



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, NATUREZA E
DESENVOLVIMENTO

HIGOR ALMEIDA DA SILVA

ANÁLISE SISTÊMICA TEMPORAL DE DUAS COMUNIDADES RURAIS EM
PROJETO DE ASSENTAMENTO NA AMAZÔNIA PARAENSE

SANTARÉM-PA
2020

HIGOR ALMEIDA DA SILVA

ANÁLISE SISTÊMICA TEMPORAL DE DUAS COMUNIDADES RURAIS EM
PROJETO DE ASSENTAMENTO NA AMAZÔNIA PARAENSE

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação Sociedade Natureza e Desenvolvimento da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais, Área de Concentração “Sociedade, Natureza e Desenvolvimento”.

Orientador: Dr. João Ricardo Vasconcellos
Gama

Coorientadora: Dr.^a Raimunda Nonata
Monteiro

SANTARÉM-PA
2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- S586a Silva, Higor Almeida da
Análise sistêmica temporal de duas comunidades rurais em projetos de assentamento na Amazônia paraense. / Higor Almeida da Silva – Santarém, 2020.
108 p. : il.
Inclui bibliografias.
- Orientadora: João Ricardo Vasconcellos Gama
Coorientadora: Raimunda Nonata Monteiro
Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-reitoria de Pesquisa, Pós Graduação e Inovação Tecnológica, Instituto de Biodiversidade e Floresta, Programa de Pós-Graduação em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento.
1. Assentamentos Rurais. 2. Diagnósticos socioeconômicos. 3. Diagnósticos ambientais. 4. Sustentabilidade. 5. Políticas públicas. I. Gama, João Ricardo Vasconcellos, *orient.* II. Monteiro, Raimunda Nonata. III. Título.

CDD: 23 ed. 307.72098115

Bibliotecária - Documentalista: Mary Caroline Santos Ribeiro – CRB/2 566

HIGOR ALMEIDA DA SILVA

ANÁLISE SISTÊMICA TEMPORAL DE DUAS COMUNIDADES RURAIS EM
PROJETO DE ASSENTAMENTO NA AMAZÔNIA PARAENSE

Tese apresentada, como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor em Ciências
Ambientais, ao Programa de Pós-Graduação
em Sociedade Natureza e Desenvolvimento –
PPGSND, da Universidade Federal do Oeste do
Pará – UFOPA

Data da defesa: 22/12/2020.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. João Ricardo Vasconcellos Gama – PPGSND/UFOPA (Orientador/Presidente)



Prof.^a Dr.^a Alanna do Socorro Lima da Silva – IBEF/UFOPA



Prof.^a Dr.^a Helionora da Silva Alves – IBEF/UFOPA



Prof.^a Dr.^a Luciana Gonçalves de Carvalho – PPGSND/UFOPA



Prof. Dr. Thiago Almeida Vieira – PPGSND/UFOPA



Prof. Dr. Troy Patrick Beldini – PPGSND/UFOPA

Dedico este novo projeto a Jesus Cristo, a Nossa Senhora de Nazaré, a minha Mãe Martha Regina, ao meu Pai Afonso Pantoja e a minha Irmã Thayza Almeida pela sólida união familiar no amor e pelo apoio no crescimento da minha “força interior”, tornando-me poderosamente robustecido em Corpo, Mente e Espírito.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela renovação da minha Fé e Esperança, assentando-me os meus pés em uma rocha e firmando os meus passos.

Aos meus pais, Afonso Pantoja da Silva Junior e Martha Regina Almeida da Silva, pelo amor incondicional, pelos momentos de ternura, estendendo-me as mãos e fornecendo-me coragem e determinação em busca de meus ideais.

À minha irmã Thayza Almeida da Silva pelos melhores conselhos e gratidão fraternal.

Aos meus avós Maria de Jesus Pantoja e José Maria Almeida, pelo incentivo aos estudos e pela delicadeza nas palavras de sabedoria e amor.

À minha esposa Adriana Araquem da Silva pelo amor mútuo e pela contribuição ímpar no desenvolvimento deste projeto.

Ao meu filho Hiad Lorenzo da Silva, meu pequeno tesouro, estopim da minha primazia e plenitude.

Ao meu orientador, Professor Dr. João Ricardo Vasconcellos Gama pela competente orientação, dedicação e paciência durante este projeto, e, principalmente pela amizade durante todo o processo de doutoramento.

À minha coorientadora, Professora Dr.^a Raimunda Nonata Monteiro pelas excelentes contribuições na área socioeconômica na qual constitui a sua especialidade.

Aos componentes da banca de defesa da tese, pelas importantíssimas contribuições e sugestões apresentadas.

À Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Aos comunitários do Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II pelas contribuições neste projeto mediante a concessão das entrevistas.

E, finalmente, a todos aqueles que direta ou indiretamente lutam por um mundo mais justo, mais humano, mais solidário e ambientalmente correto.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não
sou o que deveria ser, mas Graças a Deus,
não sou o que era antes.

(MARTHIN LUTHER KING)

RESUMO

Os assentamentos de reforma agrária fazem parte das políticas públicas brasileiras como mecanismo do cumprimento da função social da terra, abrigando famílias de agricultores oriundos de várias dinâmicas agrárias do país. Esses assentamentos rurais possibilitam melhorias socioeconômicas aos trabalhadores do campo e seus familiares, em condições muitas variadas e, em geral, com muitas limitações de todas as ordens, as quais são mais bem compreendidas por meio de estudos interdisciplinares e metodologias que permitam uma maior imersão nas realidades. O presente estudo tem por objetivo geral contribuir para a análise das políticas públicas de reforma agrária na Amazônia, a partir de um estudo interdisciplinar sobre os avanços e retrocessos socioeconômicos e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio do Projeto de Assentamento Moju I e II, no decorrer de dez anos (2008 a 2018). A pesquisa abordou o potencial de uso e a estrutura das florestas em áreas manejadas; a produção agropecuária familiar considerando as estratégias socioeconômicas dos assentados; os impactos ambientais e medidas mitigadoras nas duas comunidades; e os aspectos relacionados à dinâmica socioeconômica das famílias. A metodologia baseou-se na análise comparativa temporal de dados levantados em 2008 e 2018 por meio dos Diagnósticos Rápido/Rural Participativo (DRP), entrevistas semiestruturadas e observação participante, com auxílio técnico de mapas temáticos, matrizes de interação, superposição de cartas e mediante as análises do potencial madeireiro e não madeireiro das espécies arbóreas. Este estudo indica que a sustentabilidade ecológica, econômica e social, nas comunidades pesquisadas, depende de inúmeros fatores combinados, os quais se destaca a necessidade de aperfeiçoamento dos sistemas de produção e estratégias assistidas nas relações dos assentados com o mercado para que as melhorias nas condições de vida dessas populações sejam sólidas e duráveis com base em políticas públicas mais eficazes para os assentamentos rurais na Amazônia.

Palavras-chave: Assentamentos rurais. Diagnósticos socioeconômicos. Diagnósticos ambientais. Sustentabilidade. Políticas Públicas.

ABSTRACT

Agrarian reform settlements are part of Brazilian public policies as a mechanism for fulfilment the social function of the land, sheltering families of farmers from various agrarian dynamics of the country. These rural settlements enable socioeconomic improvements to rural workers and their families, under very varied conditions and, in general, with many limitations of all orders, which are better understood through interdisciplinary studies and methodologies that allow a greater immersion in the realities. The present study has the general objective to contribute for the analysis of the public agrarian reform policies in the Amazon from an interdisciplinary study about socioeconomic and environmental advances and setbacks of the São Mateus and Santo Antônio communities of the Settlement Project Moju I and II, over the course of ten years (2008 to 2018). The research presented the potential for use and the structure of forests in managed areas; the family farming production considering the socioeconomic strategies; the environmental impacts and mitigating measures in the two communities; and the aspects related to the socioeconomic dynamics of families. The methodology was based on the temporal comparative analysis of data collected in 2008 and 2018 through the Participatory Rapid/Rural Appraisal (PRA), semi-structured interviews and participant observation, with technical assistance of overlay of thematic maps, interaction matrices and through analysis the timber and non-timber potential of forest species. This study indicates that ecological, economic and social sustainability, in the communities surveyed, depends on numerous factors combined, which highlights the necessity to improvement of the production systems and assisted strategies in the relations of the settlers with the market so that the improvements in the living conditions of these populations to be solid and durable, based on more effective public policies for rural settlements in the Amazon.

Keywords: Rural settlements. Socioeconomic diagnosis. Environmental diagnosis. Sustainability. Public Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Representação esquemática da análise sistêmica desenhada para comunidades rurais	13
Figura 2: Localização das comunidades estudadas no Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II ao longo da BR-163.....	23
Figura 3: Distribuição diamétrica dos indivíduos de florestas manejadas nos anos de 2008 e 2018 na Comunidade São Mateus.....	36
Figura 4: Distribuição diamétrica dos indivíduos de florestas manejadas nos anos de 2008 e 2018 na Comunidade Santo Antônio	36
Figura 5: Quantidade de produtos comercializados na Comunidade São Mateus dos anos de 2008 e 2018.....	50
Figura 6: Quantidade de produtos comercializados na Comunidade Santo Antônio dos anos de 2008 e 2018.....	54
Figura 7: Posto de saúde inativo na Comunidade São Mateus devido à falta de profissionais	65
Figura 8: Comparação da dinâmica socioeconômica relativa às infraestruturas locais dos anos de 2008 e 2018 nas Comunidades São Mateus (A) e Santo Antônio (B).....	66
Figura 9: Frequência dos impactos ambientais nas Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2008.....	78
Figura 10: Frequência dos impactos ambientais nas Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2018.....	78
Figura 11: Prática da agricultura itinerante desenvolvida pelos produtores familiares nas Comunidades São Mateus e Santo Antônio.....	83
Figura 12: Alterações da cobertura florestal decorrentes do desmatamento e da atividade agropecuária nos anos de 2008 (A) e 2018 (B) na Comunidade São Mateus.....	85
Figura 13: Alterações da cobertura florestal decorrentes do desmatamento e da atividade agropecuária nos anos de 2008 (A) e 2018 (B) na Comunidade Santo Antônio	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies com os maiores valores de importância para os anos de 2008 e 2018 na Comunidade São Mateus	37
Tabela 2: Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies com os maiores valores de importância para os anos de 2008 e 2018 na Comunidade Santo Antônio	39
Tabela 3: Produção agrícola familiar da safra 2008 na Comunidade São Mateus	49
Tabela 4: Produção agrícola familiar da safra 2018 na Comunidade São Mateus	51
Tabela 5: Produção agrícola familiar da safra 2008 na Comunidade Santo Antônio	52
Tabela 6: Produção agrícola familiar da safra 2018 na Comunidade Santo Antônio	55
Tabela 7: Infraestruturas abordadas nas comunidades São Mateus e Santo Antônio no ano de 2008.....	63
Tabela 8: Infraestruturas abordadas nas comunidades São Mateus e Santo Antônio no ano de 2018.....	65
Tabela 9: Matriz de impactos ambientais das Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2008	75
Tabela 10: Matriz de impactos ambientais das Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2018	76

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.1. Objetivo Geral	14
1.2. Objetivos Específicos	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1. Aspectos Históricos do Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II	15
2.2. Análises socioeconômicas e ambientais sob a ótica do Diagnóstico Rápido/Rural Participativo	18
2.3. Planejamento ambiental e territorial com uso de geotecnologias	20
3. ÁREA DE ESTUDO	22
4. REFERÊNCIAS	25
5. CAPÍTULO 1 - UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS FLORESTAIS PELAS FAMÍLIAS DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II	31
5.1. Introdução	31
5.2. Objetivo	32
5.3. Metodologia	32
5.3.1. Amostragem e coleta dos dados	32
5.3.2. Análise dos dados	32
5.4. Resultados e Discussão	34
5.5. Conclusões	41
5.6. Referências	42
6. CAPÍTULO 2 - PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA FAMILIAR DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II	46
6.1. Introdução	46
6.2. Objetivo	47
6.3. Metodologia	47
6.3.1. Coleta e Análise de dados.....	47
6.4. Resultados e Discussão	48
6.5. Conclusões	57
6.6. Referências	57
7. CAPÍTULO 3 - DINÂMICA SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II	60
7.1. Introdução	60
7.2. Objetivo	61
7.3. Metodologia	61

7.3.1. Coleta dos dados.....	61
7.3.2. Análise de dados.....	61
7.4. Resultados e Discussão	62
7.5. Conclusões	68
7.6. Referências	68
8. CAPÍTULO 4 - ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II	72
8.1. Introdução	72
8.2. Objetivo	73
8.3. Metodologia.....	73
8.3.1. Coleta dos dados.....	73
8.3.2. Análise dos dados	74
8.4. Resultados e Discussão	74
8.4.1. Descrição dos impactos ambientais das Comunidades São Mateus e Santo Antônio dos anos de 2008 e 2018	74
8.4.2. Análise comparativa dos impactos ambientais dos anos de 2008 e 2018 das Comunidades São Mateus e Santo Antônio pelo método de Superposição de Cartas	84
8.5. Conclusões	86
8.6. Referências	86
9. CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES	93
APÊNDICES	94
APÊNDICE A - FICHA DE CAMPO DE INVENTÁRIO FLORESTAL	95
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA FAMILIAR	96
APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DINÂMICA SOCIOECONÔMICA	98
APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	101
ANEXOS	103
ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	104

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

As características interdisciplinares observadas nos projetos de assentamentos criados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) com ênfase no cumprimento da função social da terra, promovem estudos capazes de possibilitar melhorias socioeconômicas aos assentados relativos à produção sustentável (GARDNER et al., 2013), sendo o conceito de reforma agrária como a matriz para elaboração de políticas públicas à qual inclui as famílias de assentados em um processo de busca pela cidadania e justiça social, com a consequente reprodução do trabalho familiar (MONTE; PEREIRA, 2009).

Neste entendimento, Marchetti et al. (2020) faz referência ao contexto da Reforma Agrária no Brasil com base nas políticas estruturadas de fortalecimento da agricultura familiar, as quais podem determinar a redução da pobreza no meio rural. Para Delgado (2005), a disponibilidade de terras, por si só, não estabelece o cumprimento da função social da propriedade por causa das condições rurais precárias destinadas às famílias cadastradas. Rocha e Benatti (2017) relatam ainda a criação dos projetos de assentamento como espaços geográficos que agrupam famílias beneficiárias das ações de reforma agrária no Brasil.

Tendo também como referência a Política de Reforma Agrária na Amazônia para a contextualização deste estudo, Le Tourneau e Bursztyń (2010) mencionam que apesar dos esforços da reforma agrária na Amazônia, tendo como base as famílias assentadas e áreas ocupadas, percebem-se poucas adequações econômica e ambientalmente dos projetos implantados à realidade amazônica, o que ocasionam, por sua vez, dificuldades em estabelecer uma política de gestão ambiental por parte do governo federal.

De fato, observam-se dificuldades enfrentadas pelos agricultores familiares da Amazônia com relação à adequada gestão dos recursos naturais de suas propriedades, denotando certa precariedade em termos de conhecimentos técnicos e infraestruturas locais, como os serviços de saúde, educação, transporte e comunicação. Essa reflexão é reforçada pelo trecho da entrevista de um líder comunitário deste estudo:

[...] então hoje, pra melhorar, a sociedade hoje, aqui na nossa colônia, eu acho que o estudo tá em primeiro lugar. Eu não tenho coragem de dizer pro meu filho: “não! você não vai estudar!”... Olha! Eu conheço quase todos os colonos, a maioria faz o mesmo sacrifício, quer que os filhos estude [...] (Seu Duda, Comunidade São Mateus, 2018).

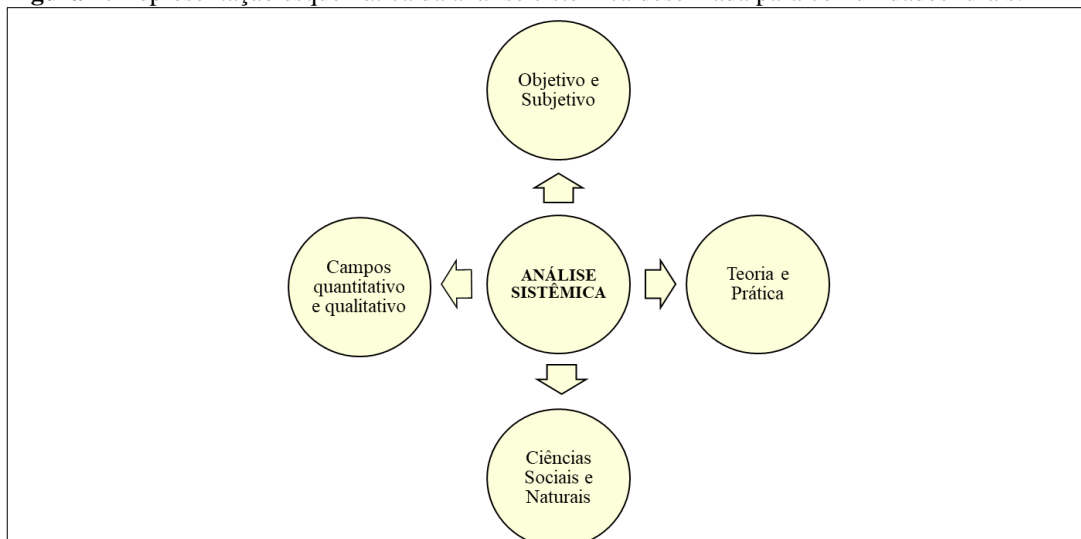
Neste ponto, os assentamentos de reforma agrária deveriam ser assistidos por políticas de assistência técnica e desenvolvimento rural, de modo a obterem melhorias em sua organização socioeconômica e nas condições ambientais das comunidades rurais (MONTE, 2013; SOARES, 2017). Segundo Homma et al. (2001, p. 13): “A estabilidade dos assentados

está diretamente relacionado com o tipo de atividade desenvolvida e a capacidade de gerenciamento da dotação de recursos naturais, criando diferentes graus de sustentabilidade”, afirmando, assim, que a qualidade das lideranças locais relacionada diretamente com às informações socioeconômicas e ambientais, possibilitam reflexões sobre as características atuais dos recursos existentes nos assentamentos rurais, os quais podem estar constituídos de passivos ambientais anteriores ao processo de ocupação (CASTRO; WATRIN, 2013).

