Dimensões Avaliadas	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Ambiental	Diversidade de espécies cultivadas	Dependência hídrica
	Implantação de sistemas agroflorestais	
	Utilização de insumos orgânicos	
Social	Organização dentro da comunidade	Falta de sistema de saneamento
	Decisões coletivas	Falta de assistência técnica
Econômica	Produção diversificada	Contratação de mão de obra
	Importância das atividades produtivas	
	Beneficiamento e comercialização coletiva	Adquirir insumos externos
	Rendimento da economia familiar.	

Fonte: Dados de campo 2013.

Do ponto de vista ambiental dos agroecossistemas com SAFs da comunidade Santa Luzia, percebeu-se que a diversidade de espécies cultivadas em virtude da implantação dos sistemas agroflorestais e utilização de insumos orgânicos são importantes dentro da dimensão ambiental.

A questão da organização social dentro da comunidade e as decisões realizadas coletivamente são fundamentais dentro da dimensão social.

Na dimensão econômica, a produção diversificada, juntamente com seu beneficiamento e comercialização, e a importância das atividades produtivas para o rendimento da economia familiar, destacam-se nos agroecossistemas com SAFs.

Quanto aos pontos negativos observados nos agroecossistemas com SAFs temos: a dependência hídrica (dimensão ambiental), a falta de um sistema de saneamento e de presença de assistência técnica (ambas na dimensão social), além da necessidade de contratação de mão de obra e de adquirir insumos externos como pontos fracos destes agroecossistemas (na dimensão econômica).

4.4.1.3 Agroecossistemas com SAFs e os indicadores empregados na avaliação da sustentabilidade

Para a avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas da comunidade Santa Luzia (sobretudo daqueles com a presença de sistemas agroflorestais), nas dimensões ambiental, social e econômica, foram utilizados 10 índices (que são indicadores compostos) e 33 indicadores com pesos e escalas de avaliação (baixo, regular ou alto, dependendo da nota atribuída, de acordo com as entrevistas) (Quadro 09).

Estes indicadores foram escolhidos a partir do objetivo do estudo e de acordo com trabalhos de Silva (2008) que contribuíram para desenvolver-se um quadro de indicadores, que para esta pesquisa os indicadores estratégicos figuraram entre: manutenção da vegetação natural, percentual de SAFs implantados, nível de diversidade intra-cultivo, manutenção da diversidade natural e capacidade de cobrir demanda interna. Sendo que, abaixo, estão todos os indicadores:

I - Dimensão Ambiental

Índice A - Manutenção da diversidade natural – ADN (peso do índice: 4/10): Indicador composto que estabelece o nível de diversidade natural em que as famílias agricultoras mantêm em seus agroecossistemas e foi desmembrado em dois indicadores-chave:

A.1. Manutenção da vegetação natural (Peso 5/10): percentual de vegetação natural mantida pelas famílias agricultoras. Com nota 10 para famílias com mais 50% de vegetação natural; 5 para famílias entre 21 e 50% de vegetação natural; e 0 para famílias com 20% ou menos de vegetação natural.

A.2. Percentual de SAFs implantados (Peso 5/10): percentual de cultivos em sistemas agroflorestais nos agroecossistemas familiares. Com nota 10 para famílias com mais 50% de SAFs implantados; 5 para famílias entre 11 e 50% de SAFs implantados; e 0 para famílias com 10% ou menos de SAFs implantados.

Índice B - Diversidade de espécies cultivadas – ADE (peso do índice: 4/10): Este indicador composto aponta a diversidade existente no agroecossistema, de espécies cultivadas e de atividades produtivas. Foi desmembrado em dois indicadores-chave:

B.1. Nível de diversidade intra-cultivo (Peso 6/10): grau de diversidade de cultivos presente nos agroecossistemas. Com nota 10 para a presença de mais 5 espécies cultivadas; 5 para a presença de até 5 espécies cultivadas; e 0 para a presença de menos de 3 espécies cultivadas.

B.2. Nível de diversidade de atividades produtivas (Peso 4/10): grau de diversidade de atividades produtivas desenvolvidas nos agroecossistemas. Com nota 10 para a presença de SAFs, pecuária, pequenas criações, roça anual, semiperenes e perenes; 5 para a presença de SAFs, pequenas criações, roça anual e semiperenes; e 0 para a presença de SAFs e pequenas criações.

Índice C - Limitações impostas ao ambiente – ALM (peso do índice: 2/10): Indicador composto que apresenta aspectos decorrentes do tipo de manejo que é realizado agroecossistema e está dividido em quatro indicadores-chave:

C.1. Uso de insumos químicos (Peso 2,5/10): grau de utilização de produtos agroquímicos no agroecossistema. Com nota 10 para a não utilização destes produtos; nota 5 para a utilização esporádica destes produtos; e nota 0 para a utilização destes produtos.

C.2. Uso de insumos orgânicos (Peso 3/10): grau de utilização de produtos orgânicos no agroecossistema. Com nota 10 para a utilização destes produtos; nota 5 para a utilização esporádica destes produtos; e nota 0 para a não utilização destes produtos.

C.3. Erosão visível (Peso 2/10): nível de riscos decorrentes de processos erosivos no agroecossistema. Com nota 10 para a não ocorrência de erosão; nota 5 para a ocorrência a esporádica de erosão; e nota 0 para a ocorrência de erosão.

C.4. Escassez ou outras limitações hídricas (Peso 2,5/10): indica os riscos decorrentes de processos de déficit hídrico no agroecossistema. Com nota 10 para a não ocorrência de falta de água; nota 5 para a rara ocorrência de falta de água; e nota 0 para a ocorrência frequente de falta de água.

II - Dimensão Social

Índice A: Qualidade de vida familiar – SQV (peso do índice: 5/10): Este indicador composto trata das condições de vida das famílias agricultoras, no que diz respeito os serviços públicos disponibilizados para as famílias e a sua situação para dar conta das atividades no agroecossistema. Está dividido em cinco indicadores-chave:

A.1. Serviços de saúde (Peso 2/10): expressa a disponibilidade deste serviço na comunidade. Nota 10 para a visita de equipe médica; nota 5 para a presença de agentes de saúde atuante; e nota 0 para a ausência de agente ou com pouca atuação.

A.2. Serviços de saneamento básico (Peso 1/10): expressa a presença deste serviço na comunidade. Nota 10 para presença de todos os serviços de saneamento; nota 5 para a presença de Fossa + hipoclorito na água para consumo; e nota 0 quando não houver nenhum serviço de saneamento.

A.3. Serviços de educação (Peso 2/10): expressa a disponibilidade deste serviço na comunidade e entorno. Nota 10 para a presença do ensino médio na comunidade; nota 5 para a presença do ensino fundamental na comunidade; e nota 0 quando não houver nenhuma escola na comunidade ou entorno.

A.4. Situação da saúde familiar (Peso 4/10): expressa a situação de saúde que se encontra a família. Nota 10 para uma boa situação de saúde; nota 5 para uma razoável situação de saúde; e nota 0 para uma ruim situação de saúde.

A.5. Situação da escolaridade familiar (Peso 1/10): expressa o nível de escolaridade que a família apresenta. Nota 10 para a presença de componente(s) familiar com o ensino superior; nota 5 para a presença de componente(s) familiar com o ensino médio; e nota 0 para a presença de componente(s) familiar com o ensino fundamental incompleto ou analfabeto.

Índice B - Nível de organização – SORG (peso do índice: 2/10): Este indicador composto avalia o grau de organização e capacidade de tomada de decisão coletiva da família, assim como a utilização de meios externos e formações. Divide-se em três indicadores-chave:

B.1. Participação em organizações (Peso 4/10): mede a participação da família em organizações formais, visando melhorias familiares e para o agroecossistema. Atribuindo-se nota 10 para famílias com participação ativa; nota 5 para famílias com participação passiva; e nota 0 para famílias com nenhuma participação.

B.2. Participação nas decisões coletivas (Peso 3,5/10): mede a participação da família em decisões dentro da comunidade. Com nota 10 para famílias que sempre participam; nota 5 para famílias que raramente participam; e nota 0 para famílias que não tem nenhuma participação.

B.3. Utilização de informações de ATER, agentes externos e/ou capacitação (Peso 2,5/10): mede utilização de serviços de cunho formativo. Com nota 10 para famílias que faz constante utilização destes serviços; nota 5 para famílias que esporadicamente utilizam estes serviços; e nota 0 para famílias que não tem nenhuma utilização destes serviços.

Índice C - Demanda de trabalho no agroecossistema – STRAB (peso do índice: 3/10): Indicador composto que apresenta a situação da demanda e oferta de trabalho no agroecossistema e o potencial da família de lidar com esta demanda. Índice desmembrado em quatro indicadores-chave:

C.1. Contratação de mão de obra (Peso 2,5/10): aponta a necessidade de contratação de pessoas fora da família para atuar nas atividades do agroecossistema. Nota 10 para a não necessidade de contratação; nota 5 para a necessidade de contratação esporádica; e nota 0 para a necessidade de sempre contratar.

C.2. Trabalho fora do lote (Peso 2,5/10): aponta a necessidade de componente(s) da família ter de atuar em atividades fora do agroecossistema. Nota 10 para a não necessidade de trabalho fora; nota 5 para a necessidade esporádica de trabalho fora; e nota 0 para a necessidade de sempre trabalhar fora.

C.3. Descanso e lazer (Peso 1/10): aponta momentos de atividades da família não ligadas somente ao trabalho. Nota 10 para momentos de férias; nota 5 para momentos de fins de semana; e nota 0 quando não existirem estes momentos.

C.4. Capacidade de cobrir demanda interna (Peso 4/10): mede se as famílias agricultoras estão cobrindo a demanda de atividades no agroecossistema com o seu contingente disponibilizado para o trabalho produtivo. Nota 10 para uma alta capacidade de cobrir a demanda de trabalho; nota 5 para uma média capacidade de cobrir a demanda de trabalho; e nota 0 para uma baixa capacidade de cobrir a demanda de trabalho.

III - Dimensão Econômica

Índice A - Performance da economia familiar – ECONF (peso do índice: 3/10): Este indicador composto levanta o desempenho econômico da família, de acordo com a renda proveniente do agroecossistema e o tamanho do seu patrimônio. Este índice foi desmembrado em quatro indicadores-chave:

A.1. Renda familiar per capita (Peso 4/10): aponta a renda média em que uma família obtém oriunda das atividades desenvolvidas. Confere-se nota 10 para famílias com mais de 0,75 Salários Mínimos/mês); nota 5 para famílias entre 0,75-0,5 Salários Mínimos/mês e nota 0 para famílias com menos de 0,5 Salário Mínimo/mês).

A.2. Importância das atividades produtivas (Peso 2/10): por meio de cálculo de renda, das atividades produtivas em relação às demais rendas familiares, pode-se mensurar a importância que as atividades produtivas têm para a família. Com nota 10 para um grau de importância maior que 0,80; nota 5 para um grau de importância entre 0,75 e 0,5 e nota 0 para um grau de importância de menor que 0,5).

A.3. Importância da renda externa (Peso 1/10): mensura a importância que a renda proveniente de outras atividades tem para a família. Com uma nota 10 para um grau de importância de zero; nota 5 para um grau de importância entre 0,1-0,5; e nota 0 para um grau de importância maior que 0,5.