Assim sendo, os diagnósticos socioeconômicos e ambientais e os planejamentos participativos interagem entre si, podendo assim realizar um levantamento das mudanças que ocorrem nas áreas de assentamentos, e, conseqüentemente, apresentando o grau de deterioração ambiental do ecossistema (TORRES et al., 2007). Nesse caso, nota-se que entre as propostas metodológicas constituídas de elementos teóricos e interpretativos de dados de pesquisa documental e de campo, considera-se o Diagnóstico Rápido/Rural Participativo (DRP) como adequado para a obtenção de dados e para a promoção do desenvolvimento socioeconômico das populações rurais, possibilitando a participação ativa dos beneficiários envolvidos no processo e no aporte técnico e multidisciplinar baseado na construção da cidadania e do protagonismo (SOUZA, 2009).

Desta forma, estudos relativos aos aspectos socioeconômicos e ambientais, por meio de diagnósticos participativos das comunidades rurais em projetos de assentamento na Amazônia, viabilizam a análise sistêmica, sendo esta metodologia capaz de permitir uma maior aproximação entre as várias áreas do conhecimento, podendo a síntese dessa metodologia ser visualizada na **Figura 1**, além de propor uma organização do raciocínio na investigação das tomadas de decisões sobre as complexidades sociais e ambientais existentes nos assentamentos rurais (ANDALOUSSI, 2004; HUPFFER et al., 2011).

Figura 1: Representação esquemática da análise sistêmica desenhada para comunidades rurais.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Neste contexto, o projeto de pesquisa foi desenvolvido sob o enfoque da análise sistêmica temporal (2008-2018) relacionado às características socioeconômicas e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio localizadas no Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II, Mesorregião do Baixo Amazonas Paraense.

O problema de pesquisa que esta tese aborda são as causas dos avanços e retrocessos socioeconômicos e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio nos anos de 2008 e 2018.

Uma hipótese da tese consiste: No decorrer do tempo as comunidades rurais dos projetos de assentamento tendem a melhorar a sua condição socioeconômica e ambiental.

A hipótese foi testada por meio do diagnóstico socioeconômico e ambiental das comunidades São Mateus e Santo Antônio do PA Moju I e II realizados nos anos de 2008 e 2018.

A tese foi dividida em quatro capítulos; o Capítulo 1 apresenta o potencial de uso e a estrutura das florestas em áreas manejadas; o Capítulo 2 descreve a produção e a comercialização agropecuária familiar; o Capítulo 3 observa a dinâmica socioeconômica relacionada à infraestrutura comunitária e aos atendimentos básicos de saúde e educação; e o Capítulo 4 descreve os impactos ambientais gerados pelos assentados das duas comunidades e suas respectivas medidas mitigadoras.

A realização deste estudo é relevante em face da possibilidade de entendimento da complexidade socioeconômica e ambiental dos assentamentos rurais na Amazônia, possibilitando integrar conhecimentos científicos de diversas áreas com o intuito de contribuir nos processos de desenvolvimento sustentável nestas unidades rurais.

A originalidade fundamenta-se na análise comparativa sistêmica entre dois anos de pesquisa (2008 e 2018) das Comunidades São Mateus e Santo Antônio, identificando as dificuldades existentes por um viés interdisciplinar (social, econômico e ambiental) a fim de apresentar o cenário real dos assentados e servir de apoio para a criação de políticas públicas mais eficazes de gestão socioeconômica e ambiental dos assentamentos rurais da Amazônia.

1.1. Objetivo Geral

O presente estudo tem por objetivo geral contribuir para a análise das políticas públicas de reforma agrária na Amazônia, a partir de um estudo interdisciplinar sobre os avanços e

retrocessos socioeconômicos e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio do Projeto de Assentamento Moju I e II, no decorrer de dez anos (2008 a 2018).

1.2. Objetivos Específicos

- Comparar a disponibilidade de recursos madeireiros e não madeireiros nas áreas manejadas das comunidades São Mateus e Santo Antônio;
- Avaliar a eficiência dos sistemas de produção dos assentados das comunidades São Mateus e Santo Antônio por meio dos rendimentos e dos produtos comercializados;
- Comparar a dinâmica socioeconômica dos anos 2008 e 2018 das comunidades São Mateus e Santo Antônio referente às infraestruturas e aos serviços de saúde e educação;
- Identificar os impactos ambientais positivos e negativos nas comunidades São Mateus e Santo Antônio dos anos 2008 e 2018 e as adequadas medidas mitigadoras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos Históricos do Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II

No preâmbulo de diversas definições concernentes à reforma agrária, o Estatuto da Terra (1964, art. 1º, § 1º), destaca a reforma agrária como o conjunto de critérios capazes de promover de forma mais adequada à distribuição da terra, com base nos princípios de justiça social e aumento da produtividade local. Essa definição relaciona-se aos impactos positivos ocasionados sobre a vida de milhares de pessoas por esta política governamental conforme afirmado por Monte (2013, p. 02):

Vários estudos e pesquisas de caráter multidisciplinar com âmbitos diferenciados e horizontes temporais distintos realizados em torno da emergência dos assentamentos rurais vêm confirmar essa outra realidade econômica e social em diversas localidades rurais, com a verificação dos efeitos alvissareiros da instalação dessas unidades de reprodução econômico-social.

Nascimento (2009, p. 20) menciona nesse sentido, o erro de nominar a reforma agrária como sendo apenas o assentamento de camponeses em terras que ainda não foram exploradas, atentando-se ao fato de não focar somente na produção agrícola dos assentados. Portanto, para demonstrar a expansão do processo de reforma agrária no contexto amazônico, mediante a instalação de novos assentamentos rurais focados apenas no desenvolvimento econômico

(assentamentos convencionais), a exemplo do Projeto de Assentamento Moju I e II, Souza et al. (2013) apontam:

A Amazônia representou o espaço onde novos assentamentos têm sido criados desde então, processo esse levado adiante num primeiro momento a fim de “ocupar espaços vazios” e de evitar ou amenizar conflitos de terra na região. Depois, com os governos de FHC e Lula, quando o número de lotes em assentamentos federais passou de cerca de 200 mil (1995) para quase 700 mil (em 2008), deu-se continuidade à “velha tendência brasileira de buscar resolver a questão do acesso à terra por pequenos produtores sem incomodar as elites rurais”.

Diante destes conceitos, observou-se nos últimos anos uma tentativa de agregação entre as definições de reforma agrária e sustentabilidade para a Amazônia, onde o Incra, mediante a descentralização de políticas públicas que envolvem a agricultura familiar, a qualificação para o trabalho, o crédito facilitado, a educação do agricultor e de seus filhos e a educação ambiental das famílias, contribui com os incentivos para o cultivo da terra de forma produtiva através da utilização racional dos recursos ambientais nos assentamentos rurais, evitando, conseqüentemente, a erosão, a degradação, a desertificação, a exaustão das fontes de água e o desmatamento (LEITE et alii., 2000).

A implantação de modelos de assentamentos rurais na região Amazônica baseados no fortalecimento econômico, no desenvolvimento territorial e na sustentabilidade ambiental, contribuiu de forma significativa na elaboração de tipologias de assentamentos, entre eles, o Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS), caracterizando as análises dos problemas ambientais através de um enfoque interdisciplinar, no sentido de compreender a complexidade das interações entre sociedade e natureza (PAULA, 2005). Nessa perspectiva, a ideia de desenvolvimento rural pressupõe a combinação entre os sistemas socioeconômicos e as suas relações de interdependência com o meio ambiente, instituições e estruturas sociais no meio agrícola (FAVARETO, 2007).

Neste contexto, o Projeto de Assentamento Moju I e II foi criado pela Portaria nº 87, de 18 de novembro de 1996, na modalidade de assentamento convencional, mas com o intuito de ser um assentamento sustentável; surgindo a priori nas cidades de Santarém e Placas, e integrando posteriormente o município de Mojuí dos Campos, todos no estado do Pará e território do Baixo Amazonas, com área aproximada de 152.686 ha e capacidade para 1.590 famílias (FUNDAC, 2005). Ressalta-se que sua população é oriunda dos caboclos da região, além dos garimpos procedentes em geral de famílias com vivência na agricultura, onde na maioria são nordestinos, lembrando em seus modos de vida alguns aspectos do universo indígena (INCRA, 2004).

Nota-se também que o Assentamento Moju I e II possui em sua totalidade 21 comunidades rurais, sendo elas: Actaaia; Terra Prometida; Coração de Mãe; Corpus Christi; Estrela da Bica; Igarapé Fortaleza; Nova Canaã; Nova Vitória; Oliveira Sena; Piranha; Princesa Isabel; Rainha da Floresta; Santa Fé do Cachoeirinha; Santa Rita Cássia; Santo Antônio; São João; São Mateus; São Miguel Nossa Senhora Navegantes; Sombra Santa; Terra Santa e Vale Verde (FUNDAC, 2005). Essas comunidades rurais fazem parte do processo histórico de formação da estrutura agrária regional e local do campesinato santareno, constituída por diferentes grupos sociais, como os caboclos santarenos e os colonos sulistas e nordestinos (LEROY, 1991).

A função social deste assentamento passou desde o início a conflitar com os interesses do setor madeireiro da região, o qual, por sua vez, estabeleceu um estoque para o suprimento de matérias-primas. Assim, o assentamento Moju I e II passou a ter também uma valoração econômica estabelecida pelo mercado madeireiro, considerando o potencial de estoques florestais. A concorrência entre as empresas madeireiras, juntamente com as visões dos assentados e das organizações sindicais e não governamentais (ONGs) presentes na região, proporcionou, neste assentamento rural, um “laboratório” comunitário para o manejo florestal múltiplo e para a adoção dos sistemas agroflorestais (SAFs), oferecendo desta forma, produtos florestais madeireiros, não madeireiros e funções socioambientais (GAMA et al., 2011).

A identificação do manejo florestal sustentável com o assentamento Moju I e II, especialmente as comunidades São Mateus e Santo Antônio, permite observar a importância do uso racional dos recursos madeireiros e não madeireiros, com o conseqüente aumento da qualidade de vida dos assentados (ALMEIDA et al., 2012), demonstrando como o histórico das parcerias firmadas entre as associações das duas comunidades e as instituições públicas e privadas são fundamentais para a organização socioeconômica e para a obtenção de recursos complementares (SOUZA et al., 2013).

Um aspecto importante para a compreensão das novas estruturas de gestão socioambiental do assentamento Moju I e II relacionadas ao desenvolvimento sustentável, cita-se a iniciativa de discursos e movimentos dos assentados das comunidades São Mateus e Santo Antônio no processo de organização comunitária, buscando conhecimentos relacionados à sustentabilidade na agricultura familiar, com o resultante processo de revalorização socioambiental dos assentamentos rurais na Amazônia (SILVEIRA, 2015).

Assim sendo, desenvolveu-se uma pesquisa no ano de 2008, nas comunidades São Mateus e Santo Antônio do PA Moju I e II mediante a utilização de softwares de geoprocessamento, questionários, fichas de campo e planilhas; executada por uma equipe

interdisciplinar de pesquisadores da Universidade Federal do Oeste do Pará (Ufopa), com o intuito de fornecer uma proposta de desenvolvimento sustentável para este assentamento rural. Esta tese considera a pesquisa de 2008, nas comunidades São Mateus e Santo Antônio, como parâmetro para uma análise comparativa dez anos depois (2018).

Neste aspecto histórico do Projeto de Assentamento Moju I e II, sendo criado pelo Incra na região oeste do Pará, verificam-se certas dificuldades nas condições de viabilidade econômica, social e ambiental das unidades de produção. Esse fenômeno é identificado na pesquisa desenvolvida em 2008 nas duas comunidades selecionadas, conforme os diagnósticos socioeconômicos participativos, e a avaliação do potencial agroflorestral e dos impactos ambientais (GAMA et al., 2011). Moura (2016) observou que os trabalhos desenvolvidos de forma comparativa possuem relevância para as populações rurais, em contextos de diversidades dos atores sociais, utilização dos recursos naturais voltados à sustentabilidade e relacionados ao contexto histórico e processual de cada lugar.

2.2. Análises socioeconômicas e ambientais sob a ótica do Diagnóstico Rápido/Rural Participativo

Segundo Verdejo et al. (2006), o termo Diagnóstico Rápido ou Rural Participativo, caracteriza-se como o conjunto de estratégias capazes de permitir que as comunidades rurais façam as suas próprias observações, com a intenção de autogerenciar o planejamento e desenvolvimento de suas atividades. Para Els (2008) o diagnóstico participativo consiste em um método eficiente para obter informações, criando um ambiente de maior envolvimento entre pesquisadores e comunitários, configurando-se no comprometimento com a continuidade do processo e favorecendo a sustentabilidade socioeconômica e ambiental.

A adequação de análises participativas, onde os fatores ambientais caracterizam-se como condicionantes das mudanças relativas às formações socioeconômicas do território rural associadas ao desenvolvimento local, pressupõem diálogos interativos em que se espera o fortalecimento da capacidade decisória das comunidades e o compartilhamento mútuo de informações e conhecimentos. No caso do PA Moju I e II, aplica-se a metodologia do diagnóstico participativo para a agricultura sustentável, com o intuito de possibilitar o manejo eficiente dos recursos disponíveis e a conservação ambiental (PATERNIANI, 2001). Guivant (2002) reforça ainda que a participação dos públicos-alvo no diagnóstico participativo é de suma importância para o desenvolvimento de projetos eficazes nas comunidades rurais.

Neste âmbito, os diagnósticos participativos no entendimento do Banco Mundial (World Bank) influenciam iniciativas de desenvolvimento agrícola orientadas por estratégias de redução da pobreza rural; essa metodologia incorpora as opiniões das comunidades e dos setores públicos e privados, contribuindo na adoção de reformas políticas e na implementação de programas ambientais, educacionais e sociais (HADDAD, 2008). Da mesma maneira, Alves (2008) menciona a raridade nos trabalhos que exploram novos arranjos metodológicos, os quais, por sua vez, envolvem as problemáticas locais e globais do desenvolvimento rural sustentável, assim como considera primordial a reflexão sobre as abordagens participativas alicerçadas no fortalecimento dos agricultores familiares em iniciativas de desenvolvimento.

Como se depreende do marco teórico de Alves (2008), a implantação de modelos técnicos e produtivos que mobilizam os recursos internos disponíveis para o desenvolvimento, possibilita diversas melhorias socioeconômicas locais. Esses modelos, entre eles o Diagnóstico Rural Participativo, permite um enfoque amplo dos problemas vivenciados pelas comunidades e enriquece a pesquisa sobre os meios de vida de forma participativa.

Tais teorias sustentam que a chave para o desenvolvimento local é a construção de uma capacidade institucional local capaz de mobilizar os recursos internos e lidar com as forças externas que atuam em uma região. Esta perspectiva enfatiza não apenas o desenvolvimento econômico ou empresarial que precisa ser incorporado na região, mas que os meios para alcançar este objetivo são através da participação de atores locais nos processos de desenvolvimento interno e externo (WARD et al., 2005, p. 05).

Nas metodologias aplicadas nos assentamentos rurais, as quais englobam os aspectos socioeconômicos e ambientais por meio de entrevistas semiestruturadas, combinam-se parâmetros éticos, hipóteses e ideias a fim de identificar as questões centrais na organização e funcionamento dos sistemas produtivos conforme interpretação da realidade pelos próprios agricultores familiares (GIL, 2008). O estudo de Freire (2009) destaca os resultados analíticos obtidos com a utilização desses métodos em trabalhos científicos desenvolvidos em campos interdisciplinares, combinando as abordagens ecológicas e os sistemas agroflorestais, podendo-se destacar o aumento da riqueza de espécies e a melhoria na qualidade dos solos nas respectivas unidades produtivas.

Neste sentido, a abordagem interdisciplinar associa-se a análise sistêmica como sendo capaz de integrar as pesquisas das ciências sociais e naturais, isto é, agregar a subjetividade e a racionalidade científica (NUIJTEN, 2011), bem como identifica as principais restrições e oportunidades para a adoção de práticas silviculturais nos sistemas de uso da terra de agricultores familiares na Amazônia (WALTERS et al., 2005). Assim, uma abordagem participativa e multidisciplinar em propriedades rurais permite a identificação dos sistemas de

uso da terra existentes, sendo os sistemas agroflorestais, normalmente reconhecidos como os maiores geradores de renda para as famílias assentadas (FREITAS et al., 2013).

Valencia-Sandoval et al. (2010, p. 70) em suas pesquisas mencionam similarmente a questão da efetividade do planejamento participativo relacionado ao desenvolvimento sustentável das comunidades rurais e as respectivas observações metodológicas. Por conseguinte, observam-se as potencialidades desencadeadas pelas análises participativas associadas a uma adequada gestão dos recursos naturais e à manutenção da biodiversidade local como sendo fomentadoras de futuros subsídios de crédito rural, estabelecidos pelas políticas agrícolas para os assentamentos rurais.

Neste raciocínio, Lagunas-Vázquez et al. (2008, p. 453) cita: “A avaliação rural participativa estima que a colaboração social é um ingrediente fundamental para o desenvolvimento de projetos, promovendo uma melhoria substancial na qualidade de vida local e na conservação dos recursos naturais”. Assim sendo, a metodologia participativa recebe informações de diferentes fontes, o que permite estabelecer as análises socioeconômicas e ambientais tendo em vista a formação de um modelo sustentável de desenvolvimento rural capaz de fortalecer as políticas públicas para a agricultura familiar (SILVA, 2014).

De fato, o diagnóstico participativo permitiu a análise detalhada das informações socioeconômicas e ambientais nas comunidades São Mateus e Santo Antônio do assentamento rural Moju I e II, sendo uma metodologia interessante para propor uma gestão adequada dos recursos naturais para este e outros projetos de assentamentos existentes na Amazônia.

2.3. Planejamento ambiental e territorial com uso de geotecnologias

Considerando os aspectos socioambientais associados à intensificação do uso de geotecnologias no planejamento dos assentamentos rurais, observam-se como resultados, análises integradas de dados informativos os quais aprofundam o entendimento da realidade e, conseqüentemente, informam com mais precisão os futuros planos de gestão territorial (OLIVEIRA, 2004). De acordo com Silva (2014, p. 05): “O aperfeiçoamento e a acessibilidade de tecnologias como ferramenta para elaboração de estudos socioambientais têm sido crescentes tanto no segmento público como privado”.

Neste cenário, as geotecnologias são definidas como um conjunto de tecnologias, como exemplos, o Sensoriamento Remoto e o Sistema de Posicionamento Global (GPS), os quais permitem as visualizações das informações com referências geográficas, bem como a

quantificação de fenômenos da natureza e a visão mais abrangente do meio ambiente numa perspectiva geossistêmica (GUERRA et al., 2006).

Albuquerque (2009) afirma também que o uso de geotecnologias proporciona uma visão de diferentes escalas temporais nas extensas áreas do globo terrestre, mediante uma visão sinóptica dos recursos ambientais, possibilitando estudos regionais e integrados os quais envolvem vários campos do conhecimento. Florenzano (2002) enfatiza ainda que as geotecnologias exibem os ambientes e suas transformações, destacando os impactos ocasionados por fenômenos naturais e antrópicos como as inundações, a erosão do solo, as queimadas e o desmatamento.

Por sua vez, Novo (1992) menciona as vantagens obtidas com o uso de geotecnologias as quais possibilitam as análises de uma grande quantidade de informações de ecossistemas em tempos diversos, assim como uma boa qualidade, permitindo desta forma a visualização integrada do ambiente. Essa perspectiva de análises socioambientais permitidas pelas geotecnologias com caráter interdisciplinar é reforçada por Aquino e Valladares (2013), ao afirmarem que os empregos de técnicas eficazes de aquisição de dados por sensoriamento remoto e as análises multivariadas de informações nos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) fornecem agilidade às tomadas de decisões referentes ao ordenamento territorial.

Aquino e Valladares (2013, p. 130) afirmam ainda em seus estudos que: “As geotecnologias podem contribuir na elaboração de produtos para fins de planejamentos regionais, envolvendo pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, em uma perspectiva integrada, aliando dados físicos a dados socioeconômicos [...]”. Dessa forma, observar-se que as geotecnologias mediante um embasamento técnico e metodológico, tornam-se instrumentos essenciais às atividades relacionadas ao monitoramento e planejamento ambiental, assim como na gestão territorial dos projetos de assentamentos rurais.

Segundo Santos (2004) o planejamento ambiental caracteriza-se por estruturas que envolvem a análise e a pesquisa de dados a fim de compreender o meio estudado e aplicar os conhecimentos alcançados para a tomada de decisões inerentes ao planejamento tecnológico e a conservação dos recursos naturais. No entendimento de McLain et al. (2013) o planejamento ambiental não deve estar dissociado de gestores territoriais que utilizam as técnicas geoespaciais, incluindo os sistemas de informações geográficas e as ferramentas de sensoriamento remoto, reconhecendo a importância de integrar dados socioculturais na gestão ecossistêmica.

Neste sentido, Zanardo et al. (2016) observaram em seus estudos que a aplicação de geotecnologias no planejamento ambiental das áreas rurais tem se mostrado eficazes, sendo

utilizadas como parâmetros para a consulta e apoio à tomada de decisão aos gestores responsáveis pela geração de benefícios às comunidades locais.

Na sequência da observação do planejamento ambiental adequado ao uso de geotecnologias em áreas rurais, Prado (2004) menciona a relevância da análise das informações geográficas voltadas aos estudos socioeconômicos e ambientais, possibilitando estender o uso desta ferramenta para os assentamentos rurais da Amazônia, sobretudo para as comunidades São Mateus e Santo Antônio do PA Moju I e II.

Deste modo, percebe-se que o uso de geotecnologias pode servir de suporte às tomadas de decisão relacionadas às questões interdisciplinares, bem como uma boa interpretação e entendimento dos dados socioeconômicos e ambientais visando à obtenção de resultados mais precisos com relação à realidade dos assentamentos rurais. Lima et al. (2011) também evidenciaram que a implementação de geotecnologias permite o planejamento de atividades e a formatação de estratégias com ênfase nas análises econômicas, produzindo cronogramas e resultados mais elaborados e satisfatórios no setor florestal.

Por conseguinte, Prado (2013, p. 28) considerou ainda em seu estudo o importante valor do uso das geotecnologias nas análises envolvendo o planejamento territorial: “[...] o valor geográfico dos serviços ambientais, com o apoio de dados geográficos e geotecnologias, pode ser um instrumento poderoso para o planejamento espacial e as atividades de tomada de decisão”. Nesse entendimento, o uso das geotecnologias como conjunto de técnicas e métodos científicos de gestão ambiental e territorial do assentamento Moju I e II, é capaz de contribuir de forma significativa nas práticas produtivas sustentáveis desenvolvidas pelos agricultores familiares nas suas atividades agropecuárias.

3. ÁREA DE ESTUDO

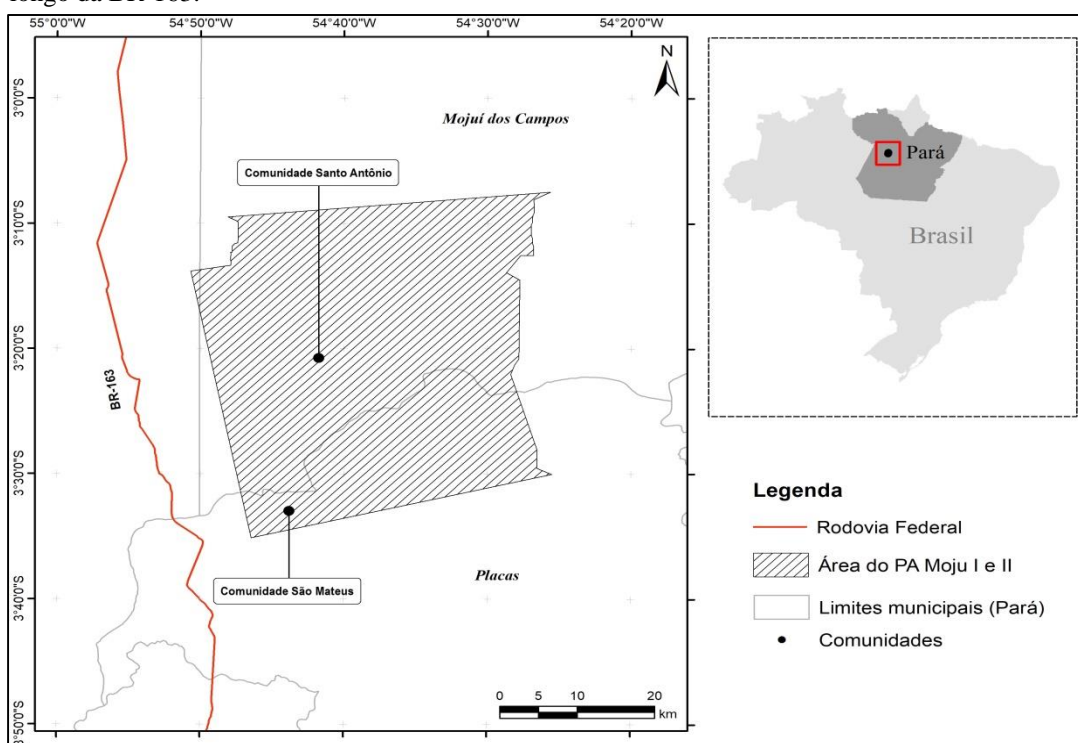
O Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II está inserido na mesorregião do Baixo Amazonas abrangendo os municípios paraenses de Mojuí dos Campos e Placas, onde estão localizadas, respectivamente, as comunidades Santo Antônio e São Mateus. Da mesma forma, o assentamento situa-se nas Glebas Curuá-Una e Pium, entre os meridianos 54°25' W e 54°50' W e os paralelos 03°10' S e 03°35' S das cidades de Santarém e Placas (GAMA et al., 2011).

Neste assentamento, as origens dos caboclos e nordestinos do planalto são bastante antigas, fazem parte da história de Santarém. Ao passo que os camponeses das estradas não tiveram uma história como grupo social naquele período. Talvez, o amplo horizonte das suas

caminhadas e a necessidade imperiosa de criar raízes, fizessem com que se destacassem dentro da organização dos trabalhadores rurais de Santarém. Assim, em poucas centenas de quilômetros de estradas e vicinais, formavam a síntese do campesinato brasileiro (LEROY, 1991).

O acesso à área de estudo ocorre pela rodovia federal BR-163 (Cuiabá-Santarém). As comunidades Santo Antônio e São Mateus estão situadas, respectivamente, nos km 124 e km 145 da margem esquerda (sentido Santarém-Cuiabá) da BR-163 (**Figura 2**); as quais foram escolhidas nesta pesquisa, devido ao acesso viário; a participação em projetos de manejo florestal sustentável; lideranças locais dispostas ao fortalecimento do desenvolvimento socioeconômico e ambiental e aos estudos feitos em 2008 que permitiram a comparação sistêmica entre os dois anos de análise da pesquisa.

Figura 2: Localização das comunidades estudadas no Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II ao longo da BR-163.



Fonte: Ipam (2020)

A comunidade Santo Antônio pertencente ao município de Mojuí dos Campos, engloba uma área de 5.012,25 ha e está situada na vicinal do km 124 da Rodovia Santarém-Cuiabá (VIEIRA et al., 2014). Insere-se nas coordenadas $03^{\circ}32'58.89''$ S e $54^{\circ}43'57.11''$ W, possuindo 53 lotes. Da mesma forma, a comunidade possui uma associação denominada de Associação dos Produtores Rurais da Comunidade de Santo Antônio (Acoprasa), caracterizada em média

por 38 famílias e cerca de 114 pessoas, além de uma escola multisseriada¹ funcionando no barracão comunitário com 130 alunos de 1ª a 5ª série do ensino fundamental e um microsistema que abastece água para 30 casas na agrovila.

A principal fonte de rendimento na comunidade Santo Antônio corresponde à agricultura, com destaque para as culturas da farinha de mandioca e pimenta-do-reino. A comunidade possui áreas destinadas ao manejo florestal visando à extração de recursos madeireiros e não madeireiros, sendo esta atividade econômica desenvolvida em menor proporção nas unidades rurais (ALMEIDA; GAMA, 2019).

A comunidade São Mateus é acessada pela vicinal do km 145 da BR-163 e pertence ao município de Placas. Possui uma área de 2.430,964 ha e insere-se nas coordenadas geográficas 03°32'58,89" S e 54°43'51,11" W (RIBEIRO et al., 2013). A comunidade foi fundada em 2002, onde residem em média 100 famílias, com cerca de 300 pessoas em 70 propriedades agrícolas, além de possuir uma escola multisseriada que atende 36 crianças do 1º ao 4º ano do ensino fundamental, uma igreja evangélica e uma associação local denominada de Associação dos Produtores Rurais da Comunidade São Mateus (Aprocosma) com 148 sócios.

A maioria das casas são compostas de madeira com piso de cimento queimado e de barro com terra batida, possuindo coberturas de cavaco/madeira. Em relação à economia, o cultivo da farinha de mandioca, juntamente com a pimenta-do-reino, são as principais fontes de rendimento dos comunitários de São Mateus, isto é, apresentando semelhança na produção em relação à comunidade Santo Antônio, além de praticarem agricultura de pequena escala (MATTOS et al., 2010, p. 269). A pecuária familiar está presente residualmente na comunidade, reproduzindo uma influência da colonização que antecede a criação do projeto de assentamento.

O clima da região no entorno das duas comunidades é do tipo Afi, segundo a classificação climática de Köppen, identificado como tropical úmido, com temperatura mínima média anual de 16°C e máxima média anual de 34°C e com umidade relativa média de 91%. A precipitação é do tipo convectiva, em forma de pancadas de curta duração. Mostra valores anuais oscilando em torno de 2.000 mm e o trimestre mais seco ocorre de setembro a novembro; o trimestre mais chuvoso segue de fevereiro a abril (ALVARES et al., 2013; RIBEIRO et al., 2013). O solo da região é ácido, profundo e de atividade físico-química muito baixa, estabelecido por material mineral e demonstrando horizonte B latossólico precedido de horizonte A, sendo do tipo Latossolo Amarelo Distrófico (FUNDAC, 2005).

¹ De acordo com Caetano (2013, p. 19), escolas multisseriadas podem ser definidas como espaços educativos em que um só professor ou professora atua ao mesmo tempo e no mesmo espaço atendendo educandos e educandas das quatro séries iniciais do ensino fundamental e até da educação infantil.

A vegetação no Projeto de Assentamento Moju I e II é do tipo Floresta Ombrófila Densa de terra firme, seguindo a terminologia sugerida por Veloso et al. (1991). Nesse tipo de vegetação, ocorrem árvores de grande porte, trepadeiras lenhosas e epífitas em abundância, podendo ocorrer período seco de até 60 dias por ano (IBGE, 1992). Esse é o tipo de vegetação predominante na Amazônia, abrangendo cerca de dois milhões de km² e geralmente associadas às planícies de terras baixas, podendo ocorrer também em relevo sub-montanhoso (SALOMÃO et al., 2007).

4. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. R. **Aplicação de geotecnologia na gestão ambiental do município de Salinas, Minas Gerais**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2009.

ALMEIDA, L. S. et al. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 42, n. 2, p. 185-194, jan./jul. 2012.

ALMEIDA, E. C.; GAMA, J. R. V. Sistema sócioecológico de uso dos recursos florestais por comunidades na Região de Santarém, Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 5, p. 231-242, ago./set. 2019.

ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, DE, v. 22, n. 6, p. 711-728, dec. 2013.

ALVES, A. F. **Do desenho à implementação de projetos de desenvolvimento rural sustentável: interfaces e negociações no Projeto Vida na Roça (Paraná)**. 2008. 234 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

ANDALOUSSI, Khalid El. **Pesquisas-Ações: Ciências, Desenvolvimento e Democracia**. Tradução de Michel Thiollent. São Carlos: EdUFSCar, 2004. 192 p.

AQUINO, C. M. S.; VALLADARES, G. S. Geografia, Geotecnologias e Planejamento Ambiental. **Geografia (Londrina)**, v. 22, n. 1, p. 117-138, jan./abr. 2013.

BRASIL. Lei n.º 4.504, de 30 de novembro de 1964. **Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, v. 143, n. 76, 30 nov., 1964.

CAETANO, V. N. S. **Educação do Campo em Breves/PA: Prática Pedagógica em classe multisseriada**. 2013. 219 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2013.

CASTRO, A. R. C.; WATRIN, O. S. Análise espacial de áreas com restrição legal de uso do solo em projeto de assentamento no sudeste paraense. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Campinas, SP, n. 2, p. 157-166, mai./ago. 2013.

DELGADO, G. C. A questão agrária no Brasil, 1950-2003. In: JACCOUD, L. **Questão social e políticas sociais no Brasil contemporâneo**. Brasília: IPEA, 2005. p. 51-90.

ELS, R. H. V. **Sustentabilidade de projetos de implementação de aproveitamentos hidroenergéticos em comunidades tradicionais na Amazônia**: Casos no Suriname e Amapá. 2008. 250 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

FAVARETO, A. S. **Paradigmas do Desenvolvimento Rural em Questão**. 1. ed. São Paulo: FAPESP/Iglu, 2007. 220 p.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97 p.

FREIRE, R. M. **Sustentabilidade de sistemas socioecológicos sob a lente da resiliência**: o caso de uma associação agroecológica na Amazônia ocidental. 2009. 259 f. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FREITAS, J. L. et al. Comparação e análise de sistemas de uso da terra de agricultores familiares na Amazônia. **Biota Amazônia**, Macapá, AP, v. 3, n. 1, p. 100-108, jun. 2013.

FUNDO DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO COMUNITÁRIA (FUNDAC). **Plano de Desenvolvimento Sustentável Moju I e II**. Relatório Técnico. 153 p. Santarém, 2005.

GAMA, J. R. V.; MORAES, A.; CARVALHO, A. N.; RIBEIRO, A. S. S.; SANTOS, C. A. A.; MONTEIRO, R. et al. (Orgs.). **Estudo de impacto ambiental e proposta de desenvolvimento sustentável para o Assentamento Moju I e II**. Relatório Técnico. Santarém: Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, 2011. 250 p.