A.4. Tamanho do patrimônio familiar (Peso 3/10): aponta o quão o patrimônio da família é significativo em virtude das atividades desenvolvidas. Nota 10 para um grau de importância maior que 0,7; nota 5 para um grau de importância entre 0,5 e 0,7 e nota 0 para um grau de importância menor que 0,50).

Índice B - Endividamento familiar – ENDIV (peso do índice: 1/10): Indicador simples que aponta o grau de endividamento em que a família se encontra através de investimentos e dívidas contraídas.

B. Dívidas contraídas (Peso 10/10): com uma nota 10 para um grau de endividamento menor que 0,5; nota 5 para um grau de endividamento entre 0,7 e 0,5; e nota 0 para um grau de endividamento maior que 0,7.

Índice C - Eficiência do manejo – EFIC (peso do índice: 3/10): Este indicador composto apresenta uma síntese da eficiência dos manejos produtivos realizados nos agroecossistemas. Foi desmembrado em quatro indicadores-chave:

C.1. Rendimento físico médio (Peso 4/10): expressa o potencial produtivo observado no agroecossistema. Tem uma nota 10 quando há um alto rendimento; nota 5 quando há um médio rendimento e nota 0 quando há um baixo rendimento.

C.2. Perda de rendimento físico (Peso 1/10): expressa o que foi perdido enquanto rendimento produtivo no agroecossistema. Tem uma nota 10 quando não há nenhuma perda de rendimento; nota 5 quando há uma perda baixa no rendimento e nota 0 quando há uma alta perda de rendimento.

C.3. Diversidade de atividades produtivas (Peso 3/10): quantidade de atividades produtivas desenvolvidas nos agroecossistemas. Com nota 10 para a presença de mais de três atividades; 5 para a presença de duas a três atividades; e 0 para a presença de apenas uma atividade.

C.4. Dependência de insumos externos (Peso 2/10): necessidade de produtos externos ao agroecossistema para desenvolver as atividades produtivas. Com nota 10 para nenhuma dependência; nota 5 para dependência parcial; e nota 0 para dependência total.

Índice D - Possibilidades de diversificação – EDIVERS (peso do índice: 3/10): Indicador composto que apresenta como se pode manter ou despertar para a diversificação do agroecossistema. Ele foi desmembrado em quatro indicadores-chave:

D.1. Diversidade de linhas de crédito disponíveis (Peso 1/10): apresenta o apoio ou não de crédito produtivo visando à diversificação local. Nota 10 para alta disponibilidade de crédito; nota 5 para baixa disponibilidade de crédito; e nota 0 para nenhuma disponibilidade de crédito.

D.2. Diversificação atual (Peso 3/10): apresenta o estado de diversificado encontrado no agroecossistema. Nota 10 para a presença de mais de três atividades desenvolvidas; nota 5 para a presença de duas a três atividades desenvolvidas; e nota 0 para a presença de apenas uma atividade desenvolvida.

D.3. Vontade de diversificar (Peso 3/10): aponta a intenção da família em diversificar o seu agroecossistema. Nota 10 faz a diversificação; nota 5 pensa em diversificar; e nota 0 não diversifica e nem pretende.

D.4. Manutenção da diversidade natural (Peso 3/10): apresenta o nível de diversidade natural em que as famílias agricultoras mantêm em seus agroecossistemas. Com nota 10 para as famílias que tem 20% desmatado ou manutenção de pousio; nota 5 para as famílias que tem entre 21 a 50% desmatado ou manutenção de pousio; e nota 0 para as famílias que tem mais que 50% desmatado ou manutenção de pousio.

Quadro 09 – Indicadores de sustentabilidade utilizados para avaliação dos agroecossistemas da comunidade Santa Luzia.

Dimensões	Índices	Peso	Indicadores	Peso	Escala de avaliação			
					Baixo	Regular	Alto	
Ambiental	ADN	4/10	Manutenção da vegetação natural	5/10	Nota 0 (até 20%)	Nota 5 (21 - 50%)	Nota 10 (> 50%)	
			Percentual de SAFs implantados	5/10	Nota 0 (<10%)	Nota 5 (11 - 50%)	Nota 10 (> 50%)	
	ADE	4/10	Nível de diversidade intra-cultivo	6/10	Nota 0 (3 espécies)	Nota 5 (até 5 espécies)	Nota 10 (> 5 espécies)	
			Nível de diversidade de atividades produtivas	4/10	Nota 0 (SAF+peq. criações.)	Nota 5 (SAF+peq. criações+roça anual+semipereene)	Nota 10 (SAF+Pec.+peq. criações+roça anual+semipereene+perenes)	
	ALM	2/10	Uso de insumos químicos	2,5/10	Nota 0 (Sim)	Nota 5 (Esporádica)	Nota 10 (Não)	
			Uso de insumos orgânicos	3/10	Nota 0 (Não)	Nota 5 (Esporádica)	Nota 10 (Sim)	
			Erosão visível	2/10	Nota 0 (Sim)	Nota 5 (Esporádica)	Nota 10 (Não)	
			Escassez ou outras limitações hídricas	2,5/10	Nota 0 (Frequente)	Nota 5 (Raramente)	Nota 10 (Não)	
	Social	SQV	5/10	Serviços de saúde	2/10	Nota 0 (sem agente ou agente pouco atuante)	Nota 5 (agente de saúde atuante)	Nota 10 (visita de equipe médica)
				Serviços de saneamento básico	1/10	Nota 0 (nenhum)	Nota 5 (Fossa + hipoclorito na água para consumo)	Nota 10 (todos)
Serviços de educação				2/10	Nota 0 (nenhum)	Nota 5 (ensino fundamental)	Nota 10 (ensino médio completo)	
Situação da saúde familiar				4/10	Nota 0 (Ruim)	Nota 5 (Razoável)	Nota 10 (Boa)	
Situação da escolaridade familiar				1/10	Nota 0 (analfabeto até o fundamental incompleto)	Nota 5 (ensino médio)	Nota 10 (ensino superior)	
SORG		2/10	Participação em organizações	4/10	Nota 0 (nenhuma)	Nota 5 (Passiva)	Nota 10 (Ativa)	
			Participação nas decisões coletivas	3,5/10	Nota 0 (nenhuma).	Nota 5 (Raramente)	Nota 10 (Sempre)	
			Diálogo com equipe de ATER, agentes externos e/ou capacitação	2,5/10	Nota 0 (nenhuma).	Nota 5 (Esporádico)	Nota 10 (Constante)	

	STRAB	3/10	Contratação de mão de obra	2,5/10	Nota 0 (Sempre)	Nota 5 (Esporádica)	Nota 10 (Não)
			Trabalho fora do lote	2,5/10	Nota 0 (Sempre).	Nota 5 (Esporádica)	Nota 10 (Não)
			Descanso e lazer	1/10	Nota 0 (Não).	Nota 5 (Fins de semana)	Nota 10 (até férias)
			Capacidade de cobrir demanda interna	4/10	Nota 0 (Baixa).	Nota 5 (Média)	Nota 10 (Alta)
Econômica	ECONF	3/10	Renda familiar Per capita	4/10	Nota 0 (< 0,5 SM/mês)	Nota 5 (0,75-0,5 SM/mês)	Nota 10 (> 0,75 SM/mês)
			Importância das atividades produtivas	2/10	Nota 0 (> 0,5).	Nota 5 (0,1-0,5)	Nota 10 (0,0)
			Importância da renda externa	1/10	Nota 0 (< 0,5).	Nota 5 (0,75-0,5)	Nota 10 (> 0,80)
			Tamanho do patrimônio familiar	3/10	Nota 0 (< 0,50).	Nota 5 (0,5-0,7)	Nota 10 (> 0,7)
	ENDIV	1/10	Dívidas contraídas	10/10	Nota 0 (>0,7)	Nota 5 (entre 0,7 e 0,5)	Nota 10 (<0,5)
	EFIC	3/10	Rendimento físico médio	4/10	Nota 0 (Baixa).	Nota 5 (Média)	Nota 10 (Alta)
			Perda de rendimento físico	1/10	Nota 0 (Alta).	Nota 5 (Baixa)	Nota 10 (Nenhuma)
			Diversidade de atividades produtivas	3/10	Nota 0 (especializado em uma).	Nota 5 (entre 2-3)	Nota 10 (> 3)
			Dependência de insumos externos	2/10	Nota 0 (Total).	Nota 5 (Parcial)	Nota 10 (Nenhuma)
	EDIVERS	3/10	Diversidade de linhas de crédito disponíveis	1/10	Nota 0 (Nenhuma).	Nota 5 (Baixa)	Nota 10 (Alta)
			Diversificação atual	3/10	Nota 0 (1 atividade).	Nota 5 (2 a 3)	Nota 10 (+ de 3)
			Vontade de diversificar	3/10	Nota 0 (Não).	Nota 5 (Pensa)	Nota 10 (Faz)
			Manutenção da diversidade natural	3/10	Nota 0 (> 50%)	Nota 5 (21 a 50%)	Nota 10 (20% desmatado ou manutenção de pousio)

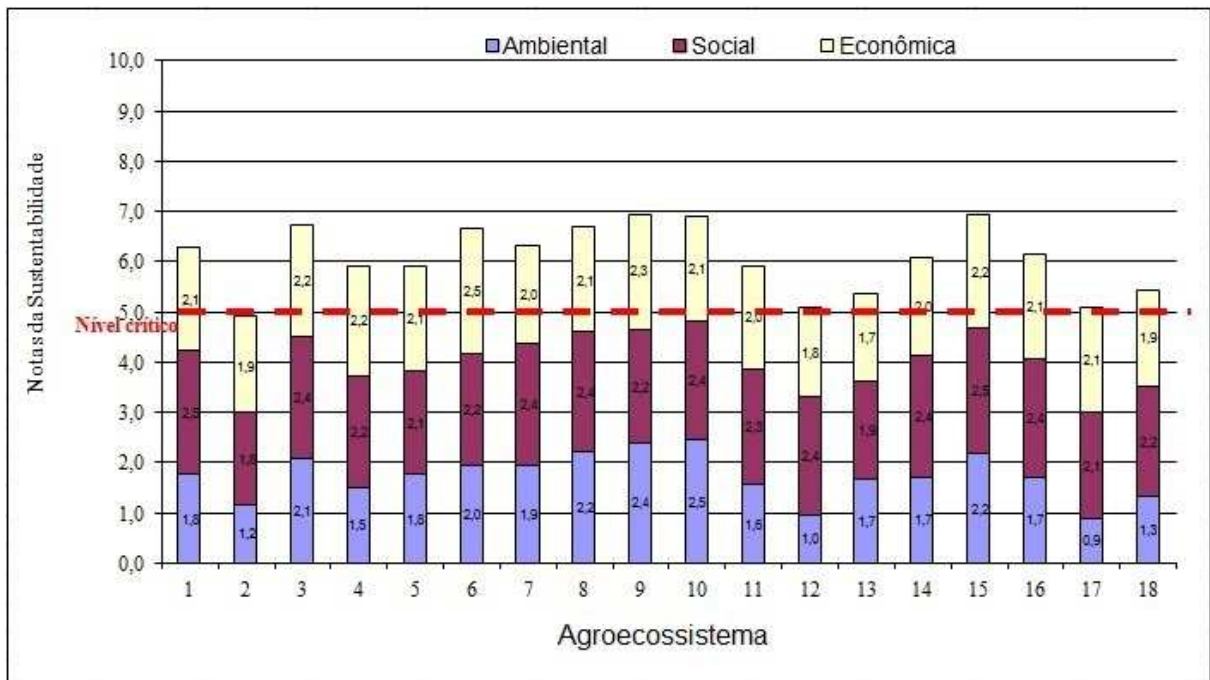
Fonte: Dados de Campo 2013; adaptado de SILVA (2008).