GARDNER, T. A. et al. A social and ecological assessment of tropical land uses at multiple scales: the Sustainable Amazon Network. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, p. 1-11, jun. 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008. 220 p.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUIVANT, J. S. Contribuições da Sociologia Ambiental para os debates sobre desenvolvimento rural sustentável e participativo. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, RJ, v. 19, p. 72-88, out. 2002.

HADDAD, S. **Banco Mundial, OMC e FMI**: o impacto nas políticas educacionais. São Paulo: Cortez Editora, 2008. 214 p.

HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, R. A.; SAMPAIO, S. M. N.; SILVA, B. N. R.; SILVA, L. G. T.; OLIVEIRA, M. C. C. **A instabilidade dos projetos de assentamentos como indutora de desmatamentos no sudeste paraense.** 2001. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/404116/1/Id33070.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2017, 18:42:00.

HUPFFER, H. M.; WEYERMÜLLER, A. R.; WACLAWOVSKY, W. G. Uma análise sistêmica do princípio do protetor-recebedor na institucionalização de programas de compensação por serviços ambientais. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, SP, v. 14, n. 1, p. 95-114, jan./jun. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual técnico de vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92 p.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. INCRA/SR-01/Unidade Avançada de Santarém - **Fichas de Levantamento de Informações do Projeto de Assentamento, PA Mojú I e II,** 2004.

LAGUNAS-VÁZQUEZ, M. et al. Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. **Economía, Sociedad y Territorio**, México, v. 8, n. 26, p. 451-476, abr. 2008.

LEITE, P. S. et alii. **Reforma agrária e Desenvolvimento Sustentável.** Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2000. Pedro Sisnando Leite et alii (Org.). Brasília: Paralelo 15/Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento / Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2000.

LEROY, Jean-Pierre. **Uma Chama na Amazônia.** Rio de Janeiro: Vozes/Fase, 1991. 213 p.

LE TOURNEAU, F. M.; BURSZTYN, M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, SP, v. 13, n. 1, p. 111-130, jan./jun. 2010.

LIMA, M. P. et al. Methodology for planning log stacking using geotechnology and operations research. **Cerne**, Lavras, MG, v. 17, n. 3, p. 309-319, jul./set. 2011.

MARCHETTI, F. et al. Caminhos da reforma agrária no Brasil e suas implicações para a agrobiodiversidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, RJ, v. 28, n. 2, p. 284-311, jun./set. 2020.

MATTOS, L. et al. Agricultura de pequena escala e suas implicações na transição agroecológica na Amazônia brasileira. **Amazônica: Revista de Antropologia**, Belém, PA, n. 2, p. 264-292, abr./set. 2010.

MCLAIN, R. et al. Making Sense of Human Ecology Mapping: An Overview of Approaches to Integrating Socio-Spatial Data into Environmental Planning. **Human Ecology**, New York, USA, v. 41, p. 651-665, feb. 2013.

MONTE, P. A.; PEREIRA, A. E. S. Um estudo regional dos determinantes da geração de renda e construção da cidadania nos Projetos de Assentamentos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, SP, v. 47, n. 4, p. 1023-1040, out./dez. 2009.

MONTE, F. C. D. **O INCRA e a política de assentamentos rurais**: um estudo sobre processos político-administrativos de ação pública. 2013. 234 f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MOURA, R. A. **Novas perspectivas para o desenvolvimento rural**: uma análise normativa, conceitual e prática dos montes vicinais em mão comum galegos e das unidades de conservação brasileiras. 2016. 122 f. Tese (Doutorado em Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

NASCIMENTO, A. G. **A reforma agrária no Estado do Amapá**: O processo histórico-institucional fundiário e as conseqüências dos projetos de assentamento sobre a cobertura florestal. 2009. 162 f. Dissertação (Mestrado em Direito Ambiental e Políticas Públicas) - Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2009.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto**: princípios e aplicações. São Paulo: Edgard Bücher Ltda, 1992. 308 p.

NUIJTEN, E. Combining research styles of the natural and social sciences in agricultural research. **NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences**, v. 57, n. 3-4, p. 197-205, feb. 2011.

OLIVEIRA, A. M. M. **Aplicação de geotecnologias e do modelo EUPS como subsídio ao planejamento do uso da terra**: estudo de caso no alto curso da microbacia hidrográfica do Ribeirão Cachoeirinha, Iracemópolis, SP. 2004. 114 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

PATERNIANI, E. Agricultura sustentável nos trópicos. **Estudos Avançados**, São Paulo, SP, v. 15, n. 43, p. 303-326, sep./dec. 2001.

PAULA, H. P. **Educação e Sustentabilidade**: Assentamento Maria da Paz - João Câmara/RN. 2005. 297 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

PRADO, R. B. **Geotecnologias aplicadas à análise espaço-temporal do uso e cobertura da terra e qualidade da água do reservatório de Barra Bonita, SP, como suporte à gestão de recursos hídricos**. 2004. 172 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

PRADO, M. **Monitoramento da sustentabilidade agroambiental do território**: um modelo baseado no valor geográfico dos serviços agroambientais. 2013. 87 f. Tese (Doutorado em Geociências Aplicadas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

RIBEIRO, R. B. S. et al. Estrutura florestal em projeto de assentamento, comunidade São Mateus, município de Placas, Pará, Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 60, n. 5, p. 610-620, set./out. 2013.

ROCHA, A. L. S.; BENATTI, J. H. Política Nacional de Reforma Agrária e seus diferentes instrumentos fundiários. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, v. 3, n. 1, p. 78-96, jan./jun. 2017.

SALOMÃO, R. P. et al. As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais**, Belém, PA, v. 2, n. 3, p. 57-153, set./dez. 2007.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental**: teoria e prática. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184 p.

SILVA, L. P. **Determinantes de sustentabilidade ambiental e participação política em assentamentos rurais do Distrito Federal e entorno**. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

SILVA, T. C. P. **Diagnóstico da fragilidade ambiental como subsídio ao Zoneamento Ambiental do município de Pains/MG**. 2014. 42 f. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SILVEIRA, L. N. **Roça, uma marca registrada**: o processo de valorização do rural na sociedade brasileira. 2015. 301 f. Tese (Doutorado em Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

SOARES, M. P. **Assentamentos Rurais Sustentáveis na Amazônia**. 2017. 141 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2017.

SOUZA, M. M. O. A utilização de metodologias de diagnóstico e planejamento participativo em assentamentos rurais: o Diagnóstico Rural/Rápido Participativo (DRP). **Em Extensão**, Uberlândia, MG, n. 1, p. 34-47, jan./jul. 2009.

SOUZA, B. R. G.; NASCIMENTO, C. M. N.; SÁ, E. P.; PINTO, R. L. S.; SCHONS, S. Z. (Orgs.). **Sistema Participativo de Monitoramento e Avaliação do PA Moju I & II e PDS Igarapé do Anta**: Primeiros Resultados. Cartilha. Santarém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM, 2013. 60 p.

TORRES, J. L. R. et al. Diagnóstico socioeconômico, ambiental e avaliação das características morfométricas da microbacia do córrego alegria em Uberaba - MG. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG, n. 2, p. 89-102, dez. 2007.

VALENCIA-SANDOVAL, C.; FLANDERS, D. N.; KOZAK, R. A. Participatory landscape planning and sustainable community development: Methodological observations from a case study in rural Mexico. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 94, n. 1, p. 63-70, jan. 2010.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124 p.

VERDEJO, M. E.; COTRIM, D.; RAMOS, L. **Diagnóstico Rural Participativo**: um guia prático. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

VIEIRA, D. S. et al. Comparação estrutural entre floresta manejada e não manejada na comunidade Santo Antônio, estado do Pará. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 24, n. 4, p. 1061-1068, out./dez. 2014.

WALTERS, B. B. et al. Constraints and opportunities for better silvicultural practice in tropical forestry: an interdisciplinary approach. **Forest Ecology and Management**, v. 209, n. 1-2, p. 3-18, apr. 2005.

WARD, N. et al. **Universities, the Knowledge Economy and ‘Neo-Endogenous Rural Development’**. Newcastle Upon Tyne, UK: Centre for Rural Economy, Newcastle University, London, Paper Series n° 1, November, 2005. Disponível em: <http://eprint.ncl.ac.uk/pub_details2.aspx?pub_id=148470>. Acesso em: 09 mar. 2017, 18:46:38.

ZANARDO, F. H. et al. Geotechnology application for data acquisition for agricultural and environmental management of the municipality of Vitória Brazil-SP. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, SP, v. 36, n. 4, p. 684-695, jul./ago. 2016.

5. CAPÍTULO 1 - UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS FLORESTAIS PELAS FAMÍLIAS DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II

5.1. Introdução

Os estudos relacionados à estrutura e ao potencial florestal de comunidades rurais são realizados por meio de inventários florestais, os quais quantificam os estoques de produtos florestais madeireiros e não madeireiros. A integração entre estes produtos e a agricultura de subsistência pode ser uma forma de melhorar os padrões de desenvolvimento socioeconômico e ambiental para os assentamentos rurais (GAVIN; ANDERSON, 2007; GUARIGUATA et al., 2010; ZENTENO et al., 2013).

Nestes assentamentos rurais, as unidades agrícolas necessitam, na maioria das vezes, de práticas silviculturais associadas ao planejamento e execução do manejo florestal a fim de obter os diversos usos dos produtos madeireiros e não madeireiros, com a consequente promoção de rendas e bem-estar para os assentados (ALMEIDA et al., 2013; DAWSON et al., 2014). Nesse sentido, Duchelle et al. (2012) mencionam o manejo florestal de uso múltiplo como sendo uma estratégia de conservação e desenvolvimento mediante as fontes de produtos oriundos da floresta e seus serviços ambientais.

Esta concepção de desenvolvimento baseia-se na utilização das espécies florestais pelos comunitários quanto aos aspectos socioeconômicos, verificados na comercialização das árvores e no potencial não madeireiro das sementes e óleos, além de relacionar os dados fitossociológicos e etnobotânicos estabelecidos nos padrões de uso de plantas medicinais, domiciliares e comerciais, influenciadas por fatores culturais e socioambientais dos assentados (LUCENA et al., 2012; MEDEIROS et al., 2013). Assim sendo, a composição florística caracterizada nos diagnósticos etnobotânicos representa a interação entre as comunidades rurais e os recursos naturais (ALBUQUERQUE et al., 2012; GILMORE; YOUNG, 2012).

Neste contexto, o estudo relacionado às análises florísticas, fitossociológicas e etnobotânicas em florestas tropicais contribui para a utilização racional dos produtos florestais madeireiros e não madeireiros a partir do planejamento participativo desenvolvido pelos agricultores familiares, além de impulsionar a produção rural sustentável inerente ao melhor aproveitamento das espécies florestais de uso múltiplo, com a consequente ampliação das alternativas de geração de renda às famílias rurais oriundas de projetos de assentamento na Amazônia.

5.2. Objetivo

O objetivo deste capítulo foi comparar a disponibilidade de recursos madeireiros e não madeireiros dos anos 2008 e 2018 em áreas manejadas das comunidades São Mateus e Santo Antônio.

5.3. Metodologia

5.3.1. Amostragem e coleta dos dados

No uso potencial dos produtos florestais madeireiros e não madeireiros, empregou-se amostragem estratificada com alocação sistemática de nove unidades amostrais em São Mateus e doze unidades amostrais em Santo Antônio, ambas em florestas manejadas, totalizando, respectivamente, cerca de 780 ha e 1040 ha. Na unidade amostral, analisando-se os inventários florestais de 2008 e 2018, mediram-se todas as árvores com diâmetro (DAP) à 1,30 m do solo igual ou maior do que 10 cm e de acordo com os seguintes níveis de inclusão e tamanho de parcela: Nível de Inclusão 1 ($10 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$) nas subparcelas de 20 m x 50 m; Nível de Inclusão 2 ($30 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 50 \text{ cm}$) nas subparcelas de 20 m x 150 m; e Nível de Inclusão 3 ($\text{DAP} \geq 50 \text{ cm}$) na parcela de 20 m x 250 m (**APÊNDICE A**).

A identificação taxonômica ocorreu inicialmente no campo pelo nome regional e com o apoio de identificadores locais (“mateiros”), sendo as espécies mais complexas identificadas posteriormente com o auxílio de especialistas através de comparações no herbário da Universidade Federal do Oeste do Pará. Essas espécies foram agrupadas para uso madeireiro, medicinal, alimentação humana e animal, construções rústicas e produção de carvão segundo Almeida et al. (2012).

5.3.2. Análise dos dados

A diversidade das espécies foi calculada de acordo com Magurran (1988) por meio do Índice de Shannon-Weaver (H'):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

$$P_i = n_i / N$$

n_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos amostrados

S = número total de espécies na comunidade

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal (densidade, frequência e dominância) foram estimados segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) por meio do Valor de Importância (VI):

$$VI = \frac{DRi + DoRi + FRi}{3}$$

VI = valor de importância da *i*-ésima espécie

DRi = densidade relativa da *i*-ésima espécie

DoRi = dominância relativa da *i*-ésima espécie

FRi = frequência relativa da *i*-ésima espécie

Analisando ainda a listagem das espécies florestais, foi estimado o Índice de Similaridade de Sorensen a fim de verificar a relação entre as espécies das duas comunidades estudadas:

$$SO_{ij} = \frac{2c}{a + b}$$

a = número de espécies ocorrentes na comunidade 1

b = número de espécies ocorrentes na comunidade 2

c = número de espécies comuns às duas comunidades

Para análise da distribuição diamétrica, agruparam-se as árvores em classes de diâmetro (DAP) com 10 cm de amplitude. A comparação entre as distribuições diamétricas para 2008 e 2018 nas comunidades São Mateus e Santo Antônio foi realizada por meio do teste Qui-quadrado, a 5% de probabilidade. A comparação dos valores obtidos de Shannon-Weaver (*H'*) ocorreu pelo teste *t* de Hutchinson, a 95% de probabilidade (BROWER; ZAR, 1984):

$$t = \frac{H'_{1} + H'_{2}}{\sqrt{\delta_{H'_{1}}^2 + \delta_{H'_{2}}^2}}$$

Os dados de densidade (ár. ha⁻¹) e dominância (m² ha⁻¹) foram analisados estatisticamente pelo teste *t* não pareado. Para todas as variáveis analisadas, foram aplicados testes de normalidade de Shapiro-Wilk. Os resultados foram organizados em tabelas e figuras para a análise das informações. A tabulação e o processamento de dados foram realizados através do Microsoft Excel 2010 e do software BioEstat 5.0.

5.4. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos pelo Índice de Diversidade de Shannon (H') foram de 4,14 para a Comunidade São Mateus e 3,76 para a Comunidade Santo Antônio no ano de 2008. Em relação à 2018, o Índice de Diversidade de Shannon foi de 4,09 para a Comunidade São Mateus e 3,65 para a Comunidade Santo Antônio. Na análise dos valores de Shannon referentes às duas comunidades em 2008 e 2018, pode-se constatar que houve diferenças significativas pelo teste t de Hutchinson a 95% de probabilidade, concluindo-se que a diversidade florística nas áreas manejadas foi afetada pela colheita seletiva. Castro et al. (2018) encontraram resultado comparável ao presente estudo ($H' = 4,28$) para área manejada em floresta nativa da Amazônia. Condé e Tonini (2013), também em floresta ombrófila densa na Amazônia, encontraram $H' = 3,27$, sendo estes índices abaixo das médias esperadas para as florestas amazônicas (KNIGHT, 1975), contrapondo o valor obtido por Oliveira et al. (2008) em floresta densa de terra firme na Amazônia Central, que foi de $H' = 5,10$.

Em referência ao Índice de Similaridade de Sorensen entre as espécies nativas das duas comunidades estudadas, para o ano de 2008, o resultado correspondeu a 0,61, com as duas áreas apresentando um total de 94 espécies em comum. No ano de 2018, o resultado da similaridade florística correspondeu a 0,65, com as duas comunidades apresentando um total de 101 espécies em comum. Assim sendo, a similaridade florística foi de 61% no ano de 2008 e 65% no ano de 2018, comparando as espécies existentes nas florestas manejadas de São Mateus e Santo Antônio.

No que diz respeito ao uso das espécies da flora das comunidades São Mateus e Santo Antônio no ano de 2008, predominaram-se o uso para tratamento dos processos inflamatórios (22 espécies), seguido pelo tratamento da gripe (11 espécies); uso alimentar e fortificante (9 espécies); cicatrizante e tratamento da gastrite (7 espécies); asseio, tratamento de bronquite e pneumonia (6 espécies); tratamento de anemia e diabetes (5 espécies), e uso para dor no estômago, verminoses e hipertensão (4 espécies) (ALMEIDA et al., 2013). No ano de 2018, o diagnóstico indicou não haver alteração significativa na dinâmica de uso das espécies para as duas comunidades, prevalecendo-se 23 espécies para o tratamento dos processos inflamatórios; uso alimentar e fortificante (13 espécies); cicatrizante e tratamento da gastrite (8 espécies), e uso para verminoses e hipertensão (5 espécies), sendo estes resultados semelhantes aos obtidos por Macedo et al. (2019) ao realizarem um levantamento sobre o uso de espécies por comunidades rurais na Amazônia.

Apesar de não ter sido observada diferença significativa na dinâmica do uso de espécies medicinais nas comunidades São Mateus e Santo Antônio no decorrer de dez anos (2008 a 2018), menciona-se a importância que representa o uso dos recursos florestais não madeireiros e suas informações etnobotânicas para essas duas comunidades do assentamento Moju I e II, conforme exemplificado pelo comentário de uma assentada que possui moradia nas duas comunidades: “A andiroba a gente usa pra massagem nos baques [...]. Já o chá da casca da preciosa serve pra dor de barriga. A maioria das plantas que a gente usa, atende crianças e adultos [...]” (Dona Maria, Comunidades São Mateus e Santo Antônio, 2018).

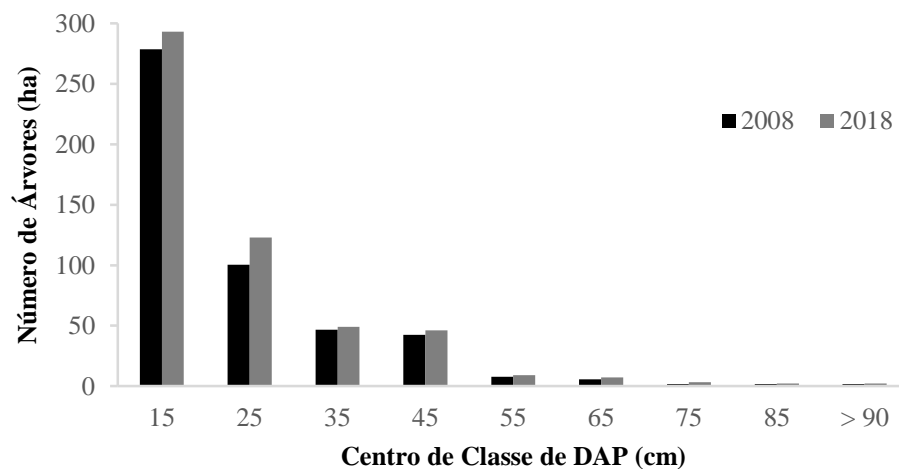
Em relação ao inventário florestal realizado em 2008 na Comunidade São Mateus foram amostradas 659 árvores, distribuídas em 133 espécies e 38 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (33), Sapotaceae (13), Lecythidaceae (10) e Moraceae (7). Em relação ao inventário de 2018, registraram-se 704 árvores, distribuídas 146 espécies e 49 famílias botânicas. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (73), Sapotaceae (18), Lecythidaceae (14), Moraceae (14), Lauraceae (12). Essas famílias, totalizaram juntas, 46,45% das espécies inventariadas em 2008 e 55,61% das espécies em 2018, encontrando resultados similares com Oliveira et al. (2008), Tunholi et al. (2013), Freitas et al. (2015) e Carim et al. (2017), os quais evidenciaram a família Fabaceae como a maior em número de espécies em florestas de várzea e terra firme na Amazônia.

No inventário florestal realizado em 2008 na Comunidade Santo Antônio foram encontradas 1.227 árvores, distribuídas em 173 espécies e 42 famílias botânicas. A família Fabaceae apresentou maior número de espécies (45), seguida por Sapotaceae (14), Lecythidaceae (11), Moraceae (11), Apocynaceae (8), Lauraceae (8), Burseraceae (7), Myrtaceae (6), Annonaceae (5) e Meliaceae (5). Em relação ao inventário de 2018, registraram-se 1.306 árvores, distribuídas em 176 espécies e 43 famílias botânicas. A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies (52), seguida por Sapotaceae (16), Lauraceae (11), Lecythidaceae (10) e Annonaceae (9). No ano de 2008, as famílias com maior número de espécies representaram juntas, 61,3% das espécies amostradas na floresta manejada, enquanto no ano de 2018, as cinco famílias juntas, representaram 72,35% das espécies inventariadas.

Os resultados obtidos nas duas comunidades rurais confirmam os inventários florísticos realizados em floresta de terra firme na Amazônia, destacando essas famílias entre as mais predominantes (STROPP et al., 2011), bem como demonstram que a alta heterogeneidade das florestas foram mantidas, tendo por base os estudos realizados em 2008 e 2018, corroborando, assim, o manejo florestal como uma garantia de manutenção da composição florística diversificada (YARED et al., 2000; JARDIM; QUADROS, 2016).

A densidade das árvores em 2008 na floresta manejada da Comunidade São Mateus foi estimada em 472,56 árv. ha⁻¹, representando uma área basal de 26,7 m² ha⁻¹. Em relação ao ano de 2018, estimou-se a densidade em 509,12 árv. ha⁻¹ e a área basal foi de 29,1 m² ha⁻¹. A distribuição diamétrica, com amplitude de 10 cm, para as duas florestas inerentes aos dois anos de estudo, apresentou o padrão característico das florestas inequidêneas, ou seja, distribuição exponencial negativa (forma de “J” invertido), demonstrando o comportamento típico de florestas de terra firme na Amazônia Oriental (VIEIRA et al., 2014) (**Figura 3**).

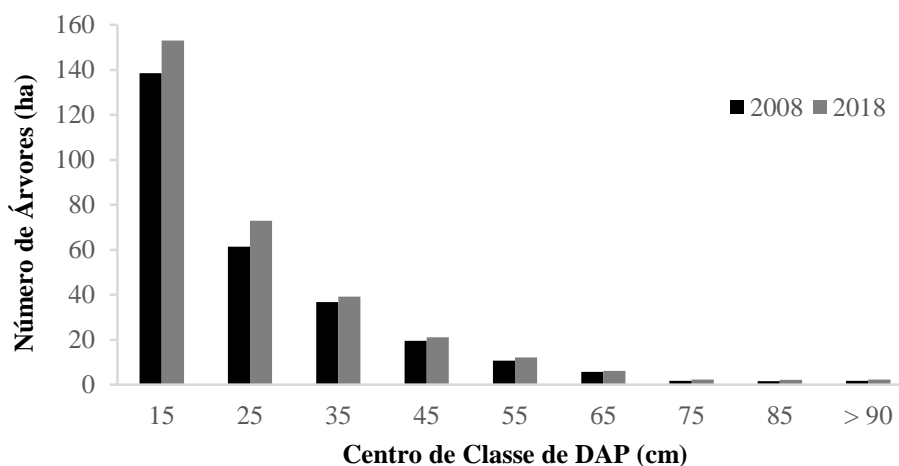
Figura 3: Distribuição diamétrica dos indivíduos de florestas manejadas nos anos de 2008 e 2018 na Comunidade São Mateus.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Em relação à densidade das árvores em 2008 na floresta manejada da Comunidade Santo Antônio, estimaram-se 254,8 árv. ha⁻¹, representando uma área basal de 18,5 m² ha⁻¹. No ano de 2018, a densidade foi estimada em 297,7 árv. ha⁻¹ e a área basal em 22,1 m² ha⁻¹. Dessa forma, a distribuição diamétrica para os dois anos pesquisados na Comunidade Santo Antônio, também apresentou o padrão característico das florestas inequidêneas (**Figura 4**).

Figura 4: Distribuição diamétrica dos indivíduos de florestas manejadas nos anos de 2008 e 2018 na Comunidade Santo Antônio.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Comparando as distribuições diamétricas para os anos de 2008 e 2018 nas comunidades São Mateus e Santo Antônio, obtiveram-se, respectivamente, $\rho = 0,721$ e $\rho = 0,843$. Pelos resultados obtidos com o teste Qui-quadrado, os valores das probabilidades (ρ) calculados foram maiores que 0,05, observando-se, assim, que não houve diferença significativa entre as distribuições diamétricas, além de concluir que as estruturas das florestas foram pouco alteradas no período de dez anos pelo manejo florestal.

A comparação feita entre 2008 e 2018 nas comunidades São Mateus e Santo Antônio, considerando-se o número de árvores por hectare de cada centro de classe de diâmetro, não apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste t não pareado, confirmando que a colheita ocorrida nas duas áreas não alterou a estrutura das florestas. As dominâncias absolutas nos anos de 2008 e 2018 nas duas comunidades, apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste t não pareado. Esse resultado aponta que a colheita seletiva pode modificar a área basal das florestas.

Considerando as 133 espécies amostradas em 2008 na Comunidade São Mateus, 62 apresentaram densidade absoluta (DA) igual ou superior a 2,0 indivíduos/ha. As 10 espécies mais abundantes ($DA \geq 10$ indivíduos/ha) foram *Licania kunthiana* Hook.f., *Pouteria cladantha*, *Eschweilera coriacea*, *Protium* cf. *heptaphyllum*, *Nectandra* sp., *Pouteria guianensis*, *Bixa arborea* Huber, *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart, *Chamaecrista scleroxylon* e *Richardella macrophylla*, que, juntas, representaram 41,4% da densidade absoluta total (**Tabela 1**).

No ano de 2018, dentre as 146 espécies identificadas, 71 apresentaram densidade absoluta igual ou superior a 2,0 indivíduos/ha. As 10 espécies mais abundantes ($DA \geq 10$ indivíduos/ha) foram *Eschweilera coriacea*, *Nectandra* sp., *Bixa arborea* Huber, *Protium* cf. *heptaphyllum*, *Licania kunthiana* Hook.f., *Pouteria guianensis*, *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart, *Pouteria cladantha*, *Duguetia* sp. e *Richardella macrophylla* (**Tabela 1**), as quais juntas contribuíram com 36,81% da densidade absoluta total. Segundo Silva et al. (2016) a floresta ombrófila densa de terra firme é caracterizada pela alta variedade de espécies vegetais e elevada ocorrência de espécies raras.

Tabela 1: Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies com os maiores valores de importância para os anos de 2008 e 2018 na Comunidade São Mateus.

Espécies	FA		DA		DoA		VI	
	2008	2018	2008	2018	2008	2018	2008	2018
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	100	64,7	49,2	18,2	2,1	0,7	7,2	2,6

Continua...

Tabela 1: Continuação.

Espécies	FA		DA		DoA		VI	
	2008	2018	2008	2018	2008	2018	2008	2018
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	88,8	73,3	28,2	16,2	1,2	0,6	4,4	2,3
<i>Eschweilera coriacea</i> (D.C.) S. A. Mori	88,8	73,3	20,7	30,1	0,8	0,9	3,3	3,7
<i>Protium</i> cf. <i>heptaphyllum</i> Aubl.	77,7	73,3	18,8	18,6	0,3	0,4	2,5	2,7
<i>Nectandra</i> sp.	77,7	91,2	18,3	23,1	0,3	0,8	2,5	3,2
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	66,7	91,2	14,4	17,3	0,8	0,4	2,7	3,2
<i>Bixa arborea</i> Huber	44,4	73,3	13,3	21,3	0,2	0,5	1,6	2,6
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	77,7	100	12,2	17,3	0,2	0,4	1,9	2,4
<i>Chamaecrista scleroxylon</i> (Ducke) H.S.Irwin & Barneby	44,4	-	11,5	-	0,7	-	2,2	-
<i>Richardella macrophylla</i> (Lam.) Aubrév.	66,7	45,8	9,4	11,7	0,2	0,3	1,8	1,9
<i>Duguetia</i> sp.	-	54,5	-	13,6	-	0,4	-	1,8
Subtotal	732,9	740,6	196	187,4	6,8	5,4	30,1	26,4
Outras espécies	2955	3294	276,5	321,7	19,9	23,7	69,9	73,6
Total	3688	4035	472,5	509,1	26,7	29,1	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor (2020). FA: Frequência Absoluta; DA: Densidade Absoluta; DoA: Dominância Absoluta; VI: Valor de Importância.

Relativo ao uso dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros da Comunidade São Mateus, as cinco espécies que se destacaram foram: *Tetragastris altissima* (Breu-branco), *Mezilaurus itauba* (Itaúba), *Manilkara huberi* (Maçaranduba), *Manilkara bidentata* (Maparajuba) e *Protium heptaphyllum* (Breu-vermelho). A espécie *Tetragastris altissima* ocorre em florestas primárias e secundárias, apresentando regeneração em sombras e clareiras e densidade da madeira em torno de $0,71 \text{ g cm}^{-3}$ (OBERMÜLLER et al., 2011). A madeira pode ser empregada na construção civil e na produção de carvão vegetal, e o exsudato da casca aplicado no uso medicinal (RIBEIRO et al., 2013).

Mezilaurus itauba é uma espécie da região amazônica, principalmente do Estado do Pará e muito frequente no vale do Tapajós. A madeira é usada na construção civil e naval pelas famílias rurais conforme resultados obtidos por Pereira et al. (2011); *Manilkara huberi* é uma espécie nativa da Amazônia, sua madeira possui alta durabilidade natural, indicada para uso em cercas, postes e pisos (OLIVEIRA et al., 2010); *Manilkara bidentata* é uma espécie da Amazônia, existente nos estados do Amazonas, Pará e Rondônia. O uso madeireiro acontece na construção de pontes e postes e o uso não madeireiro na produção de goma de mascar e no uso anti-inflamatório (RHOURE-FRIH et al., 2013); e a espécie *Protium heptaphyllum* ocorrente nos biomas Amazônia e Mata Atlântica possui o uso madeireiro na construção civil e

marcenaria, e o uso medicinal como cicatrizante, antidepressivo e sedativo (ARAGÃO et al., 2006).

No que se refere às 173 espécies amostradas em 2008 na Comunidade Santo Antônio, 63 apresentaram densidade absoluta (DA) igual ou superior a 2,0 indivíduos/ha. As 10 espécies mais abundantes ($DA \geq 10$ indivíduos/ha) foram: *Rinorea guianensis* Aubl., *Protium* cf. *heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Eschweilera coriacea* (D.C.) S.A.Mori, *Richardella macrophylla* (Lam.) Aubrév., *Pouteria bilocularis* (H. Winkler) Baehni, *Sclerolobium* sp., *Sclerolobium paniculatum* Vogel, *Protium paniculatum* var. *riedelianum* (Engl.) Daly, *Inga* sp. e *Nectandra* sp., que, juntas, representaram 36,2% da densidade absoluta total (**Tabela 2**).

No ano de 2018, dentre as 176 espécies identificadas, 75 apresentaram densidade absoluta igual ou superior a 2,0 indivíduos/ha. As 10 espécies mais abundantes ($DA \geq 10$ indivíduos/ha) foram: *Franchetella anibaefolia* (A.C. Smith.) Aubr., *Pouteria guianensis* Aubl., *Rinorea guianensis* Aubl., *Protium paniculatum* var. *riedelianum* (Engl.) Daly, *Protium* cf. *heptaphyllum* (Aubl.) Marchand, *Inga alba* (Sw.) Willd., *Endlicheria longicaudata* (Ducke) Kosterm., *Eschweilera coriacea* (D.C.) S.A.Mori, *Eschweilera amazonica* Knuth e *Sclerolobium* sp., que, juntas, contribuíram com 35,5% da densidade absoluta total (**Tabela 2**).

Tabela 2: Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies com os maiores valores de importância para os anos de 2008 e 2018 na Comunidade Santo Antônio.

Espécies	FA		DA		DoA		VI	
	2008	2018	2008	2018	2008	2018	2008	2018
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	75,0	83,7	26,2	25,8	1,1	0,9	5,8	4,6
<i>Protium</i> cf. <i>heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	67,7	69,3	10,4	9,7	0,4	0,3	2,5	2,1
<i>Eschweilera coriacea</i> (D.C.) S. A. Mori	33,3	63,3	10,3	12,9	0,3	1,1	2,2	3,8
<i>Richardella macrophylla</i> (Lam.) Aubrév.	83,3	-	6,6	-	0,2	-	1,8	-
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkler) Baehni	100	-	6,1	-	0,8	-	2,9	-
<i>Sclerolobium</i> sp.	66,7	73,8	5,9	9,2	0,6	0,9	2,4	2,7
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	100	-	5,3	-	0,7	-	2,6	-
<i>Protium paniculatum</i> var. <i>riedelianum</i> (Engl.) Daly	58,3	69,3	5,1	7,1	0,3	0,5	1,6	1,9
<i>Inga</i> sp.	28,2	-	11,3	-	0,8	-	1,1	-
<i>Nectandra</i> sp.	91,7	-	5,1	-	0,2	-	1,6	-
<i>Franchetella anibaefolia</i> (A.C. Smith.) Aubr.	-	68,1	-	8,3	-	1,2	-	2,9
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	-	93,4	-	9,1	-	0,7	-	2,6
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	-	59,3	-	9,3	-	0,5	-	2,2
<i>Endlicheria longicaudata</i> (Ducke) Kosterm.	-	77,2	-	7,5	-	1,4	-	1,8
<i>Eschweilera amazonica</i> Knuth	-	52,1	-	6,9	-	1,1	-	1,7

Continua...

Tabela 2: Continuação.

Espécies	FA		DA		DoA		VI	
	2008	2018	2008	2018	2008	2018	2008	2018
Subtotal	704,2	709,5	92,3	105,8	5,4	8,6	24,5	26,3
Outras espécies	4185	4680	162,5	191,9	13,1	13,5	75,5	73,7
Total	4890	5390	254,8	297,7	18,5	22,1	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor (2020). FA: Frequência Absoluta; DA: Densidade Absoluta; DoA: Dominância Absoluta; VI: Valor de Importância.

No que diz respeito ao uso dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros da Comunidade Santo Antônio, as cinco espécies que se destacaram foram: *Aniba canelilla* (Preciosa), *Pouteria bilocularis* (Goiabão), *Carapa guianensis* (Andiroba), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo) e *Hymenaea courbaril* (Jatobá). A espécie *Aniba canelilla* ocorre em florestas de terra firme na Amazônia. O chá da casca é utilizado de forma medicinal no combate de distúrbios gastrointestinais pelos comunitários rurais (SILVA et al., 2007); *Pouteria bilocularis* é uma espécie que também ocorre em florestas da região amazônica. O uso madeireiro acontece em serrarias, além de seus frutos serem apreciados pela fauna local (VIEIRA et al., 2014).