4.4.2 Síntese geral da avaliação da sustentabilidade

Dos 18 agroecossistemas avaliados que possuem sistemas agroflorestais, os agroecossistemas com maiores notas da sustentabilidade foram: o agroecossistema 10 com 7,0/10 e os agroecossistemas 9 e 15 com nota 6,9/10 cada um. Isso porque estes agroecossistema apresentaram maiores notas na dimensão ambiental em virtude da manutenção da vegetação e diversidade natural em suas áreas, assim como no pouco uso de insumos.

Já o único agroecossistema encontrado em situação abaixo do nível crítico de sustentabilidade (nota 5,0/10) foi o agroecossistema 2, que apresentou uma nota 4,9/10 (Figura 10), devido a notas baixas em todas as dimensões da sustentabilidade, sobretudo na dimensão ambiental, decorrente da pequena diversidade e conservação natural.

Figura 10 – Nota da Sustentabilidade dos agroecossistemas com SAFs da comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de Campo 2013.

Pode-se observar que os agroecossistemas que possuem SAFs têm, em sua maioria, na dimensão social uma maior relevância na composição de sua nota da sustentabilidade, seguida da dimensão econômica e dimensão ambiental.

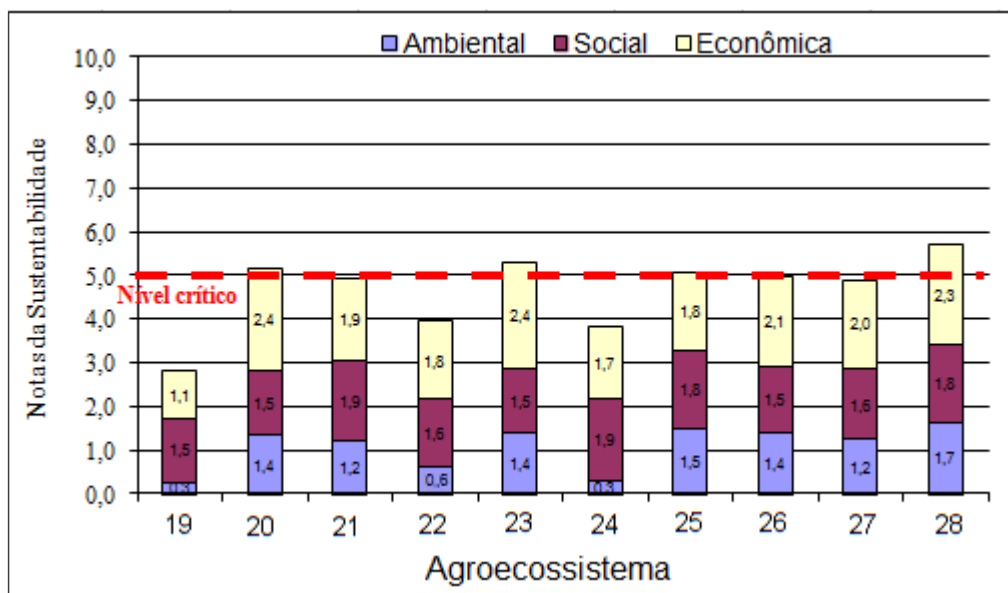
Isso por que na comunidade Santa Luzia, dentro do aspecto social, há disponibilizados alguns serviços públicos importantes para boa condição de vida das famílias agricultoras, contribuindo assim para um valor significativo de qualidade de vida familiar (SQV), além da presença da APRAFAMTA que se destaca no índice nível de organização.

Já, na dimensão econômica a composição da nota média da sustentabilidade representou maior expressão em virtude do bom desempenho, na maioria dos casos, nos indicadores compostos EFIC e EDIVERS pela característica da diversificação proveniente dos SAFs o que proporciona diferentes atividades e de geração de renda.

E na dimensão ambiental os índices ALM e ADE contribuíram de forma mais significativa para a composição da nota da sustentabilidade, muito pelos cultivos diversificados e poucas limitações presenciadas nos agroecossistemas com SAFs.

Ao compararmos os resultados da avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas que possuem SAFs com os agroecossistemas sem SAFs (Figura 11), pode-se observar que os agroecossistemas da tipologia com SAFs, em sua maioria, distanciam-se do nível crítico de sustentabilidade, enquanto os agroecossistemas da tipologia sem SAFs, em sua maioria, apresentam-se abaixo e/ou na margem do nível crítico de sustentabilidade, exceto o agroecossistema 28, que tem o melhor resultado obtido nesta tipologia, com nota 5,8/10.

Figura 11 – Nota da Sustentabilidade dos agroecossistemas sem SAFs da comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de Campo 2013.

Resultado proporcionado pelos baixos valores das dimensões avaliadas, sobretudo das notas na dimensão ambiental, que nos índices ADN e ADE apresentaram pequenos valores, assim como também o indicador composto de nível de organização, que conferiu valores baixos para a dimensão social em virtude da ausência da participação em organizações.

Com a avaliação da sustentabilidade realizada na comunidade Santa Luzia, conseguiu-se visualizar o estado da sustentabilidade dos agroecossistemas e também utilizar-se de uma das vantagens do MESMIS, de acordo com Astier, Masera e Galván-Miyoshi (2008): comparar agroecossistemas e responder quem é mais ou menos sustentável.

Tendo-se este apontamento a partir da adaptação da ferramenta de avaliação às especificidade dos agroecossistemas avaliados, destacando o potencial que o MESMIS tem para avaliações em áreas de agricultura familiar e por sua metodologia e interpretação acessíveis, que contribui para estudos e tomadas de decisões nestas áreas, sendo recomendado, portanto, para a visualização da sustentabilidade em agroecossistemas familiares, contudo com limitações no que diz respeito a arbitrariedades que podem dar uma noção equivocada da realidade dos agroecossistemas, se não antes discutido com a comunidade local e seus atores envolvidos.

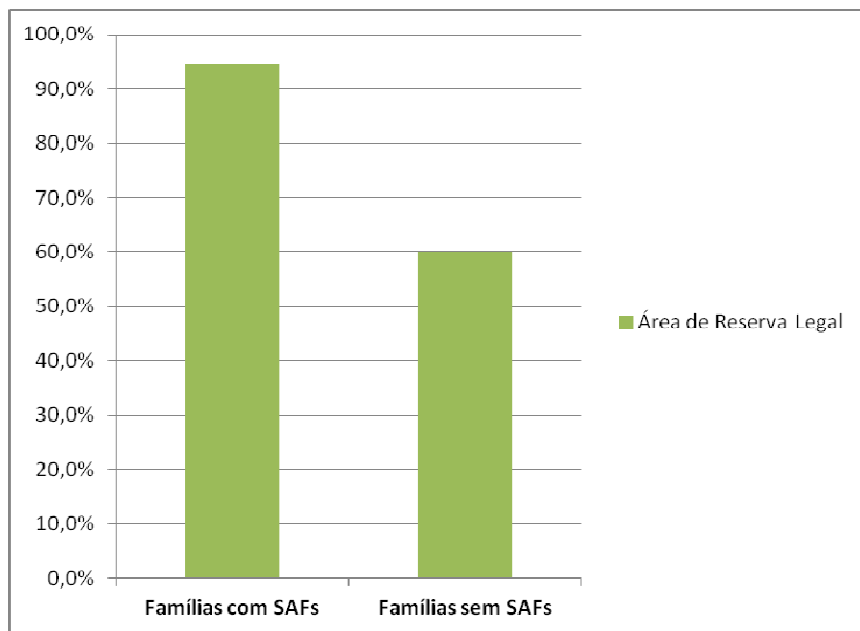
4.5 CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA COMUNIDADE SANTA LUZIA

Altieri e Nicholls (2000) abordam que a conservação dos recursos naturais é um dentre os elementos básicos para que um agroecossistema seja considerado sustentável, observando-se o papel que a cobertura vegetal cumpre para o agroecossistema.

Couto (2013) relata que apesar de a exploração madeireira ter sido comumente desenvolvida na comunidade Santa Luzia, existe ainda uma considerável área de reserva natural com espécies madeireiras preservadas e a presença de mata nativa na maioria das propriedades.

Na comunidade Santa Luzia observou-se que o processo de manutenção da vegetação natural se deve ao crescimento do percentual de SAFs implantados nos agroecossistemas, onde 94,4% das famílias que tem SAFs possuem áreas de reserva legal (RL) constituídas por mata remanescente e/ou áreas em estado de regeneração (chamadas comumente de capoeiras) (Figura 12).

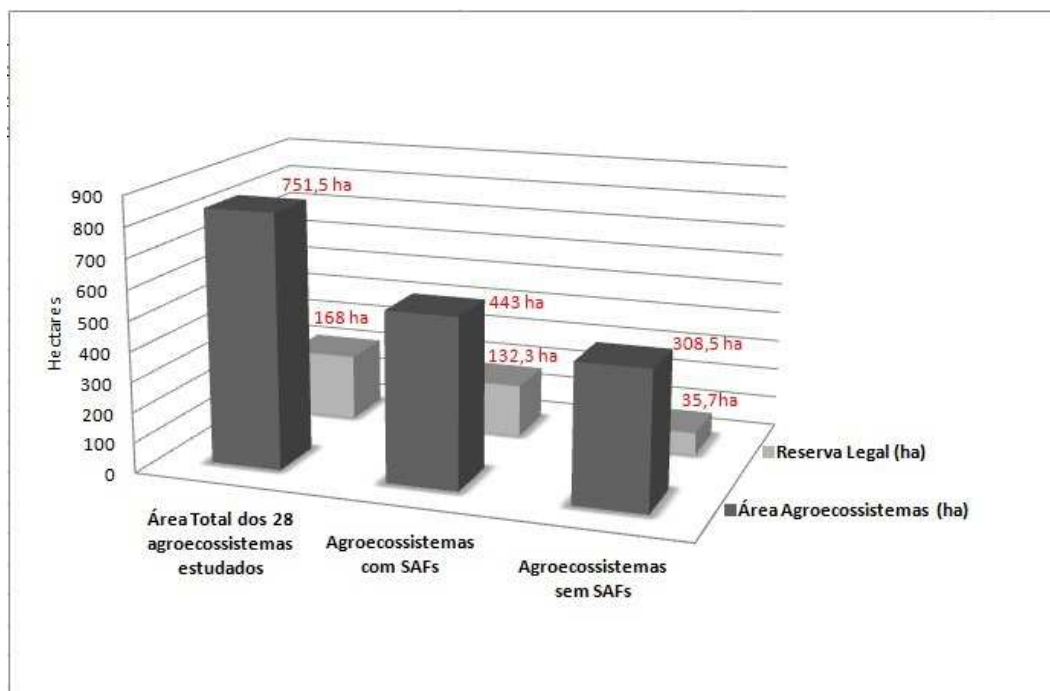
Figura 12 – Percentual de famílias que possuem áreas de Reserva Legal na comunidade Santa Luzia.