Carapa guianensis é uma espécie que ocorre em toda a Bacia Amazônica, principalmente nas várzeas próximas aos leitos dos rios. Essa espécie de uso múltiplo apresenta para as famílias rurais grande importância econômica e sociocultural (KLIMAS et al., 2012), o óleo das sementes possui valor medicinal empregado no tratamento de inflamações e infecções (HENRIQUES; PENIDO, 2014; FERREIRA et al., 2015); *Tabebuia impetiginosa* é ocorrente em florestas ombrófila densa, estacional e semidecidual. A madeira possui alto valor comercial e a sua casca interna preparada por decocção é utilizada para tratar infecções bacterianas e fúngicas, bem como nas atividades anticancerígenas (CASTELLANOS et al., 2009; MELO et al., 2011); e a espécie *Hymenaea courbaril* encontrada praticamente em todo Brasil possui uso madeireiro na movelaria rústica e construção civil e o uso não madeireiro como frutífera e medicinal conforme evidenciados por Rosário et al. (2011) e Cecílio et al. (2012).

Os resultados das dez espécies que se destacaram no uso dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros das comunidades São Mateus e Santo Antônio, denotaram em média 43% de indicação da espécie Itaúba e 20% da espécie Maçaranduba conforme as informações coletadas dos assentados da Comunidade São Mateus; enquanto as famílias da Comunidade Santo Antônio apresentaram em média 18% de indicação da espécie Andiroba,

12% da espécie Jatobá e 9% da espécie Goiabão, sendo estas espécies utilizadas para uso medicinal e construção civil. A assentada Dona Aparecida da Comunidade Santo Antônio (2018) comenta a importância do uso medicinal da espécie Andiroba:

[...] a gente sabe que a andiroba é usada por muitos colonos aqui na comunidade. A minha família usa pra gripe e garganta inflamada, até porque ela ajuda a aliviar a tosse nas crianças. É bom falar também que a maioria dos colonos usa para curar feridas e inchaços [...].

Observou-se também no agrupamento das espécies florestais das comunidades São Mateus e Santo Antônio, a frequência média de 16,8% para o uso madeireiro; 24,7% para o uso medicinal; 19,4% para a alimentação humana; 26,3% para a alimentação animal; 8,2% para as construções rústicas e 4,6% para a produção de carvão. Esses valores necessitam estar em concordância com a gestão sustentável das florestas, com o objetivo de auxiliar no desenvolvimento socioeconômico e ambiental das unidades familiares do assentamento Moju I e II (BENTES et al., 2020).

5.5. Conclusões

As florestas nativas manejadas das duas comunidades estão com boa estrutura fitossociológica e riqueza de espécies, demonstrando, deste modo, poucas alterações no número de espécies arbóreas no período de 2008 a 2018. Assim sendo, as duas áreas continuam fornecendo produtos não madeireiros para as famílias, o que possibilita a ampliação das práticas de manejo florestal nas comunidades São Mateus e Santo Antônio.

A variedade observada no agrupamento das espécies para uso madeireiro e não madeireiro nas comunidades São Mateus e Santo Antônio demonstrou o valor das florestas como fomentador de oportunidades para os assentados, sendo o planejamento organizacional do manejo florestal comunitário o fator-chave do sucesso para a obtenção do uso racional dos recursos existentes nestas duas comunidades, com a consequente aprendizagem para outros assentamentos da Amazônia.

As informações obtidas neste capítulo podem contribuir para as políticas públicas que visam subsidiar as atividades de manejo florestal madeireiro e não madeireiro no assentamento Moju I e II, bem como promover a formação de programas participativos de fomento à produção sustentável considerando o mercado atual e agregando valor aos produtos. O uso de recursos florestais baseado na organização produtiva auxilia na conservação da biodiversidade destas comunidades rurais e no uso mais eficiente da terra e do capital pelas famílias assentadas.

5.6. Referências

ALBUQUERQUE, U. P. et al. “Return” and Extension Actions After Ethnobotanical Research: The Perceptions and Expectations of a Rural Community in Semi-arid Northeastern Brazil. **Journal of Agricultural and Environmental Ethics**, v. 25, n. 1, p. 19-32, feb. 2012.

ALMEIDA, L. S. et al. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, n. 2, p. 185-194, jan./jul. 2012.

_____. et al. Uso de Espécies da Flora na Comunidade Rural Santo Antônio, BR-163, Amazônia Brasileira. **Revista Floresta e Ambiente**, Seropédica, RJ, v. 20, n. 4, p. 435-446, out./dez. 2013.

ARAGÃO, G. F. et al. A possible mechanism for anxiolytic and antidepressant effects of alpha- and beta-amyrin from *Protium heptaphyllum* (Aubl.) March. **Pharmacology, Biochemistry and Behavior**, v. 85, n. 4, p. 827-834, dec. 2006.

BENTES, A. J. M.; MONTEIRO, R. N.; VIEIRA, T. A. Socioeconomia e Gestão florestal no Projeto de Assentamento Moju I e II, Pará, Brasil. **Revista Retratos de Assentamentos**, v. 23, n. 1, p. 55-90, 2020.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2. ed. W. M. C. Brow: Dubuque, 1984. 226 p.

CARIM, M. J. V. et al. Composition, diversity, and structure of tidal “Várzea” and “Igapó” floodplain forests in eastern Amazonia, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, SP, v. 40, n. 1, p. 115-124, mar. 2017.

CASTELLANOS, J. R. G.; PRIETO, J. M.; HEINRICH, M. Red Lapacho (*Tabebuia impetiginosa*) - A global ethnopharmacological commodity?. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 121, n. 1, p. 1-13, jan. 2009.

CASTRO, M. S. A. et al. Impactos da exploração florestal na estrutura e na composição florística da vegetação remanescente em área manejada na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. **Revista Agroecossistemas**, v. 10, n. 2, p. 125-135, 2018.

CECÍLIO, A. B. et al. Screening of Brazilian medicinal plants for antiviral activity against rotavirus. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 141, n. 3, p. 975-981, 2012.

CONDÉ, T. M.; TONINI, H. Fitossociologia de uma Floresta Ombrófila Densa na Amazônia Setentrional, Roraima, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 43, n. 3, p. 247-260, 2013.

DAWSON, I. K. et al. The management of tree genetic resources and the livelihoods of rural communities in the tropics: Non-timber forest products, smallholder agroforestry practices and tree commodity crops. **Forest Ecology and Management**, v. 333, p. 9-21, 2014.

DUCHELLE, A. E. et al. Evaluating the opportunities and limitations to multiple use of Brazil nuts and timber in Western Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 268, p. 39-48, 2012.

FERREIRA, M. C. et al. Molecular phylogeny, diversity, symbiosis and discover of bioactive compounds of endophytic fungi associated with the medicinal Amazonian plant *Carapa guianensis* Aublet (*Meliaceae*). **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 59, p. 36-44, apr. 2015.

FREITAS, M. A. B. et al. Floristic impoverishment of Amazonian floodplain forests managed for açai fruit production. **Forest Ecology and Management**, v. 351, p. 20-27, 2015.

GAVIN, M. C.; ANDERSON, G. J. Socioeconomic predictors of forest use values in the Peruvian Amazon: A potential tool for biodiversity conservation. **Ecological Economics**, v. 60, n. 4, p. 752-762, 2007.

GILMORE, M. P.; YOUNG, J. C. The Use of Participatory Mapping in Ethnobiological Research, Biocultural Conservation, and Community Empowerment: A Case Study From the Peruvian Amazon. **Journal of Ethnobiology**, v. 32, n. 1, p. 06-29, 2012.

GUARIGUATA, M. R. et al. Compatibility of timber and non-timber forest product management in natural tropical forests: Perspectives, challenges, and opportunities. **Forest Ecology and Management**, v. 259, n. 3, p. 237-245, 2010.

HENRIQUES, M. G.; PENIDO, C. The Therapeutic Properties of *Carapa guianensis*. **Current Pharmaceutical Design**, v. 20, n. 6, p. 850-856, feb. 2014

JARDIM, F. C. S.; QUADROS, L. C. L. Estrutura de uma floresta tropical dez anos após exploração de madeira em Moju, Pará. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 63, n. 4, p. 427-435, jul./ago. 2016.

KLIMAS, C. A.; KAINER, K. A.; WADT, L. H. O. The economic value of sustainable seed and timber harvests of multi-use species: An example using *Carapa guianensis*. **Forest Ecology and Management**, v. 268, p. 81-91, 2012.

KNIGHT, D. H. A Phytosociological Analysis of Species-Rich Tropical Forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, v. 45, n. 3, p. 259-284, 1975.

LUCENA, R. F. P. et al. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. **Journal of Environmental Management**, v. 96, n. 1, p. 106-115, apr. 2012.

MACEDO, A. B. et al. Uso de produtos florestais não madeireiros como fármacos em comunidades rurais no município de Santarém-PA. **Biota Amazônia**, Macapá, AP, v. 9, n. 3, p. 9-12, 2019.

MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 192 p.

MEDEIROS, P. M.; LADIO, A. H.; ALBUQUERQUE, U. P. Patterns of medicinal plant use by inhabitants of Brazilian urban and rural areas: A macroscale investigation based on available literature. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 150, n. 2, p. 729-746, nov. 2013.

MELO, J. G. et al. Medicinal Plants Used as Antitumor Agents in Brazil: An Ethnobotanical Approach. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, p. 1-14, jan. 2011.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

OBERMÜLLER, F. A. et al. **Guia Ilustrado e Manual de Arquitetura Foliar para Espécies Madeireiras da Amazônia Ocidental**. Rio Branco: Universidade Federal do Acre - UFAC; New York Botanical Garden - NYBG, 101 p. 2011.

OLIVEIRA, A. N. et al. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 38, n. 4, p. 627-642, dec. 2008.

OLIVEIRA, L. S. et al. Natural resistance of five woods to *Phanerochaete chrysosporium* degradation. **International Biodeterioration & Biodegradation**, v. 64, n. 8, p. 711-715, dec. 2010.

PEREIRA, L. A.; PINTO SOBRINHO, F. A.; COSTA NETO, S. V. Florística e estrutura de uma mata de terra firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 41, n. 1, p. 113-122, jan./mar. 2011.

RHOURE-FRIH, B. et al. Pentacyclic triterpenes from *Manilkara bidentata* resin. Isolation, identification and biological properties. **Fitoterapia**, v. 88, p. 101-108, jul. 2013.

RIBEIRO, R. B. S. et al. Estrutura florestal em projeto de assentamento, comunidade São Mateus, município de Placas, Pará, Brasil. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 60, n. 5, p. 610-620, set./out. 2013.

ROSÁRIO, M. M. T. et al. Storage xyloglucans: Potent macrophages activators. **Chemico-Biological Interactions**, v. 189, n. 1-2, p. 127-133, jan. 2011.

SILVA, J. K. R. et al. Antioxidant Capacity and Cytotoxicity of Essential Oil and Methanol Extract of *Aniba canelilla* (H.B.K.) Mez. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 55, n. 23, p. 9422-9426, 2007.

SILVA, K. E. et al. Structure of 15 hectares permanent plots of terra firme dense forest in Central Amazon. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 40, n. 4, p. 603-615, jul./aug. 2016.

STROPP, J. et al. Tree communities of white-sand and terra-firme forests of the upper Rio Negro. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 41, n. 4, p. 521-544, jan. 2011.

TUNHOLI, V. P.; RAMOS, M. A.; SCARIOT, A. Availability and use of woody plants in a agrarian reform settlement in the cerrado of the state of Goiás, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 604-612, jul./sep. 2013.

VIEIRA, D. S. et al. Comparação estrutural entre floresta manejada e não manejada na comunidade Santo Antônio, estado do Pará. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 24, n. 4, p. 1061-1068, out./dez. 2014.

YARED, J. A. G.; COUTO, L.; LEITE, H. G. Diversidade de espécies em florestas secundária e primária, sob efeito de diferentes sistemas silviculturais, na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2000.

ZENTENO, M. et al. Livelihood strategies and forest dependence: New insights from Bolivian forest communities. **Forest Policy and Economics**, v. 26, p. 12-21, jan. 2013.

6. CAPÍTULO 2 - PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA FAMILIAR DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II

6.1. Introdução

A associação do desenvolvimento rural com a sustentabilidade da agricultura familiar e com a configuração dos mercados de trabalho, evidencia a organização do trabalho dos assentados na pluriatividade e no estabelecimento das variedades produtivas e da heterogeneidade social nos espaços rurais (SCHNEIDER; NIEDERLE, 2010).

Notadamente nas últimas décadas, os estudos alusivos à produção agropecuária familiar na Amazônia têm sido destaque entre os pesquisadores, técnicos e tomadores de decisão, devido à agricultura familiar depender de melhorias nas condições de infraestrutura, assistência técnica e organização socioeconômica, com o intuito de valorizar a capacidade e a perspectiva dos produtores familiares em contribuir para um desenvolvimento socioambiental adequado baseado no fortalecimento das estratégias e sistemas socioprodutivos locais (POKORNY et al., 2010). De fato, estas estratégias de desenvolvimento focadas na compreensão dos processos de produção (JACQUELYN, 2010), contribuem para a criação de políticas públicas enfatizadas nos modos de vida das comunidades rurais (HERRERA, 2012).

O diagnóstico da diversidade das atividades produtivas e de geração de receitas viabiliza a inclusão de projetos sustentáveis inerentes à realidade dos produtores familiares da Amazônia, que por sua vez possibilitam a inserção dos produtos agrofloretais no mercado, contribuindo, assim, para o desenvolvimento local mediante as relações econômicas e sociais mais igualitárias; sendo esta realidade, possível de ser aplicada nas comunidades rurais do Projeto de Assentamento Moju I e II.

O entendimento da agricultura familiar, considerando a pluriatividade como estratégia socioeconômica, permite pensar sobre os paradigmas de desenvolvimento rural, sendo capazes de contribuir com as políticas agrícolas que visem à redução da pobreza, à segurança alimentar e ao bem-estar das populações rurais (MEDINA et al., 2015). Dessa forma, a variedade de atividades agrícolas dos produtores familiares necessita ser efetivada como realidade para as comunidades rurais da Amazônia.

O aperfeiçoamento técnico dos sistemas de produção e comercialização agropecuária, torna as propriedades dos agricultores familiares na Amazônia mais produtivas e lucrativas, além de ambientalmente adequadas (DOGLIOTTI et al., 2014). Diniz et al. (2013) asseguram que este aperfeiçoamento promove o desenvolvimento sustentável local, podendo estar associado com as políticas socioeconômicas para os assentamentos rurais. Portanto, a

sustentabilidade socioeconômica e ambiental nas comunidades assentadas está associada à transformação dos sistemas de produção, bem como na compreensão da agroecologia para o desenvolvimento rural, possibilitando, assim, mudanças positivas para os agricultores familiares (JACKSON et al., 2010; CÓRDOBA et al., 2018).

Estas considerações relativas à produção agropecuária familiar agregam valores socioeconômicos e ambientais para os assentamentos rurais da Amazônia, aumentando as oportunidades de criação de mercados específicos para os assentados, com a consequente geração de emprego e renda, além da melhoria do bem-estar e do desenvolvimento rural de forma duradoura. Assim, a diversidade dos sistemas agrícolas na viabilidade da abordagem agroecológica se apresenta como oportunidade para as comunidades rurais do Assentamento Moju I e II, possibilitando a produção de alimentos saudáveis, a restauração da autossuficiência local e a conservação dos recursos naturais por intermédio da aplicação dos princípios ecológicos para a gestão dos agroecossistemas sustentáveis (ALTIERI; TOLEDO, 2011; STARK et al., 2018).

6.2. Objetivo

O objetivo deste capítulo foi avaliar a eficiência dos sistemas de produção das famílias rurais nas comunidades São Mateus e Santo Antônio dos anos 2008 e 2018, por meio dos produtos comercializados e da remuneração dos assentados.

6.3. Metodologia

6.3.1. Coleta e Análise de dados

Os dados foram coletados por meio do Diagnóstico Rural Participativo em entrevistas semiestruturadas² (**APÊNDICE B**), acompanhada da observação participante como técnica de investigação social. Foram registradas as quantidades e destinos dos produtos comercializados em 2008 e 2018; os locais de venda; os preços médios dos produtos e rendimentos dos assentados; o período da safra e as demandas de comercialização, sendo que por intermédio da vivência nas duas comunidades, foi possível identificar aspectos subjetivos nem sempre

² A entrevista semiestruturada possui um caráter aberto no diálogo, ou seja, o entrevistado responde às perguntas dentro de sua concepção, mas, não se trata de deixá-lo falar livremente (MAY, 2004).

objetivamente manifestos (SCOPINHO; MARTINS, 2003). Desse modo, foram entrevistados 58 produtores familiares, sendo 31 na Comunidade São Mateus e 27 na Comunidade Santo Antônio, nos anos de 2008 e 2018, o que representou 45% e 71%, respectivamente, das famílias residentes nas comunidades.

Na seleção dos entrevistados foi empregada a amostragem não-probabilística, denominada “bola de neve”, em que o primeiro participante indica o segundo, que por sua vez indica o terceiro e assim continuamente, até que seja atingido o objetivo proposto, ou seja, quando os novos entrevistados passam a reproduzir os assuntos já obtidos em entrevistas anteriores (ALBUQUERQUE et al., 2010). Os entrevistados autorizaram a divulgação da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo o estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Pará (Uepa), Campus XII - Tapajós, Parecer nº 3.153.873 de 19/02/2019 (ANEXO A).