Fonte: Dados de Campo 2013.

A área de reserva legal presente nos agroecossistemas com SAFs chega a 132,3 ha. Enquanto que a área de reserva legal presente nos agroecossistemas que não possuem SAFs corresponde apenas a 35,7 ha, como pode ser visto na Figura 13.

Figura 13 – Áreas de reserva legal existente nos agroecossistemas da comunidade Santa Luzia



Fonte: Dados de Campo 2013.

Áreas estas, definidas reserva legal, segundo o Código Florestal brasileiro, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, e que estabelece em seu 12º artigo que todo imóvel rural deva manter uma área com cobertura de vegetação nativa, a título de reserva legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as áreas de preservação permanente (APPs), observado o percentual mínimo de 80% no imóvel situado em áreas de florestas na Amazônia Legal (BRASIL, 2012).

Portanto, de acordo com o Código Florestal, as áreas de reserva legal dos agroecossistemas das tipologias com SAFs e sem SAFs da comunidade Santa Luzia, deveriam totalizar, respectivamente 354,4 ha e 246,8 ha.

Entretanto, com a Lei nº 12.854, de 26 de agosto de 2013, que estabelece o incentivo a recuperação florestal e a implantação de sistemas agroflorestais em agroecossistemas de base familiar uma atividade de interesse social, os SAFs podem ser contados para completar a RL para quem atende o conceito da Agricultura Familiar - da Lei 11.326/2006 (BRASIL, 2013; RESENDE, 2013).

Desta forma, as famílias agricultoras da comunidade Santa Luzia que possuem SAFs em seus agroecossistemas - que hoje, somada as suas áreas, totalizam 66,2 ha com SAFs - necessitam de mais 155,9 ha de SAFs para atingir os 222,1 ha que faltam para estes agricultores associados na APPRAFAMTA atenderem a legislação florestal vigente de manutenção da vegetação local ou em produção agroflorestal para contagem da RL.

A perspectiva de atendimento da legislação ambiental, além da melhoria das condições ambientais pode proporcionar produtos e serviços de origem agroflorestal de boa qualidade que podem ajudar na ampliação da renda e da qualidade de vida de famílias agricultoras. Onde, o manejo realizado por agricultores em áreas com SAFs, confere maior diversidade de espécies e mantém o potencial produtivo dos recursos naturais renováveis ao dinamizar alguns processos ecológicos naturais, proporcionando produção e conservação com um bom rendimento contínuo e retorno por unidade de área, como pode visto na Figura 14 (PENEIREIRO, 1999; MACEDO, 2007; RESENDE, 2013).

Figura 14 – SAFs produtivo e a manutenção da mata ao fundo.



Fonte: Dados de campo 2013.

5 CONCLUSÕES

Áreas com SAFs tendem a serem mais sustentáveis do que áreas sem SAFs, como se observou nesta porção da Amazônia, em virtude das diferentes práticas de manejo e diversidade de atividades e retornos, além do mais, consistem enquanto áreas de interesse social para a agricultura familiar, que pode quantificar os seus sistemas agroflorestais como áreas de reserva legal.

Mesmo iniciada primeiramente para atender o consumo doméstico, a diversificação através dos sistemas agroflorestais, apresenta grande contribuição para a sustentabilidade dos agroecossistemas da Comunidade Santa Luzia.

O SAFs, que em Santa Luzia atingem 64,3% da comunidade, destacam-se pelo potencial de aproveitamento das áreas dos agroecossistemas, por parte das famílias agricultoras, que introduzem espécies, consideradas exóticas para região, diversificadas nas linhas de cultivo (principalmente de pimenta-do-reino) que garantem produção e renda durante todo o ano, além de cumprirem também um papel ambiental importante no que diz respeito à recomposição ambiental, observada no valor 83,3% dos agroecossistemas estudados.

A importância que a diversidade dos SAFs tem para a sustentabilidade de agroecossistemas da Comunidade Santa Luzia foi conferida na realidade dos mesmos. Onde se evidenciou também que a diversidade dos SAFs ultrapassa finalidades essenciais como a de segurança alimentar e de comercialização dos cultivos

Essa realidade é possível em virtude do incentivo que a APPRAFAMTA faz para que a produção agroflorestal, além de beneficiada e comercializada pela associação, seja desenvolvida fazendo-se a manutenção dos recursos naturais locais, onde a abertura e preparo de área não são de forma convencional, ou seja, não utilizando o sistema de corte e queima da vegetação.

Outro apontamento importante no que diz respeito ao processo de manutenção da vegetação natural na comunidade, é que 94,4% das famílias que tem SAFs possuem áreas de Reserva Legal, sendo que pelo Código Florestal, sistemas agroflorestais em agroecossistemas de agricultores familiares caracterizam-se enquanto atividade de interesse social, inserindo

esses SAFs dentro da RL, e assim estes agricultores agroflorestais cumprem a legislação ambiental.

Do ponto de vista dos indicadores de sustentabilidade, a relevância da diversidade dos SAFs para este estudo, foi conferida pelo MESMIS, onde a sua estrutura metodológica sistemática permitiu responder a questão central da pesquisa apontando que os agroecossistemas com SAFs realmente são mais sustentáveis do que os agroecossistemas sem SAFs. Em sua primeira etapa de avaliação, da caracterização do sistema de manejo, pôde-se evidenciar que os agroecossistemas com SAFs consistem enquanto mais sustentáveis do que aqueles sem SAFs, já que 27,8% das famílias que possuem SAFs realizam apenas manejo orgânico e 0% apenas manejo químico, enquanto que das famílias que não possuem SAFs, 0% realizam apenas manejo orgânico e 10% apenas o manejo químico.

Nesse contexto, podem-se considerar os sistemas agroflorestais enquanto alternativa de sistema em que há produção e conservação, podendo também ser avaliados a partir de métodos de análise da sustentabilidade local em que estes estão implantados, como o MESMIS.

Constatou-se que os agroecossistemas com SAFs apresentaram, em sua maioria, na dimensão social uma maior relevância na composição de sua nota da sustentabilidade, seguida da dimensão econômica e dimensão ambiental, além de suas notas da sustentabilidade, distanciarem-se do nível crítico de sustentabilidade, enquanto os agroecossistemas sem SAFs, em sua maioria, apresentam-se abaixo e/ou na margem do nível crítico de sustentabilidade.

Desta forma, a aplicação do MESMIS demonstrou-se eficiente para auxiliar no processo de avaliação da sustentabilidade dos agroecossistemas com SAFs e sem SAFs, destacando a potencialidade que esta ferramenta tem para análises de áreas de agricultores familiares, por ter uma metodologia acessível, porém que requer conhecimento preliminar, para contribuir na visualização do nível de sustentabilidade do agroecossistemas e assim apoiar tomadas de decisões.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há um potencial muito grande no que diz respeito ao aproveitamento de áreas de agricultores familiares para implantação de sistemas agroflorestais na região Nordeste Paraense, contribuindo, além de produção e renda durante todo o ano, para a sustentabilidade local ao manter e/ou recompor a vegetação quando no processo de abertura e preparo de área abdica-se do sistema de corte e queima.

Desta maneira há de se convir à necessidade de potencialização de experiências com SAFs na Agricultura Familiar, sobretudo na Amazônia, para recuperar áreas degradadas e diminuir a abertura de novas áreas, havendo maior produção por unidade de área e em diferentes épocas do ano, para garantias da segurança alimentar e da geração de renda familiar.

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, p. 50-59. Dez. 2008.
- ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. Agroecologia: teoria y practica para una agricultura sustentable. **Serie textos básicos para la formación ambiental**. 1. ed., Mexico, D. F.: PNUMA, 2000, p. 43.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. rev. Ampl., São Paulo: Expressão Popular, 2012, 400 p.
- ALTIERI, M.; **Agroecologia** – Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 5.ed. – Editora da UFRGS, Porto Alegre, 2008, 120 p.
- ARMANDO, M. S.; BUENO, Y. M.; ALVES, E. R. da S.; CAVALCANTE C. H.; Agrofloresta para Agricultura Familiar. **Circular Técnica 16**. Brasília, 2012, 11 p.
- ASTIER, M.; MASERA, O. R.; GALVÁN-MIYOSHI, Y. El proyecto de evaluación de sustentabilidad MESMIS. In: **Evaluación de sustentabilidad**. Un enfoque dinámico y multidimensional. España-Valencia: IMAG IMPRESSIONS, S.L. 2008, p. 13-23.
- BAHIA, M. L. L.; REBELLO, F. K.; VARELA, L. B.; BENTES, L. S. Sistemas agroflorestais: alternativa de desenvolvimento sustentável no Nordeste Paraense. In: ENCONTRO DA REDE DE ESTUDOS RURAIS, 4., 2010, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2010. 10p.
- BARBOSA, M. S.; SILVA, F. N. L.; MEDEIROS, L. R.; POÇA, Z. R.; REIS, A. A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural sustentável da pequena produção familiar no município de Tomé-açu/PA. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7., 2012, Palmas, **Anais...**Palmas: IFTO, 2012. 7p.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009, 287 p.
- BELLEN, H. M. V. Indicadores de desenvolvimento sustentável. In: **Indicadores de Sustentabilidade**: uma análise comparativa. 2. ed., Rio de Janeiro: FGV, 2006, p. 41-62.
- BOLFE, E. L.; BOLFE, A. P. F.; BERGAMASCO, S.; FERREIRA, M. C. Sistemas agroflorestais e sua potencialidade como serviços ambientais na agricultura familiar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziânia. **Anais...**Brasília: EMBRAPA/SBSAF, 2009. v. 1. p. 1-4.
- BRASIL. Decreto n. 97.632, de 10 de abril de 1989. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D97632.htm>. Acesso em: 13 de abr. 2013.
- BRASIL. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83>. Acesso em: 13 de mar. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.854, de 26 de agosto de 2013. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12854.htm>. Acesso em: 13 de mar. 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Agricultura familiar no Brasil e o censo agropecuário 2006**. 14p. 2009. Disponível em <<http://www.mda.gov.br/portal/publicacoes/>>. Acesso em: 20 de fev. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 05 de 2009**. Brasília, DF, 2009. Disponível em <<http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/legislacao/id4914.htm>>. Acesso em: 05 de mar. 2013.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; **Análise Multidimensional da Sustentabilidade. Uma proposta metodológica a partir da Agroecologia**. Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v.3, n.3, p. 70-85. Jul/Set 2002.

CASTRO, D.; MELLO, R. S. P.; POESTER, G. C. **Práticas para restauração da mata ciliar**. Porto Alegre: Catarse – Coletivo de Comunicação, 2012. 60 p.

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA - CEPLAC. **Pimenta-do-reino**. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/pimentadoreino.htm>>. Acesso em 08 de mar. 2013.

COUTO, M. C. M. **Beneficiamento e comercialização dos produtos dos sistemas agroflorestais na Amazônia, Comunidade Santa Luzia, Tomé-Açu, Pará**. 2013. 138 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C.A.M. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.23, n.3, p.367-370, 1999a.

DANIEL, O.; COUTO, L.; VITORINO, A.C.T. Sistemas agroflorestais como alternativas sustentáveis à recuperação de pastagens degradadas. SIMPÓSIO – SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1, Goiânia. **Anais...Juíz de Fora: EMBRAPA-CNPGL**, p.151-170. 1999.

DAVIDSON, E. A., SÁ, T. D. D. A., CARVALHO, C. J. R., FIGUEIREDO, R. D. O., KATO, M. D. S. A., KATO, O. R., & ISHIDA, F. Y. An integrated greenhouse gas assessment of an alternative to slash-and-burn agriculture in eastern Amazonia. **Global Change Biol.** v.14, p.1-10. 2008.

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental brasileira**. Belém: EMBRAPA/CPATU-GTZ, 1991. 284p.

DEPONTI, C. M. **Indicadores para avaliação da sustentabilidade em contextos de desenvolvimento rural local**. 2001. 156 f. Monografia (Especialização em Desenvolvimento Rural e Agroecologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

DIAZ, M. del. C.V.; NEPSTAD, D. MENDONÇA, M.J.C.; MOTA, R.S.; ALENCAR, A. GOMES, J.C. & ORTIZ, R.A. **O preço oculto do fogo**: custos econômicos das queimadas e incêndios florestais na Amazônia. Relatório do IPAM/IPEA/WHRC sobre os prejuízos dos incêndios e queimadas florestais. Belém, Setembro de 2002, 43 p. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/biblioteca/livro/O-Prejuizo-Oculto-do-Fogo-Custos-Economicos-das-Queimadas-e-Incendios-Florestais-na-Amazonia/106>> Acesso em: 20 de fev. 2013.

DUBOIS, J.C.L. **Manual Agroflorestal para a Amazônia**. v. 1. Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. 228p.

ESTADO DO PARÁ. Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Finanças – SEPOF. **Estatística Municipal de Tomé-Açu, 2011**. 44p.

FARRELL, J. G; ALTIERI, M. Sistemas Agroflorestais. In: **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. rev. Ampl., São Paulo: Expressão Popular, 2012, p. 281-304.

FERREIRA, J. H. O.; KATO, O. R.; FREITAS, A.; GREVINELL, J. G.; PISSATTO, M. Sistemas agroflorestais na agricultura familiar como alternativa para diversificação da produção e redução de queimadas no Nordeste Paraense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7., 2009, Luziânia. **Anais...**Brasília: EMBRAPA/SBSAF, 2009 (CD-ROM).

FERREIRA, J. H. O. **Contribuição da agricultura familiar na construção do conhecimento agroecológico**: estudo de caso do Projeto Raízes da Terra. 2012. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

FRAZÃO, D.A.C.; HOMMA, A.K.O.; ISHIZUKA, Y.; MENEZES, A.J.E.A.; MATOS, G.B.; ROCHA, A.C.P.N. Indicadores tecnológicos, econômicos e sociais em comunidades de pequenos agricultores de Tomé-Açu, Pará. **Embrapa Amazônia Oriental. Documentos**, Belém: n.229, 2005. 78p.

GAMA, M. A. P. **Dinâmica do fósforo em solo submetido ao sistema de preparo alternativos ao de corte e queima no Nordeste Paraense**. 2002. 96 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GLIESSMAN, S.R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. Ed. Porto Alegre: Universidade – Editora da UFRGS, 2000, 653 p.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na construção de indicadores de sustentabilidade. **Ambiente & Sociedade**, Campinas: v.12, n.2, p. 307-323, jul.-dez. 2009.

HÖLSCHER, D., LUDWIG, B., MÖLLER, M.R.F., FÖLSTER, H.: Dynamic of soil chemical parameters in shifting agriculture in the Eastern Amazon. **Agric. Ecosyst. Environ.** V.66, p. 153-163. 1997.

HOMMA, A.K.O. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso da Colônia Agrícola de Tomé-Açu, Pará. **Revista Instituto de Estudos Superiores da Amazônia**, v.2, p.57-65, 2004.

HURTIENNE, T. Agricultura familiar e desenvolvimento rural sustentável na Amazônia. In: **Novos Cadernos NAEA**, v.8, n 1. Belém: NAEA/UFPA. 2005. 71p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. 2006. Censo Agropecuário 2006. Disponível em <<http://www.mda.gov.br/portal/publicacoes/>>. Acesso em: 20 de fev. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS - IBGE. 2010. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 02 mar. 2013.

KANASHIRO, M.; DENICH, M. **Possibilidades de utilização e manejo adequado de áreas alteradas e abandonadas na Amazônia brasileira**. Brasília: MCT/CNPq, 1998. 157p.

KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. O.; CAMARÃO, A. P.; SÁ, T. D. A.; DENICH, M.; VIELHAUER, K. Uso de Agroflorestas no Manejo de Florestas Secundárias. In: **Sistemas Agroflorestais – Bases Científicas para o Desenvolvimento Sustentável**. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006, p. 119-138.

KATO, O. R.; VASCONCELOS, S. S.; FIGUEIREDO, R. O.; CARVALHO, C. J. R.; SÁ, T. D. A.; SHIMIZU, M. K. Agricultura sem queima: uma proposta de recuperação de áreas degradadas com sistemas agroflorestais sequenciais. REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 18., 2010, Teresina. **Anais...Teresina: EMBRAPA Meio Norte: 2010a. 29p.**

KATO, O. R.; WALKIMÁRIO, P. L., GIBSON, C. P. Fruteiras em sistemas agroflorestais. In: **FRUTICULTURA ORGÂNICA: TECNOLOGIAS DE CULTIVO E CERTIFICAÇÃO NA AMAZÔNIA**, 10., Belém: Instituto Frutal, 2010 b (CD-ROM).

KATO, O. R.; SHIMIZU, M. K.; BORGES, A. C. M. R.; AZEVEDO, C. M. B. C.; OLIVEIRA, J. S. R.; VASCONCELOS, S. S.; SÁ, T. D. A. Desenvolvimento da produção de frutas em sistemas agroflorestais no estado do Pará. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...Bento Gonçalves: SBF, 2012. 14p.**

LAMÔNICA, K. R.; BARROSO, D. G. Sistemas Agroflorestais – Aspectos básicos e recomendações. **Manual Técnico 07**. Niterói, 2008, 19 p.

LIMA, S.S.; LEITE, L.F.C.; OLIVEIRA, F.C.; COSTA, D.B. Atributos químicos e estoques de carbono e nitrogênio em argissolo vermelho-amarelo sob sistemas agroflorestais e agricultura de corte e queima no norte do Piauí. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.1, p.51-60, 2011.

MACEDO, R. L. G. **Fundamentos básicos para implantação e manejo de sistemas agroflorestais**. Departamento de Ciências Florestais - Universidade Federal de Lavras. 17p. jun/2007.

MAIOR, M. M. S.; CÂNDIDO, G. A.; NOBREGA, M. M.; FIGUEIREDO, M. T. M. Estudo comparativo entre métodos de avaliação da sustentabilidade para unidades produtivas agroecológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 6., 2012, Belém. **Anais...Belém: UFPA, 2012, 21 p.**

MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M G. **Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas**. 1. ed., Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003, 281 p.

MENDES, F. A. T. Avaliação de modelos simulados de sistemas agroflorestais em pequenas propriedades cacauceiras selecionadas no município de Tomé-Açú, no Estado do Pará. **Informe Gepec 7**. P.118-144, 2003.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas. Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.

MONTAGNINI, F. **Sistemas Agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. Secretaria de Agricultura, Ganaderia, Desarrollo Rural Pesca y Alimentacion – SAGARPA. San Jose, Costa Rica: II CA. 622p.

MOURA, L. G. V.; ALMEIDA, J.; MIGUEL, L. de A.; Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas: um pouco de pragmatismo. **REDES**, Santa Cruz do Sul, v. 9, n.2, p. 133-155, 2004.

NOGUEIRA, A. C. N. **Diversificação produtiva em agroecossistemas familiares nos municípios de Santa Maria das Barreiras e Conceição do Araguaia, Pará**. 2012, 107f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

OLIVEIRA, J. S. R. **Uso do território, experiências inovadoras e sustentabilidade: um estudo em unidades de produção familiares de agricultores/as na área de abrangência do programa PROAMBIENTE, Nordeste Paraense**. 2006, 130f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

PASSOS, H. D. B. **Indicadores de sustentabilidade: uma discussão teórico-metodológica aplicada a sistemas agroflorestais no Sul da Bahia**. 2008, 222f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Estadual de Santa Cruz, 2008.

PENEIREIRO, F. M. **Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. 1999, 138f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais.) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1999.

PETERSEN, P. Modelização de Agroecossistemas: proposta de padronização dos diagramas de fluxo. In: **Agricultura familiar e agropecuária** – AS-PTA, 2011. Disponível em: <http://www.redereparte.org.br/arquivos/reparte06-04-2011_234153.pdf> Acesso em: 01 setembro de 2014.

PONTE, V. M. R.; OLIVEIRA, M. C.; MOURA, H. J.; BARBOSA, J. V. Análise das metodologias e técnicas de pesquisas adotadas nos estudos brasileiros sobre *balanced scorecard*: um estudo dos artigos publicados no período de 1999 A 2006. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS,1., jun 2007, Gramado. **Anais...**Gramado, 2007, 17p.

RESENDE, R. **Sustentabilidade**: Adequação e Legislação Ambiental no Meio Rural. v. 1. São Paulo: Iniciativa Verde, 2013. 39 p.

RESQUE, A. G. L. **Processos de modificação e a sustentabilidade de agroecossistemas familiares na região das Ilhas de Cameté – PA**. 2011, 110f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

RUSSO, R.; PADUA, C. V. Avaliação de aspectos da sustentabilidade ambiental de sistemas agroflorestais. **Brasil Florestal**, Brasília, v.20, n.71, p.49-56, set. 2001.

SÁ, T. D. A.; KATO, O. R.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. O. Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar **Revista USP**, São Paulo, n.72, p. 90-97, dez./fev. 2006-2007.

LIMA, S.S.; LEITE, L.F.C.; OLIVEIRA, F.C.; COSTA, D.B. Atributos químicos e estoques de carbono e nitrogênio em argissolo vermelho-amarelo sob sistemas agroflorestais e agricultura de corte e queima no norte do Piauí. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.1, p.51-60, 2011.

SAMPAIO, C. A; KATO, O. R; NASCIMENTO, D; SILVA; D. Sistema de corte e trituração da capoeira sem queima como alternativa de uso da terra, rumo à sustentabilidade florestal no Nordeste Paraense. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Salvador, v.2, n.1, p.41-53, jan-abr. 2008.

SANCHES, D. C. **Avaliação de sustentabilidade pela metodologia MESMIS**: um estudo de caso na Comunidade de Batateira – BA. 2010. 62 p. Monografia (Graduação Economia) - Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2010.

SANGUINO, A.C. **Avaliação econômica da produção em sistemas agroflorestais na Amazônia**: estudo de caso em Tomé-Açu. 2004. 200 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2004.