Os dados qualitativos foram elaborados de modo dissertativo, enquanto os dados quantitativos foram organizados em tabelas e gráficos, por meio de estatística descritiva, sendo as produções de 2008 e 2018 de cada comunidade comparadas pelo teste Qui-quadrado, a 5% de probabilidade. Os softwares para auxílio foram o Microsoft Excel 2010 e o BioEstat 5.0.

6.4. Resultados e Discussão

Na avaliação da eficiência dos sistemas de produção dos assentados das comunidades São Mateus e Santo Antônio foi observada diferença quanto ao uso das espécies agrícolas utilizadas em 2008 e 2018, o que permitiu identificar as razões pelas quais ocorrem essas variações entre as produções, tais como os preços de mercado das culturas agrícolas e os incentivos e créditos financiados pelos projetos de manejo florestal das duas comunidades.

Estas razões foram interpretadas com o auxílio da observação participante que proporcionou um relacionamento profundo com as atividades cotidianas dos assentados das comunidades São Mateus e Santo Antônio (MAY, 2004), com o conseqüente entendimento da realidade das produções anuais, conforme evidenciado pelo comentário de um produtor familiar:

Em 2008, eu lembro que o cultivo da farinha era o que mais dava dinheiro na época, junto com a pimenta-do-reino [...] agora em 2018, já é a pimenta-do-reino que dá mais dinheiro pra gente, por causa do maior lucro com a venda. A pimenta hoje, junto com o manejo florestal, ajuda muito os colonos a terem uma renda maior [...] (Seu Zé do Cipó, Comunidade São Mateus, 2018).

A produção agrícola das 31 famílias entrevistadas em 2008 na Comunidade São Mateus apresentou em média seis tipos de culturas: *Manihot esculenta* (mandioca), *Oryza sativa* (arroz), *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Zea mays* (milho), *Piper nigrum* (pimenta-do-reino) e *Bixa orellana* (urucum). Neste período, os assentados colheram em média 112 sacos de 50 kg de farinha de mandioca, totalizando uma produção anual de 5.600 kg. A segunda maior produção correspondeu ao arroz com 1.400 kg e a terceira maior foi à pimenta-do-reino com 1.342 kg. O cultivo de milho obteve uma média de produção de 700 kg e as culturas de feijão e urucum obtiveram produtividades semelhantes de 500 kg (**Tabela 3**).

Tabela 3: Produção agrícola familiar da safra 2008 na Comunidade São Mateus.

Produtos	Número de produtores (%)	Unid.	Qtd. ano ⁻¹		Destino (%)		Local de venda	Preço médio (R\$)	Receita (R\$)	Safra	DC ¹	Para quem? ²
			Média	Venda	Consumo							
<i>Oryza sativa</i>	70	saco	28	60	40		Comunidade, Santarém e Rurópolis	29,29	492,00	Mai - Jul	1	1 - 2 - 3 - 4
<i>Manihot esculenta</i>	90	saco	112	92	8		Comunidade, Santarém e km 164	48,00	4.945,92	Ano todo	3	1 - 2 - 4
<i>Zea mays</i>	55	saco	14	30	70		Comunidade e Santarém	28,33	119,00	Mai - Dez	2	2 - 4
<i>Phaseolus vulgaris</i>	65	saco	10	40	60		Comunidade, Santarém e Rurópolis	94,00	376,00	Mai - Dez	2	2 - 4
<i>Piper nigrum</i>	35	kg	1.342	99	1		Comunidade, Santarém e Rurópolis	3,43	4.568,04	Jul - Dez	3	1 - 2 - 3 - 4
<i>Bixa orellana</i>	10	kg	500	95	10		Santarém	2,00	950,00	Ano todo	3	1 - 2 - 4

Fonte: Relatório Técnico do Estudo de Impacto Ambiental e Proposta de Desenvolvimento Sustentável para o Assentamento Moju I e II (2011). ¹Demanda de Comercialização (DC): 0 - Não comercializa; 1 - Baixa; 2 - Média e 3 - Alta. ²Para quem?: 1 - Mercado local; 2 - Atravessador; 3 - Atacadista; 4 - Subsistência e 5 - Cooperativa.

Entre os seis produtos cultivados pelos agricultores de São Mateus, quatro foram direcionados para o mercado local de Santarém (arroz, farinha, pimenta-do-reino e urucum); sendo que a farinha, a pimenta-do-reino e o urucum foram os produtos direcionados à comercialização, devido apresentarem as maiores demandas de mercado. O milho e o feijão foram predominantemente para a subsistência, no entanto, os excedentes foram

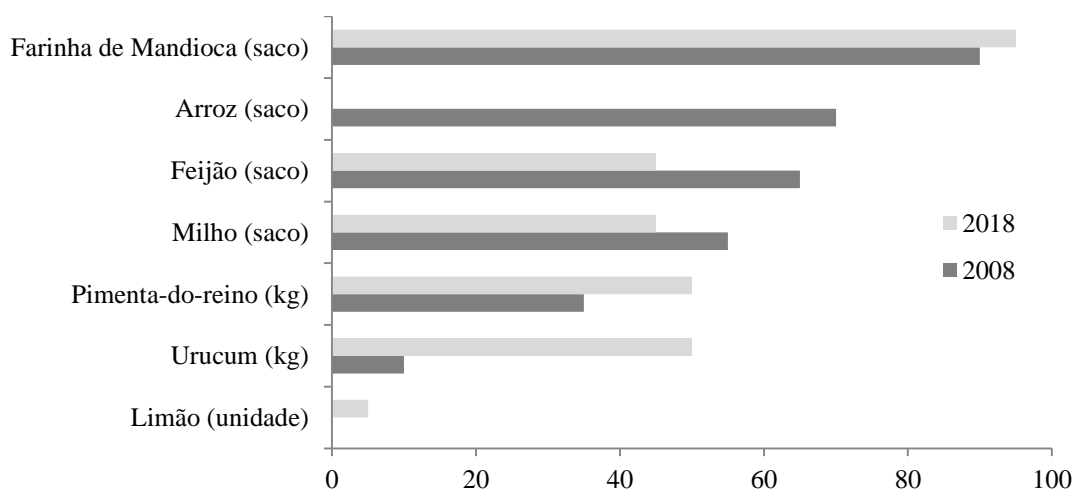
comercializados. Castro et al. (2009) e Guedes et al. (2012), analisando produtores familiares em comunidades rurais na Amazônia, também evidenciaram a presença desses produtos agrícolas como fontes de subsistência e geração de renda.

A destinação da maior parcela de venda dos produtos dos assentados, deu-se para os municípios de Rurópolis e Santarém devido à maioria das comunidades rurais do assentamento Moju I e II que pertencem ao município de Placas, descreverem as facilidades das questões logísticas entre os municípios de Placas, Rurópolis e Santarém (MENTON et al., 2009), o que determina as soluções para os problemas de deslocamento dos produtos a serem vendidos pelos assentados da Comunidade São Mateus.

Os preços médios de venda verificados no diagnóstico do ano de 2008, apresentou a pimenta-do-reino como a mais cara (R\$ 3,43/kg), seguida pelo feijão (R\$ 1,88/kg) e pela farinha de mandioca (R\$ 1,00/kg). A farinha de mandioca também apresentou alta demanda de comercialização para o consumo das famílias rurais e para a garantia de segurança alimentar, assim como o arroz e a pimenta-do-reino foi demandada por compradores internos e externos à comunidade (ADAMS et al., 2009).

Na avaliação da produção agrícola da Comunidade São Mateus do ano de 2018, observou-se, praticamente, os mesmos tipos de culturas agrícolas do ano de 2008, destacados: *Manihot esculenta* (mandioca), *Piper nigrum* (pimenta-do-reino), *Bixa orellana* (urucum), *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Zea mays* (milho) e *Citrus limon* (limão). Na comparação das produções de 2008 e 2018, observou-se um aumento no percentual do número de produtores e na quantidade média dos produtos comercializados (**Figura 5**), totalizando uma produção anual de 3.000 kg de pimenta-do-reino, 800 kg de urucum e 336 sacos de farinha de mandioca (**Tabela 4**).

Figura 5: Quantidade de produtos comercializados na Comunidade São Mateus dos anos de 2008 e 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

O urucum apresentou um aumento de 40% na comparação das produções de 2008 e 2018, seguido pela pimenta-do-reino (15%) e pela farinha de mandioca (5%) (**Figura 5**). Apesar do produto urucum apresentar uma média de produção em 2018 de 300 kg a mais do que em 2008 (**Tabelas 3 e 4**), constituiu-se em uma receita de 36,84% inferior em relação ao ano de 2008.

Tabela 4: Produção agrícola familiar da safra 2018 na Comunidade São Mateus.

Produtos	Número de produtores (%)	Unid.	Qtd. ano ⁻¹		Destino (%)		Local de venda	Preço médio (R\$)	Receita (R\$)	Safra	DC ¹	Para quem? ²
			Média	Venda	Consumo							
<i>Manihot esculenta</i>	95	saco	336	10	90	Santarém e Rurópolis	120,00	4.032,00	Ano todo	1	1 - 2 - 4	
<i>Piper nigrum</i>	50	kg	3.000	90	10	Santarém e Rurópolis	4,50	12.150,00	Ago - Out	3	1 - 2 - 4	
<i>Bixa orellana</i>	50	kg	800	30	70	Santarém e Rurópolis	2,70	600,00	Mai - Out	1	1 - 2 - 4	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	45	saco	-	-	100	-	-	-	Mai - Dez	0	4	
<i>Zea mays</i>	45	saco	-	-	100	-	-	-	Mai - Dez	0	4	
<i>Citrus limon</i>	5	unid.	-	-	100	-	-	-	Ano todo	0	4	

Fonte: Elaborado pelo autor (2020). ¹Demanda de Comercialização (DC): 0 - Não comercializa; 1 - Baixa; 2 - Média e 3 - Alta. ²Para quem?: 1 - Mercado local; 2 - Atravessador; 3 - Atacadista; 4 - Subsistência e 5 - Cooperativa.

A comparação feita entre as produções de 2008 e 2018 na Comunidade São Mateus, considerando-se as culturas de mandioca, pimenta-do-reino, urucum, feijão e milho, não apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) pelo teste Qui-quadrado a 5% de probabilidade, confirmando que as produções não sofreram alterações expressivas nos anos de 2008 e 2018. O destino da maior parcela de venda dos produtos permaneceu sendo as cidades de Rurópolis e Santarém, com exceção dos cultivos do feijão, milho e limão, os quais foram destinados exclusivamente à subsistência.

Assim, verificou-se que no ano de 2018 ocorreu um aumento médio de 58% nos preços dos produtos em relação ao ano de 2008, no entanto, esse cenário não proporcionou um aumento considerável da receita local devido à baixa demanda de comercialização de produtos como a mandioca e o urucum (**Tabela 4**). De acordo com Santana et al. (2015), os produtos com aumento de oferta necessitam de crescimento no mercado a partir da agregação de valor, além

da melhoria na qualidade, o que não ocorreu nas comunidades São Mateus e Santo Antônio, ocasionando estagnação econômica.

Em relação à criação de pequenos animais na Comunidade São Mateus foram observados índices praticamente nulos de comercialização durante os anos de 2008 e 2018, limitando-se a produção a cerca de 10% das famílias pesquisadas e caracterizadas em média nas vendas anuais de 1 porco e 24 galinhas; revelando, assim, que as pequenas criações são destinadas ao autoconsumo.

A produção agrícola das 27 famílias entrevistadas em 2008 na Comunidade Santo Antônio apresentou em média 25 produtos, dos quais apenas 11 apresentaram alguma relevância comercial. As espécies com índices de comercialização acima de 70% foram: pimenta-de-cheiro (*Capsicum* spp.); maxixe (*Cucumis anguria* L.); pimenta-do-reino (*Piper nigrum*); banana (*Musa* spp.); mandioca (*Manihot esculenta*); urucum (*Bixa orellana*) e arroz (*Oryza sativa*). As produções de feijão (*Phaseolus vulgaris*), milho (*Zea mays*) e café (*Coffea arabica* L.) tiveram excedentes comercializados, sendo as 14 espécies restantes direcionadas exclusivamente à subsistência (**Tabela 5**), indicando um ano de produção diversificada e estabilidade financeira para os produtores familiares.

Tabela 5: Produção agrícola familiar da safra 2008 na Comunidade Santo Antônio.

Produtos	Número de produtores (%)	Unid.	Qtd. ano ⁻¹		Destino (%)		Local de venda	Preço médio (R\$)	Receita (R\$)	Safra	DC ¹	Para quem? ²
			Média	Venda	Consumo							
<i>Musa</i> spp.	25,7	cacho	300,33	90	10	Santarém	15,00	4.054,50	Ago - Nov	3	4	
<i>Piper nigrum</i>	71,4	kg	1.111	93	7	Santarém	3,73	3.855,58	Jul - Dez	3	1 - 2 - 3 - 4	
<i>Bixa orellana</i>	8,6	kg	1.200	75	25	Santarém	2,33	2.100,00	Jul - Dez	3	2	
<i>Capsicum</i> spp.	2,9	kg	400	95	5	Santarém	2,50	950,00	-	3	1 - 2	
<i>Oryza sativa</i>	77,1	saco	23,47	70	30	Santarém	35,00	574,93	Mai - Dez	2	2 - 3 - 4	
<i>Manihot esculenta</i>	71,4	saco	12,87	85	15	Santarém	45,13	493,52	Ano todo	3	1 - 2 - 3 - 4	
<i>Coffea arabica</i>	5,7	saco	25	20	80	Santarém	80,00	400,00	Ano todo	1	4	
<i>Ananas comosus</i>	14,3	unid.	637,50	50	50	Santarém	0,50	159,38	Dez	1	3	
<i>Cucumis anguria</i>	2,9	cento	10	95	5	Santarém	7,50	71,25	Ano todo	3	3 - 4	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	42,9	saco	4,38	10	90	Santarém	86,67	37,92	Jul - Dez	2	2 - 3	
<i>Zea mays</i>	77,1	saco	7	10	90	Santarém	34,50	24,15	Abr - Dez	2	2 - 3 - 4	

Continua...

Tabela 5: Continuação.

Produtos	Número de produtores (%)	Unid.	Qtd. ano ⁻¹		Destino (%)		Local de venda	Preço médio (R\$)	Receita (R\$)	Safra	DC ¹	Para quem? ²
			Média	Venda	Consumo							
<i>Persea americana</i>	8,6	cento	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4
<i>Annona squamosa</i>	2,9	unid.	-	-	100	-	-	-	Jul - Dez	-	0	4
<i>Oenocarpus bacaba</i>	2,9	cacho	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4
<i>Theobroma cacao</i>	2,9	cento	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4
<i>Anacardium occidentale</i>	14,3	unid.	-	-	100	-	-	-	Jul - Dez	-	0	4
<i>Cocos nucifera</i>	5,7	unid.	-	-	100	-	-	-	Ano todo	-	0	4
<i>Theobroma grandiflorum</i>	17,1	kg	-	-	100	-	-	-	Jul - Dez	-	0	4
<i>Psidium guajava</i>	2,9	cento	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4
<i>Annona muricata</i>	8,6	unid.	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4
<i>Cucurbita</i> spp.	2,9	unid.	-	-	100	-	-	-	Ano todo	-	0	4
<i>Citrus sinensis</i>	5,7	cento	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4
<i>Citrus limon</i>	2,9	saco	-	-	100	-	-	-	Ano todo	-	0	4
<i>Mangifera indica</i>	5,7	cento	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4
<i>Talisia esculenta</i>	5,7	kg	-	-	100	-	-	-	-	-	0	4

Fonte: Relatório Técnico do Estudo de Impacto Ambiental e Proposta de Desenvolvimento Sustentável para o Assentamento Moju I e II (2011). ¹Demanda de Comercialização (DC): 0 - Não comercializa; 1 - Baixa; 2 - Média e 3 - Alta. ²Para quem?: 1 - Mercado local; 2 - Atravessador; 3 - Atacadista; 4 - Subsistência e 5 - Cooperativa.

Os preços médios de venda no ano de 2008 da Comunidade Santo Antônio apresentaram o produto pimenta-do-reino com o melhor preço de mercado (R\$ 3,73/kg). A farinha de mandioca demonstrou alta demanda para comercialização conforme mencionado pelos produtores familiares; no entanto, o seu preço de venda estava abaixo de R\$ 1,00/kg. O café e o feijão mostraram preços atrativos, R\$ 80,00 e R\$ 86,67 por saca de 50 kg, respectivamente, todavia, não se destacaram em quantidades produzidas e comercializadas (**Tabela 5**).

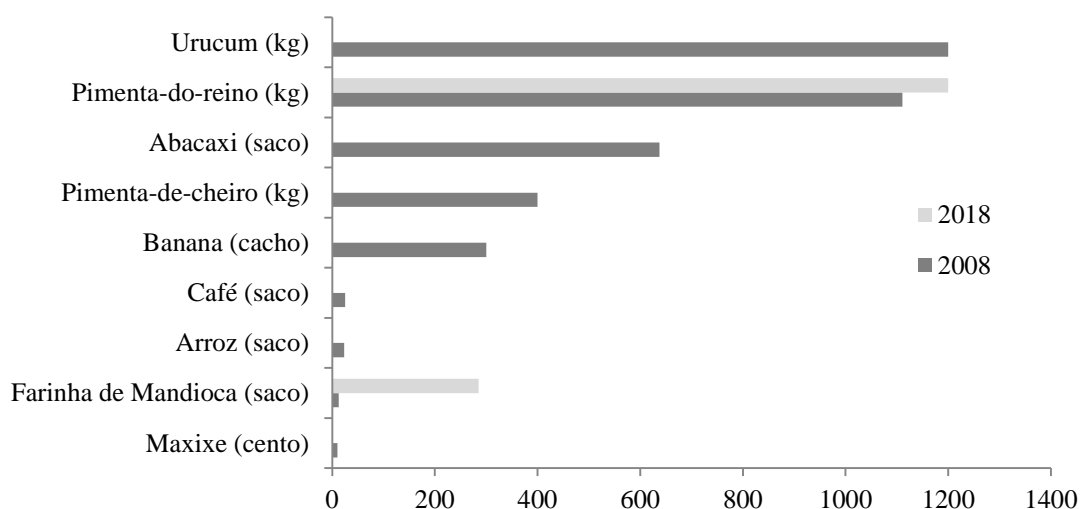
A ocupação da maioria dos assentados da Comunidade Santo Antônio consistiu na tradição da produção da farinha de mandioca, além da produção de frutas e hortaliças associadas

à subsistência e ao abastecimento do mercado na cidade de Santarém (WINKLERPRINS, 2002; DAL'ASTA et al., 2014), identificando, deste modo, o baixo investimento em produtos como café e feijão nesse período.