SANTANA, Diego Rafael Moni de Moraes. **Estudo de casos na microrregião bragantina do Nordeste Paraense-PA**: alternativas as práticas tradicionais da agricultura familiar. 2008. 56 p. Monografia (Graduação Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

SANTOS, L. O. L. **Percepção de um Grupo de Agricultores da localidade São João do Município de Marapanim-Pa, sobre o Método de Corte e Trituração como Alternativa ao Método Tradicional de Corte e Queima da Vegetação Secundária**. 2006, 165f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

SANTOS, A. R. S.; FELIZARDO, A. O.; MORAES, R. S.; BENJAMIN, A. M. S. Sistemas Agroflorestais - SAF's: estratégia para o desenvolvimento de base local no município de Tomé-Açu. CONGRESSO BRASILEIRO DE agroecologia, 7., 2011, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: ABA, 2011. 4p.

SATTLER, M. A. **Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais na região do Caparaó – ES.** 2012, 124 f. Tese (Doutorado Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, Campos dos Goytacazes, 2012.

SCHRAMM, P. A. M. **Silvicultura e percepção da paisagem no município de Cacequi/RS.** 2013. 73f. Dissertação (Mestre em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2013.

SHUBART, H.O. Ecologia e utilização de floresta. In: **Amazônia: integração, desenvolvimento e ecologia.** Brasília: CNPq. 1983, p. 231-242.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v.10, n.2, p.137-148, jul.-dez. 2007.

SILVA, L. M. S. **Impactos do crédito produtivo nas noções locais de sustentabilidade em agroecossistemas familiares no território Sudeste do Pará.** 2008, 203f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

SILVA, L. M. S. Limites e potencialidades da avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas familiares: o uso do MESMIS na porção sudeste do estado do Pará – Amazônia Brasileira. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA, 3., 2011, Oaxtepec-México, 2011, no prelo.

SOUZA, R. T. M. **Gestão Ambiental de Agroecossistemas familiares mediante o método MESMIS de avaliação de Sustentabilidade.** 2013, 216 f. Dissertação (Mestrado Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

VALE, F. A. F. **Sustentabilidade de dois Sistemas de Produção florestal do Estado do Pará.** 2010. 139 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2010.

VARGAS, D. L.; FONTOURA, A. F.; WIZNIEWSKY, J. G. Agroecologia: base da Sustentabilidade dos Agroecossistemas. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v.17, n.1, p. 173-179, jan./abr. 2013.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; MACEDO, R. S. **Sistemas agroflorestais e a conservação do solo, 2006.** Agronline. Disponível em <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=322>>, acesso em 28 de fevereiro de 2013.


VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Amazonica**, Belém, v.37 n.4, p.549-558, 2007.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, 205 p.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Formulário de Caracterização dos Agroecossistemas Familiares com SAFs da Comunidade de Santa Luzia

Adaptado de Silva (2008) e de Couto e de Feitosa (2013)

 <p>Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável</p>	<p>Entrevistador: _____</p> <p>Data: ___/___/___</p> <p>Duração: _____</p> <p>Nº _____</p>
---	--

Nome do entrevistado

(a): _____

Nome da

Esposa/Marido: _____

Nome da Propriedade: _____

Nº _____

Local: _____

Contato (telefone): _____

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Distância do centro urbano:

Condições de acesso:

Contato (telefone):

Sempre trabalhou com agricultura? () sim () não

Se não, qual trabalho anterior?

Histórico de chegada (ano de chegada, forma de ocupação, entre outros)

2. PERFIL SÓCIO-CULTURAL DA FAMÍLIA

2.1 UNIDADE FAMILIAR

Nome	Naturalidade	Idade	Escolaridade	Condições de Saúde

*notas atribuídas: 0 (ruim, fica doente frequentemente ou tem problemas de saúde); 5 (fica doente algumas vezes por ano) e 10 (raramente fica doente).

2.2 TRABALHOS REALIZADOS

Quantidade	Atividade	Jornada de Trab. (h/d)		Período de descanso	Remuneração (R\$)
		Na U P	Fora da UP		

Homens					
Mulheres					
Jovens/Crianças					

Poder de decisão na família:

2.3 MÃO DE OBRA CONTRATADA

Quantidade	Atividade	Jornada de Trabalho(h/d)	Remuneração(R\$)

2.4 INFRAESTRUTURA FAMILIAR

Moradia(1):

Água(2):

Energia(3):

Esgoto(4):

Lixo(5):

Transporte:

Equipamentos Domésticos:

(1) atribui-se: 0 (ruim); 5 (razoável) e 10 (boa) especificar material utilizado

(2) 0 (sem tratamento); 5 (realiza algum tipo de tratamento) e 10 (realiza os tratamentos adequados) especificar a origem (poço, rede publica e outros)

(3) 0 (sem energia); 5 (com energia, mas com fornecimento deficiente) e 10 (boas condições de fornecimento)

(4) 0 (sem fossa); 5 (algum tipo de fossa) e 10 (rede de esgoto) especificar o tipo de fossa

(5) 0 (não tem destino para lixo); 5 (apresenta algum tipo de coleta) e 10 (realiza coleta do lixo) especificar o destino do lixo

2.5 SERVIÇOS PÚBLICOS

Serviços Públicos	Saúde	Educação	Transporte	Agente Comunitário
Qualidade do serviço (1)				
Disponível (2)				

(1) 0 (ruim); 5 (razoável) e 10 (boa)

(2) 0 (distante da comunidade, em outras localidades); 5 (próximo à comunidade) e 10 (dentro da comunidade)

2.6 BENEFÍCIOS PREVIDENCIÁRIOS

Tipo de benefício	Quem recebe	Valor

2.7 NÍVEL ORGANIZACIONAL

Participa de alguma organização? SIM() NÃO ()

Tipo de organização	Quem participa	Paga alguma	Quanto?

		taxa?	

2.8 Quais os benefícios e serviços que obtêm através da organização?

3. UNIDADE DE PRODUÇÃO

3.1 USO ATUAL DA TERRA

Parcelas	Tamanho (ha)	Tipo de manejo	Condições do solo			Observações
			Erosão	Cobertura	Relevo	
	c/ monocultivos:					
	c/ SAFs:					
	c/ pasto:					
	c/ mata:					

3.2 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA AGROFLORESTAL

Sistema Agroflorestal (componentes do sistema)	Tam	Tipo de manejo	Propagação	Preparo do solo	Tipo de adubação

Espaçamento	Irrigação	Manejo contra pragas e doenças	Manejo contra ervas espontâneas

3.3 CARACTERIZAÇÃO DE MONOCULTIVOS

Cultivo/ Espécies	Área cultivada	Tipo de manejo	Propagação	Preparo do solo	Tipo de adubação

Espaçamento	Irrigação	Manejo contra pragas e doenças	Manejo contra ervas espontâneas

--	--	--	--

3.4 CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATIVISMO

Produto	Local da coleta	Quem a coleta?	Beneficia?

3.5 CRIAÇÃO ANIMAL

Animais	Plantel	Manejo sanitário	Alimentação	Ambiente (tipo de criação)	Instalações

3.6 FONTE DE MÁTERIA ORGÂNICA

Tipo	Origem	Utilização	Qtde

3.7 Citar principais problemas da produção (ataque de pragas ou doenças, falta de água, entre outros) e relacionar alguma alteração (aumento ou diminuição) nestes fatores.

4. ASPECTOS ECONÔMICOS

4.1. PRODUÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Produto	Qtde produzida (Kg)	Destino da produção	Valor comercializado	Local de comercialização	Consumo interno

4.2 PRODUÇÃO DOS MONOCULTIVOS

Produto	Qtde produzida	Destino da produção	Valor comercializado	Local de comercialização	Consumo interno

4.3 PRODUÇÃO DO EXTRATIVISMO

Produto	Comercialização		Local de comercialização	Consumo interno	
	Qtde	Valor		Qtde	Valor

--	--	--	--	--	--

4.4 PRODUÇÃO ANIMAL

Produto	Área de pasto	Qtde produzida	Valor comercializado	Local de comercialização	Consumo interno

4.5 VALOR TOTAL DA PRODUÇÃO DO ANO ANTERIOR DA UP: RECEITA BRUTA:

4.6 BENS PATRIMONIAS

Tipo (equipamentos, máquinas, imóveis, etc.)	Qtde	Valor atual	Forma de obtenção

4.7 DESPESAS GERAIS (MÊS)

Tipo de despesas	Valor R\$
Total	

4.8 DÍVIDAS E CRÉDITOS

Discriminação	recebido R\$	á pagar R\$

4.9 RENDAS EXTRAS DA FAMÍLIA (Trabalho assalariado, Trabalho fora UPF, Comércio, Aposentadoria, Pensão, Remessa de parente, Aluguel de pasto).

4.10 RECEITA LÍQUIDA

Discriminação	Valor R\$
Total	

5. COMERCIALIZAÇÃO

5.1 Onde você costuma vender usualmente a sua produção?

5.2 Quais os problemas enfrentados na comercialização ?

5.3 Realiza a comercialização de forma comunitária?

5.4 Existe algum tipo de apoio (STR, Prefeitura, Cooperativa)?

() não () sim, de quem?

5.5 Caso negativo, em sua opinião o que precisava ser feito?

5.6 Tipo de transporte utilizado para escoar sua produção:

Produto	Tipo de Transporte *

* Ônibus, Caminhão de frete, Caminhão Pronaf, Barco, Canoa, Outros

6. APOIO TECNOLÓGICO E GERENCIAL

6.1. Você utiliza algum tipo de assistência técnica ou informações de agentes externos no seu trabalho?

6.2. Caso positivo, de quem?

Referencia	Órgão	Em que ocasião

6.3. Saberá precisar o tipo de informação?

6.4 Já participou de cursos de capacitação? () sim () não .Quais?

6.5 Realiza algum tipo de experimentação na área? Tem vontade de diversificar?

6.6 Tem necessidade de recorrer a financiamentos? () sim () não

6.7 Você tem algum tipo de financiamento? () sim () não

Se sim, qual? E o que o levou a optar pelo financiamento?

Se não por quê?


6.8 O crédito rural contribuiu em alguma melhora? Qual?

6.9 Como obtém informações sobre crédito rural?

6.10 Aumentou ou pretende aumentar a área de plantio?

APÊNDICE B – Formulário de Caracterização dos Manejos dos SAFs da Comunidade de Santa Luzia

Adaptado de Silva (2008) de Couto e de Feitosa (2013)

 <p>Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável</p>	<p>Entrevistador: _____</p> <p>Data: ___/___/___</p> <p>Duração: _____</p> <p>Nº _____</p>
---	--

Nome do entrevistado

(a): _____

Nome da

Esposa/Marido: _____

Nome da Propriedade: _____

Nº _____

Local: _____

Contato (telefone): _____

1. ÍNDICES DE DIVERSIDADE

1.1 Objetivos do SAFs?

1.2 O que antecedeu o SAFs? _____

1.3 Principais espécies dos SAFs (nativas e exóticas)?

1.4 Itinerário Técnico (ITK) dos principais manejos:

1º ano: implantação (ex: preparo da área até o plantio e primeiras intervenções técnicas: poda, irrigação, etc.).

2º ano (ex: poda; raleamento; desbaste; controle fitossanitário; colheita etc.

Atualmente (Manejo do SAFs Maduro).

Intervenção técnica? Sim () Não ()

Insumos utilizados? _____

Tempo de trabalho? _____

Contratação de mão de obra? _____

Época e condições de realização? _____

Fatores limitantes na época do plantio? _____

1.5 Verificar a sazonalidade das espécies nativas, exóticas e as comerciais? (**obs: aplicar calendário sazonal**)

1.6 Disponibilidade de produtos e serviços durante o ciclo: **obs: aplicar calendário sazonal**

Obs. Precisa identificar os meses mais fragilizados dos SAFs e relacionar com as outras atividades do lote (regulação do sistema, pois o fato de não ter produto pode estar relacionado com constrangimento de trabalho em outras atividades produtiva no lote).

1.7 Espécies que complementam a alimentação da família (direta e indiretamente)

1.8 Estratégias de uso de espécies para recuperação e/ou manutenção ambiental do lote (ex. recuperação de nascentes; reflorestamento; sequestro de carbono etc.)

2. ÍNDICES ECONÔMICOS:

2.1. Custo de implantação e manejo (com mão de obra, insumos, ferramentas, etc);

2.2. Custo com beneficiamento e armazenamento dos produtos do SAFs?

2.3. Dívidas relacionadas aos SAFs?

2.4 Cursos técnicos realizados?

2.5 Renda agrícola dos SAFs durante um ciclo agrícola?

3- OUTRAS INFORMAÇÕES

3.1 DA UNIDADE DE PRODUÇÃO

Área Total:

Histórico das atividades produtivas (principais atividades e cultivos, acesso ao crédito)

Mapa da Unidade de produção (identificar área de reserva):

3.1.1 USO ATUAL DA TERRA (Diferenciar aqui as áreas de extrativismo, cultivo, criação)

Parcelas (Subsistemas)	Tamanho (ha)	Tipo de manejo	Condições do solo			Observações
			Erosão visível (1)	Fertilidade (2)	Usa insumo qual?	
	c/monocultivos					
	c/ SAFs:					
	c/ pasto:					
	c/ mata:					

3.2- ASPECTOS ECONÔMICOS

3.2.1 RECEITA BRUTA

Você acha que ganha mais dinheiro com as atividades produtivas ou de outras fontes?

Discriminação	Valor R\$
Produção agroextrativista (total da propriedade)	
Venda de animais	
Aluguel de terras/imóveis/máquinas	
Venda de mão de obra de membros da família	
Aposentadoria e outros benefícios	
Comércio (produtos de terceiros)	
Manufaturados	
Outros	
Total	


4. SOBRE O PRODUTOR

Sempre trabalhou com SAFS? () sim () não

Se não, qual trabalho anterior? Quando começou com SAF?

3.2 FAZER O CROQUI DO LOTE COM A COMPOSIÇÃO ATUAL DA PAISAGEM
(ESPECIFICANDO AS PARCELAS DE SAFs)

APÊNDICE C – Formulário de Caracterização dos Agroecossistemas Familiares sem SAFs
Adaptado de Couto (2013)

 <p>Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável</p>	<p>Entrevistador: _____</p> <p>Data: ___/___/___</p> <p>Duração: _____</p> <p>Nº _____</p>
---	--

Nome do entrevistado

(a): _____

Nome da

Esposa/Marido: _____

Nome da Propriedade: _____

Nº _____

Local: _____

Contato (telefone): _____

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Distância do centro urbano:

Condições de acesso:

Contato (telefone):

Sempre trabalhou com agricultura? () sim () não

Se não, qual trabalho anterior?

Histórico de chegada (ano de chegada, forma de ocupação, entre outros)

2. PERFIL SÓCIO-CULTURAL DA FAMÍLIA

2.1 UNIDADE FAMILIAR

Nome	Naturalidade	Idade	Escolaridade	Condições de Saúde

*notas atribuídas: 0 (ruim, fica doente frequentemente ou tem problemas de saúde); 5 (fica doente algumas vezes por ano) e 10 (raramente fica doente).

2.2 TRABALHOS REALIZADOS

Quantidade	Atividade	Jornada de Trab. (h/d)		Período de descanso	Remuneração (R\$)
		Na UP	Fora da UP		

Homens					
Mulheres					
Jovens/Crianças					

Poder de decisão na família:

2.3 MÃO DE OBRA CONTRATADA

Quantidade	Atividade	Jornada de Trabalho(h/d)	Remuneração(R\$)

2.4 INFRAESTRUTURA FAMILIAR

Moradia(1):

Água(2):

Energia(3):

Esgoto(4):

Lixo(5):

Transporte:

Equipamentos Domésticos:

(1) atribui-se: 0 (ruim); 5 (razoável) e 10 (boa) especificar material utilizado

(2) 0 (sem tratamento); 5 (realiza algum tipo de tratamento) e 10 (realiza os tratamentos adequados) especificar a origem (poço, rede pública e outros)

(3) 0 (sem energia); 5 (com energia, mas com fornecimento deficiente) e 10 (boas condições de fornecimento)

(4) 0 (sem fossa); 5 (algum tipo de fossa) e 10 (rede de esgoto) especificar o tipo de fossa

(5) 0 (não tem destino para lixo); 5 (apresenta algum tipo de coleta) e 10 (realiza coleta do lixo) especificar o destino do lixo

2.5 SERVIÇOS PÚBLICOS

Serviços Públicos	Saúde	Educação	Transporte	Agente Comunitário
Qualidade do serviço (1)				
Disponível (2)				

(1) 0 (ruim); 5 (razoável) e 10 (boa)

(2) 0 (distante da comunidade, em outras localidades); 5 (próximo à comunidade) e 10 (dentro da comunidade)

2.6 BENEFÍCIOS PREVIDENCIÁRIOS

Tipo de benefício	Quem recebe	Valor

2.7 NÍVEL ORGANIZACIONAL

Participa de alguma organização? SIM() NÃO ()

Tipo de organização	Quem participa	Paga alguma taxa?	Quanto?

2.8 Quais os benefícios e serviços que obtêm através da organização?

3. UNIDADE DE PRODUÇÃO

3.1 USO ATUAL DA TERRA

Parcelas	Tamanho (ha)	Tipo de manejo	Condições do solo			Observações
			Erosão	Cobertura	Relevo	
	c/ mono cultivos:					
	c/ pasto:					
	c/ mata:					

3.2 CARACTERIZAÇÃO DE MONOCULTIVOS

Cultivo/ Espécies	Área cultivada	Tipo de manejo	Propagação	Preparo do solo	Tipo de adubação

Espaçamento	Irrigação	Manejo contra pragas e doenças	Manejo contra ervas espontâneas

3.3 CARACTERIZAÇÃO DE EXTRATIVISMO

Produto	Local da coleta	Quem a coleta?	Beneficia?

3.4 CRIAÇÃO ANIMAL

Animais	Plantel	Manejo sanitário	Alimentação	Ambiente (tipo de criação)	Instalações

3.5 FONTE DE MÁTERIA ORGÂNICA

Tipo	Origem	Utilização	Qtde

3.6 Citar principais problemas da produção (ataque de pragas ou doenças, falta de água, entre outros) e relacionar alguma alteração (aumento ou diminuição) nestes fatores.

4. ASPECTOS ECONÔMICOS

4.1 PRODUÇÃO DOS MONOCULTIVOS

Produto	Qtde produzida	Destino da produção	Valor comercializado	Local de comercialização	Consumo interno

4.2 PRODUÇÃO DO EXTRATIVISMO

Produto	Comercialização		Local de comercialização	Consumo interno	
	Qtde	Valor		Qtde	Valor

4.3 PRODUÇÃO ANIMAL

Produto	Área de pasto	Qtde produzida	Valor comercializado	Local de comercialização	Consumo interno

4.4 VALOR TOTAL DA PRODUÇÃO DO ANO ANTERIOR DA UP:
RECEITA BRUTA:

4.5 BENS PATRIMONIAS

Tipo (equipamentos, máquinas, imóveis, etc.)	Qtde	Valor atual	Forma de obtenção

4.6 DESPESAS GERAIS (MÊS)

Tipo de despesas	Valor R\$

Total	

4.7 DIVIDAS E CRÉDITOS

Discriminação	recebido R\$	á pagar R\$

4.8 RENDAS EXTRAS DA FAMÍLIA(Trabalho assalariado, Trabalho fora UPF, Comércio, Aposentadoria, Pensão, Remessa de parente, Aluguel de pasto).

4.9 RECEITA LÍQUIDA

Discriminação	Valor R\$
Total	

5. COMERCIALIZAÇÃO

5.1 Onde você costuma vender usualmente a sua produção?

5.2 Quais os problemas enfrentados na comercialização ?

5.3 Realiza a comercialização de forma comunitária?

5.4 Existe algum tipo de apoio (STR, Prefeitura, Cooperativa)?

() não () sim, de quem?

5.5 Caso negativo, em sua opinião o que precisava ser feito?

5.6 Tipo de transporte utilizado para escoar sua produção:

Produto	Tipo de Transporte *

* Ônibus, Caminhão de frete, Caminhão Pronaf, Barco, Canoa, Outros

6. APOIO TECNOLÓGICO E GERENCIAL

6.1. Você utiliza algum tipo de assistência técnica ou informações de agentes externos no seu trabalho?

6.2. Caso positivo, de quem?

Referencia	Órgão	Em que ocasião

6.3. Saberá precisar o tipo de informação?

6.4 Já participou de cursos de capacitação? () sim () não .Quais?

6.5 Realiza algum tipo de experimentação na área? Tem vontade de diversificar?

6.6 Tem necessidade de recorrer a financiamentos? () sim () não

6.7 Você tem algum tipo de financiamento? () sim () não

Se sim, qual? E o que o levou a optar pelo financiamento?

Se não por quê?

6.8 O crédito rural contribuiu em alguma melhora? Qual?

6.9 Como obtém informações sobre crédito rural?

6.10 Aumentou ou pretende aumentar a área de plantio?

APÊNDICE D – Sistematização do conjunto de indicadores sobre o estado atual da sustentabilidade dos agroecossistemas amostrados.

Adaptado de Silva (2008)

I - DIMENSÃO AMBIENTAL

Índice A: Manutenção da diversidade natural (peso do índice: 4/10)

Indicadores – chave:

A.1. Manutenção da vegetação natural (Peso 5/10)

A.2. Percentual de SAFs implantados (Peso 5/10)

Desdobramento dos indicadores:

A.1. Manutenção da vegetação natural

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (> 50%); 5 (21 - 50%); 0 (até 20%)

A.2. Percentual de SAFs implantados

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				

9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: nota 0 (<10%); 5 (11 - 50%); 10 (> 50%)

 ndice B: Diversidade de espécies cultivadas (peso do  ndice: 4/10)

Indicadores – chave:

B.1. Nível de diversidade intra-cultivo (Peso 6/10)

B.2. Nível de diversidade de atividades produtivas (Peso 4/10)

Desdobramento dos indicadores:

B.1. Nível de diversidade intra-cultivo

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				

27			
28			

Crêterios da escala: Nota 10 (> 5 espécies); Nota 5 (até 5 espécies) e Nota 0 (3 espécies).

B.2. Nível de diversidade de atividades produtivas

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 0 (Saf + peq cria es.); 5 (Saf+pqcria es+ro aanual+semiperenes.); 10 (Saf+pec+pq+ro aanual+semiperenes+perenes)

 ndice C: Limita es impostas ao ambiente (peso do  ndice: 2/10)

Indicadores – chave:

C.1. Uso de insumos químicos (Peso 2,5/10)

C.2. Uso de insumos orgânicos (Peso 3/10)

C.3. Erosão visível (Peso 2/10)

C.4. Escassez ou outras limita es hídricas (Peso 2,5/10)

Desdobramento dos indicadores:

C.1. Uso de insumos químicos

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				

9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Não); Nota 5 (Esporádica) e Nota 0 (Sim)

C.2. Uso de insumos orgânicos

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Sim); Nota 5 (Esporádica) e Nota 0 (Não)

C.3. Erosão visível

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	

1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crítérios da escala: Nota 10 (Não); Nota 5 (Esporádica) e Nota 0 (Sim)

C.4. Escassez ou outras limitações hídricas

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

26				
27				
28				

Cráterios da escala: Nota 10 (Não); Nota 5 (Raramente) e Nota 0 (Frequente)

II - DIMENSÃO SOCIAL

 ndice A: Qualidade de vida familiar (peso do  ndice: 5/10)

Indicadores – chave:

- A.1. Serviços de saúde (Peso 2/10)
- A.2. Serviços de saneamento básico (Peso 1/10)
- A.3. Serviços de educa o (Peso 2/10)
- A.4. Situa o da saúde familiar (Peso 4/10)
- A.5. Situa o da escolaridade familiar (Peso 1/10)

Desdobramento dos indicadores:

A.1. Serviços de saúde

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (visita de equipe médica); Nota 5 (agente de saúde atuante) e Nota 0 (sem agente ou agente pouco atuante)

A.2. Serviços de saneamento básico

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				

6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crítérios da escala: Nota 10 (todos); Nota 5 (Fossa + hipoclorito na água para consumo) e Nota 0 (nenhum)

A.3. Serviços de Educação

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crítérios da escala: Nota 10 (ensino médio completo); Nota 5 (ensino fundamental) e Nota 0 (nenhum)

A.4. Situação da saúde familiar

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (Boa); Nota 5 (Razoável) e Nota 0 (Ruim)

A.5. Situação da escolaridade familiar

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				

23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (ensino superior); Nota 5 (ensino médio) e Nota 0 (analfabeto até o fundamental incompleto).

 ndice B: Nível de organiza o (peso do  ndice: 2/10)

Indicadores – chave:

B.1. Participa o em organiza es (Peso 4/10)

B.2. Participa o nas decisões coletivas (Peso 3,5/10)

B.3. Utiliza o de informa es de ATER, agentes externos e/ou capacita o (Peso 2,5/10)

Desdobramento dos indicadores:

B.1. Participa o em organiza es

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Ativa); Nota 5 (Passiva) e Nota 0 (nenhuma).

B.2. Participa o nas decisões coletivas

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				

7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Sempre); Nota 5 (Raramente) e Nota 0 (nenhuma).

B.3. Utiliza o de informa es de ATER, agentes externos e/ou capacita o

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Constante); Nota 5 (Esporádico) e Nota 0 (nenhuma).

 ndice C: Demanda de trabalho no agroecossistema (peso do  ndice: 3/10)

Indicadores – chave:

C.1. Contratação de mão de obra (Peso 2,5/10)

C.2. Trabalho fora do lote (Peso 2,5/10)

C.3. Descanso e lazer (Peso 1/10)

C.4. Capacidade de cobrir demanda interna (Peso 4/10)

Desdobramento dos indicadores:

C.1. Contratação de mão de obra

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (Não); Nota 5 (Esporádica) e Nota 0 (Sempre).

C.2. Trabalho fora do lote

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				

15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (Não); Nota 5 (Esporádica) e Nota 0 (Sempre).

C.3. Descanso e lazer

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (até férias); Nota 5 (Fins de semana) e Nota 0 (Não).

C.4. Capacidade de cobrir demanda interna

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				

7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Alta); Nota 5 (Média) e Nota 0 (Baixa).

III - DIMENSÃO ECONÔMICA

 ndice A: Performance da economia familiar (peso do  ndice: 3/10)

Indicadores – chave:

- A.1. Renda familiar Per capita (Peso 4/10)
- A.2. Importância das atividades produtivas (Peso 2/10)
- A.3. Importância da renda externa (Peso 1/10)
- A.4. Tamanho do patrimônio familiar (Peso 3/10)

Desdobramento dos indicadores:

A.1. Renda familiar Per capita

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				

22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (> 0,75 Salários Mínimos/m s); Nota 5 (0,75-0,5 SM/mês) e Nota 0 (< 0,5 SM/mês).

A.2. Importância das atividades produtivas

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (> 0,80); Nota 5 (0,75-0,5) e Nota 0 (< 0,5).

A.3. Importância da renda externa

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				

14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (0,0); Nota 5 (0,1-0,5) e Nota 0 (> 0,5).

A.4. Tamanho do patrimônio familiar

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (> 0,7); Nota 5 (0,5-0,7) e Nota 0 (< 0,50).

 ndice B: Endividamento familiar (peso do  ndice: 1/10)

Indicadores – chave:

B. D vidas contraídas (Peso 10/10)

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				

4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 0 (>0,7); 5 (entre 0,7 e 0,5); 10 (<0,5)

 ndice C: Eficiência do manejo (peso do  ndice: 3/10)

Indicadores – chave:

C.1. Rendimento físico médio (Peso 4/10)

C.2. Perda de rendimento físico (Peso 1/10)

C.3. Diversidade de atividades produtivas (Peso 3/10)

C.4. Dependência de insumos externos (Peso 2/10)

Desdobramento dos indicadores:

C.1. Rendimento físico médio

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				

20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Alto); Nota 5 (Médio) e Nota 0 (Baixo).

C.2. Perda no rendimento físico

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Nenhuma); Nota 5 (Baixa) e Nota 0 (Alta).

C.3. Diversidade de atividades produtivas

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				

12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (> 3); Nota 5 (entre 2-3) e Nota 0 (especializado em uma).

C.4. Dependência de insumos externos

Agrocossistema	ESCALA DE NOTAS			Observa�es
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (Nenhuma); Nota 5 (Parcial) e Nota 0 (Total).

 ndice D: Possibilidades de diversifica o (peso do  ndice: 3/10)

Indicadores – chave:

D.1. Diversidade de linhas de crédito disponíveis (Peso 1/10)

D.2. Diversifica o atual (Peso 3/10)

D.3. Vontade de diversificar (Peso 3/10)

D.4. Manutenção da diversidade natural (Peso 3/10)

Desdobramento dos indicadores:

D.1. Diversidade de linhas de crédito disponíveis

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (Alta); Nota 5 (Baixa) e Nota 0 (Nenhuma).

D.2. Diversificação atual

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				

20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (+ de 3); Nota 5 (2 a 3) e Nota 0 (1 atividade).

D.3. Vontade de diversificar

Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				
12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Critérios da escala: Nota 10 (Faz); Nota 5 (Pensa) e Nota 0 (Não).

D.4. Manutenção da vegetação natural

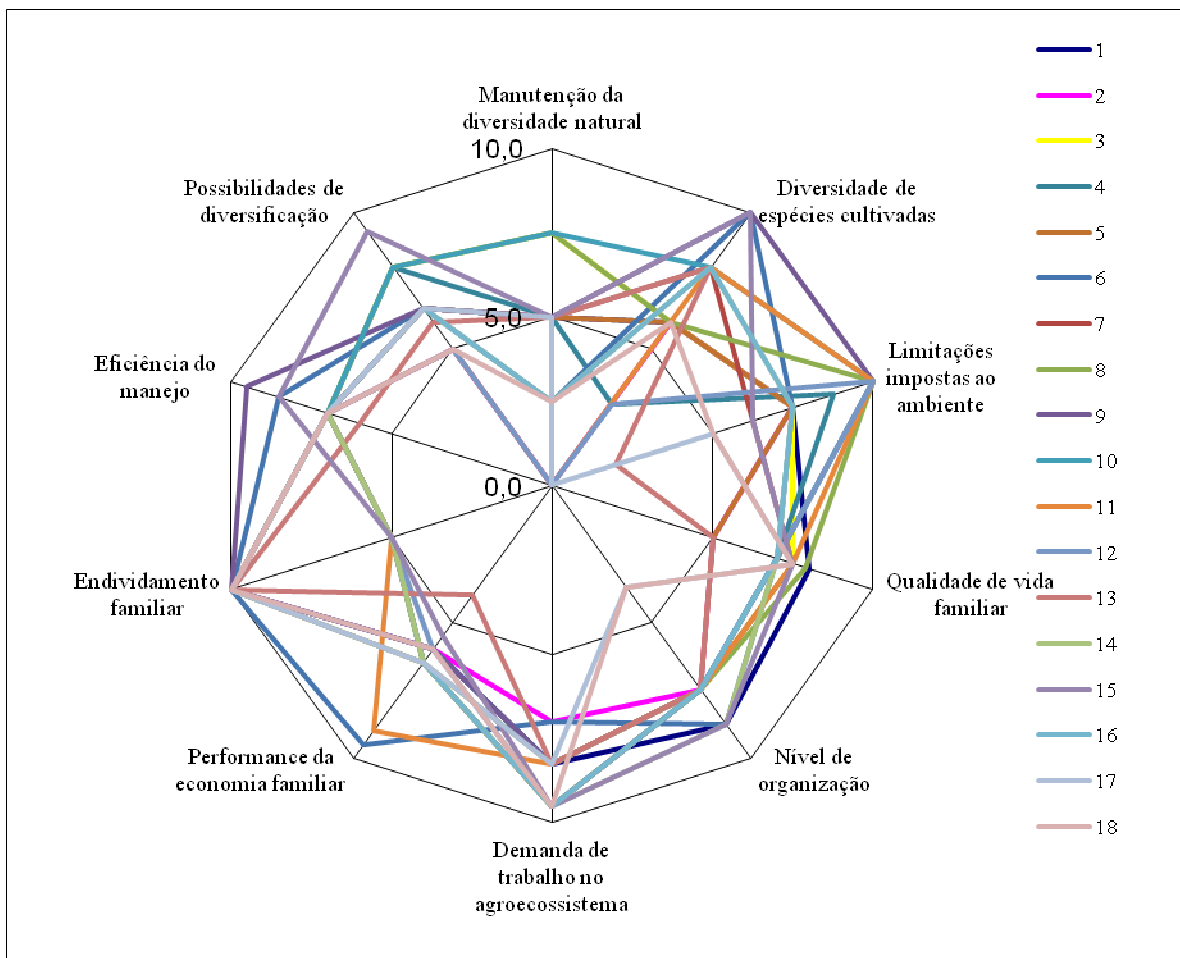
Agroecossistema	ESCALA DE NOTAS			Observações
	0	5	10	
1*				
2*				
3*				
4*				
5*				
6*				
7*				
8*				
9*				
10*				
11*				

12*				
13*				
14*				
15*				
16*				
17*				
18*				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				

Crêterios da escala: Nota 10 (20% desmatado ou manut o de pousio); Nota 5 (21 a 50%) e Nota 0 (> 50%)

*Agroecossistemas com SAFs

APÊNDICE E – Gráfico Amoeba integrando índices na Avaliação da Sustentabilidade dos agroecossistemas com SAFs da comunidade Santa Luzia



APÊNDICE F – Gráfico Amoeba integrando índices na Avaliação da Sustentabilidade dos agroecossistemas sem SAFs da comunidade Santa Luzia