Vale ressaltar que no período de 2008 até meados de 2013, a Comunidade Santo Antônio apresentava uma economia baseada principalmente na produção de pimenta-do-reino, ou seja, demonstrando certa similaridade de produção no mesmo período em comparação à Comunidade São Mateus. Esse investimento na cultura da pimenta-do-reino foi possibilitado na maior parte pelos recursos oriundos do manejo florestal que estava a pleno vapor na Comunidade Santo Antônio (SOUZA et al., 2013).

Com referência à produção agrícola do ano de 2018 da Comunidade Santo Antônio, constatou-se uma redução em média de 80% nos produtos comercializados em comparação a 2008 (**Figura 6**), constituindo a produção dos agricultores familiares apenas nas espécies *Manihot esculenta* (mandioca) e *Piper nigrum* (pimenta-do-reino), e destinando os cultivos agrícolas *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Zea mays* (milho) e *Oryza sativa* (arroz) apenas para a subsistência (**Tabela 6**). O local de venda dos produtos continuou sendo o mercado de Santarém, com preço médio de R\$ 4,50/kg da pimenta-do-reino e R\$ 120,00/saco da farinha de mandioca (**Tabela 6**).

Figura 6: Quantidade de produtos comercializados na Comunidade Santo Antônio dos anos de 2008 e 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

A farinha de mandioca apresentou um aumento de 95,4% na comparação das produções de 2008 e 2018, seguido pela pimenta-do-reino (7,5%) (**Figura 6**). Comparando a receita do produto farinha entre 2008 e 2018 na Comunidade Santo Antônio (**Tabelas 5 e 6**), houve um aumento de R\$ 2.926,48, o que representou acréscimo de 85,6% somente no produto farinha.

Tabela 6: Produção agrícola familiar da safra 2018 na Comunidade Santo Antônio.

Produtos	Número de produtores (%)	Unid.	Qtd. ano ⁻¹		Destino (%)		Local de venda	Preço médio (R\$)	Receita (R\$)	Safra	DC ¹	Para quem? ²
			Média	Venda	Consumo							
<i>Manihot esculenta</i>	90	saco	285	10	90	Santarém	120,00	3.420,00	Ano todo	1	1 - 2 - 4	
<i>Piper nigrum</i>	70	kg	1.200	70	30	Santarém	4,50	3.780,00	Ago - Out	2	1 - 2 - 4	
<i>Phaseolus vulgaris</i>	60	saco	-	-	100	-	-	-	Jul - Dez	0	4	
<i>Zea mays</i>	75	saco	-	-	100	-	-	-	Abr - Dez	0	4	
<i>Oryza sativa</i>	75	saco	-	-	100	-	-	-	Mai - Dez	0	4	

Fonte: Elaborado pelo autor (2020). ¹Demanda de Comercialização (DC): 0 - Não comercializa; 1 - Baixa; 2 - Média e 3 - Alta. ²Para quem?: 1 - Mercado local; 2 - Atravessador; 3 - Atacadista; 4 - Subsistência e 5 - Cooperativa.

A comparação feita entre as produções de 2008 e 2018 na Comunidade Santo Antônio, considerando-se as culturas de mandioca, pimenta-do-reino, feijão, milho e arroz, apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$) pelo teste Qui-quadrado a 5% de probabilidade, sendo as produções de farinha de mandioca e pimenta-do-reino, como únicas com leve aumento, o que não garantiu com que a produção de 2018 fosse maior do que 2008.

Tanto em 2008 como em 2018 a criação de animais na Comunidade Santo Antônio foi apenas para o consumo das famílias, sendo caracterizado na criação de gados e pequenos animais como porcos e galinhas. A infraestrutura para a criação desses animais é bem simples, com a presença de galinheiros e chiqueiros nos quintais das casas dos assentados. No ano de 2008, obteve-se a média de 44,27% das famílias entrevistadas respondendo que criam animais; em 2018 a média foi de 56,28%.

Para o entendimento da redução na receita dos assentados da Comunidade Santo Antônio e na quantidade dos produtos agrícolas comercializados no decorrer dos anos de 2008 a 2018, faz-se necessário mencionar que no ano de 2018, a Comunidade Santo Antônio estava na expectativa do reinício das atividades do manejo florestal comunitário acordado entre os assentados e uma empresa madeireira que atua na região em paralelo com a criação do assentamento Moju I e II (MENTON et al., 2009; AMARAL-NETO et al., 2011).

Apesar de várias instituições públicas e privadas terem passado pelas comunidades São Mateus e Santo Antônio desde as suas criações, a saber: Ipam, Ufopa, Ulbra, Ibama, Fundac, Coopevag, Cemex e Maflops (SOUZA et al., 2013), verificou-se nas duas comunidades

estudadas um elevado grau de insatisfação (97%) no que se refere à carência de assistência técnica pública e à disponibilidade de recursos para investimentos, a fim de planejar adequadamente as suas produções agrícolas. Essa afirmação é reforçada pelo comentário do Seu Antônio da Comunidade São Mateus (2018):

[...] outra coisa que precisa muito é uma linha de crédito pro colono. O colono ter acesso a fazer um financiamento, de plantar, porque hoje quase mais nada você planta só sob sua força [...] hoje o banco é muito burocrático e a documentação do povo é muito fraquinha [...].

Deste modo, observou-se que a remuneração dos assentados das comunidades São Mateus e Santo Antônio no ano de 2018 dependeu de maior capital e assistência técnica, assim como da maior diversificação da produção agrícola e dos créditos produtivos, sendo o manejo florestal sustentável a opção mais viável naquele momento para gerar rendimento extra aos agricultores familiares, em função da ausência de políticas públicas mais eficazes.

Diante deste cenário, os agricultores familiares das comunidades São Mateus e Santo Antônio estavam analisando alternativas para reverter estas dificuldades, tendo como exemplo as reuniões constantes com os representantes do Incra, a fim de buscar auxílio na regularização dos títulos definitivos de suas terras. O comentário ainda do Seu Antônio da Comunidade São Mateus (2018), expõe este contexto:

[...] essa linha de título tem que sair cara! Tem que sair! Hoje o povo de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, São Paulo, Belo Horizonte, todo o estado do Goiás, hoje quase bate o ranking em cima disso, porque todo colono hoje tá tranquilo né! Se tem título da tua terra, então tudo que você fizer em cima da terra é garantia pra você e é garantia pro banco que tá te financiando [...].

Menciona-se também neste período de dificuldades socioeconômicas enfrentadas pelas duas comunidades rurais, que a Comunidade São Mateus apresentou pequenas melhorias técnicas nos cultivos agrícolas associadas à aquisição de equipamentos e máquinas para as suas produções familiares, sendo este fator proporcionado pelos rendimentos extras oriundos da exploração madeireira sustentável iniciada no ano de 2018.

Neste sentido, os assentados da Comunidade São Mateus apresentaram um lucro anual da produção em torno de R\$ 5.331,04 por família, enquanto os assentados da Comunidade Santo Antônio indicaram uma perda em média de R\$ 5.521,00 no que se refere à comparação das produções agrícolas dos anos de 2008 e 2018, fato este devido à diminuição do cultivo de hortaliças e frutíferas proporcionada pela esperança de reinício das atividades florestais.

Sendo assim, a vivência nas duas comunidades estudadas contribuiu para sugerir a implantação de sistemas agroflorestais diversificados, juntamente com programas que efetivamente compensem as famílias assentadas pelas perdas econômicas, estando dentro de uma política de fortalecimento da agricultura familiar e considerando o potencial de

subsistência e renda, bem como a segurança alimentar relacionada ao atendimento do autoconsumo e à ampliação dos excedentes comercializáveis (BUAINAIN et al., 2003; SANTANA et al., 2015; ALVES-PINTO et al., 2018; RODRIGUES et al., 2018).

6.5. Conclusões

A comunidade São Mateus apresentou um leve aumento nos produtos comercializados e na remuneração dos assentados, devido às pequenas melhorias técnicas dos sistemas de produção na comparação dos anos de 2008 e 2018, proporcionadas pelo manejo florestal comunitário iniciado em 2018, o que gerou renda extra pela venda do produto madeireiro para as famílias com o conseqüente investimento nas suas propriedades.

A comunidade Santo Antônio demonstrou um certo declínio em relação aos produtos agrícolas comercializados e à remuneração dos assentados, analisando-se os anos de 2008 e 2018, em razão da ausência de benefícios como assistência técnica e créditos produtivos constatados pelos produtores familiares, o que evidenciou um desenvolvimento nos meios de transporte e comunicação inferior em comparação com a comunidade São Mateus.

Os sistemas produtivos dos anos de 2008 e 2018 das comunidades São Mateus e Santo Antônio demonstram que é possível melhorar a eficiência socioeconômica em uma abordagem de desenvolvimento rural baseada na diversidade das culturas dos produtores familiares fundada em princípios ecológicos, com a conseqüente avaliação da sustentabilidade da produção agrícola dos assentamentos rurais na Amazônia.

6.6. Referências

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; LINS NETO E. M. F. Seleção dos participantes da pesquisa. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, 2010.

ADAMS, C.; MURRIETA, R. S. S.; SIQUEIRA, A.; NEVES, W.; SANCHES, R. Bread of the Land: the invisibility of manioc in the Amazon. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R. S. S.; NEVES, W.; HARRIS, M. (Eds.). **Amazon Peasant Societies in a Changing Environment. Political Ecology, Invisibility and Modernity in the Rainforest**. Springer, 2009. p. 281-305.

ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **The Journal of Peasant Studies**, London, UK, v. 38, n. 3, p. 587-612, jul. 2011.

ALVES-PINTO, H. N.; HAWES, J. E.; NEWTON, P.; FELTRAN-BARBIERI, R.; PERES, C. A. Economic Impacts of Payments for Environmental Services on Livelihoods of Agro-extractivist Communities in the Brazilian Amazon. **Ecological Economics**, v. 152, p. 378-388, oct. 2018.

AMARAL-NETO, M.; CARNEIRO, M. S.; MIRANDA, F. K. (Orgs.). **Análise de acordos entre empresas e comunidades para a exploração de madeira em assentamentos rurais na região da BR-163 e entorno, no Estado do Pará**. Belém: Instituto Internacional de Educação do Brasil - IEB, 2011. 96 p.

BUAINAIN, A. M.; ROMEIRO, A. R.; GUANZIROLI, C. Agricultura Familiar e o Novo Mundo Rural. **Sociologias**, Porto Alegre, RS, ano 5, n. 10, p. 312-347, jul./dez. 2003.

CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; PINTO, I. C. Os sistemas agrofloretais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 39, n. 2, p. 279-288, 2009.

CÓRDOBA, D.; SELFA, T.; ABRAMS, J. B.; SOMBRA, D. Family farming, agribusiness and the state: Building consent around oil palm expansion in post-neoliberal Brazil. **Journal of Rural Studies**, v. 57, p. 147-156, jan. 2018.

DAL'ASTA, A. P.; SOUZA, A. R.; PINHO, C. M. D.; SOARES, F. R.; REGO, G. F. J.; SIQUEIRA, J. M. et al. (Orgs.). **As comunidades de terra firme do sudoeste do Pará: população, infraestrutura, serviços, uso da terra e conectividades**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, 2014. 98 p.

DINIZ, F. H.; HOOGSTRA-KLEIN, M. A.; KOK, K.; ARTS, B. Livelihood strategies in settlement projects in the Brazilian Amazon: determining drivers and factors within the Agrarian Reform Program. **Journal of Rural Studies**, v. 32, p. 196-207, oct. 2013.

DOGLIOTTI, S. et al. Co-innovation of family farm systems: A systems approach to sustainable agriculture. **Agricultural Systems**, v. 126, p. 76-86, apr. 2014.

GUEDES, G. R.; BRONDÍZIO, E. S.; BARBIERI, A. F.; ANNE, R.; PENNA-FIRME, R.; D'ANTONA, A. O. Poverty and Inequality in the Rural Brazilian Amazon: A Multidimensional Approach. **Human Ecology**, v. 40, n. 1, p. 41-57, feb. 2012.

HERRERA, J. A. **Desenvolvimento capitalista e realidade da produção agropecuária familiar na Amazônia Paraense**. 2012. 320 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

JACKSON, L. et al. Biodiversity and agricultural sustainability: from assessment to adaptive management. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, p. 80-87, may. 2010.

JACQUELYN, C. The place of pluriactivity in Brazil's agrarian reform institutions. **Journal of Rural Studies**, v. 26, p. 85-93, jan. 2010.

MAY, T. **Pesquisa social: questões, métodos e processos**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 288 p.

MEDINA, G.; ALMEIDA, C.; NOVAES, E.; GODAR, J.; POKORNY, B. Development Conditions for Family Farming: Lessons From Brazil. **World Development**, v. 74, p. 386-396, oct. 2015.

MENTON, M.; MERRY, F. D.; LAWRENCE, A.; BROWN, N. Company-community logging contracts in Amazonian settlements: impacts of livelihoods and NTFP harvests. **Ecology and Society**, v. 14, n. 1, p. 39, 2009.

POKORNY, B. et al. **A produção familiar como alternativa de desenvolvimento sustentável para a Amazônia**: Lições aprendidas de iniciativas de uso florestal por produtores familiares na Amazônia boliviana, brasileira, equatoriana e peruana. 1. ed. Bogor: CIFOR, 2010. 175 p.

RODRIGUES, B. L. et al. Availability and Potential Use of Non-Wood Forest Products (Nwfps) in a Traditional Community of the Amazon. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 12, n. 6, p. 17-22, 2018.

SANTANA, A. C.; SANTANA, A. L.; GOMES, S. C.; SANTANA, A. L.; NOGUEIRA, A. K. M.; OLIVEIRA, C. M. et al. Evidências do Mercado de Produtos da Pequena Produção na Região da Transamazônica e BR-163 no Estado do Pará. **Revista de Estudos Sociais**, Cuiabá, MT, v. 17, n. 34, p. 186-215, 2015.

SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P. A. Resistance strategies and diversification of rural livelihoods: the construction of autonomy among Brazilian family farmers. **The Journal of Peasant Studies**, London, UK, v. 37, n. 2, p. 379-405, apr. 2010.

SCOPINHO, R. A.; MARTINS, A. F. G. Desenvolvimento organizacional e interpessoal em cooperativas de produção agropecuária: reflexão sobre o método. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre, RS, v. 15, n. 2, p. 124-143, jul./dez. 2003.

SOUZA, B. R. G.; NASCIMENTO, C. M. N.; SÁ, E. P.; PINTO, R. L. S.; SCHONS, S. Z. (Orgs.). **Sistema Participativo de Monitoramento e Avaliação do PA Moju I & II e PDS Igarapé do Anta**: Primeiros Resultados. Cartilha. Santarém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM, 2013. 60 p.

STARK, F. et al. Crop-livestock integration determines the agroecological performance of mixed farming systems in Latino-Caribbean farms. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 38, n. 4, p. 1-11, 2018.

WINKLERPRINS, A. M. G. A. House-lot gardens in Santarém, Pará, Brazil: Linking rural with urban. **Urban Ecosystems**, v. 6, n. 1-2, p. 43-65, mar. 2002.

7. CAPÍTULO 3 - DINÂMICA SOCIOECONÔMICA DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II

7.1. Introdução

A dinâmica socioeconômica de populações rurais na região amazônica caracteriza-se por fatores relativos ao regime das propriedades agrícolas, bem como aos padrões de organização socioeconômica inerentes às estratégias de subsistência das comunidades assentadas, as quais são dependentes de melhorias estruturais nos sistemas de transporte, saúde e educação (GUEDES et al., 2012; PINHO et al., 2015). Essas limitações estruturais relacionadas às estradas, escolas e postos de saúde, estão entre os maiores problemas socioeconômicos dos agricultores familiares da Amazônia, em particular à ausência de infraestrutura adequada para as suas produções.

Diante dos desafios enfrentados pelos agricultores familiares no que se refere à efetividade de políticas públicas orientadas para o desenvolvimento rural com ênfase na melhoria das infraestruturas comunitárias, observa-se a necessidade de compreender melhor as especificidades locais, considerando a dinâmica socioeconômica e os fatores físicos e produtivos (SILVA et al., 2014; FILHO et al., 2016). Dessa forma, estima-se que as metodologias participativas contribuem para o diagnóstico da realidade, permitindo a orientação de estratégias para o bem-estar das comunidades rurais amazônicas, além de fortalecer as unidades familiares de produção, evidenciadas na aquisição de recursos financeiros e na orientação técnica adequada (CHAMBERS, 1994; SUASSUNA, 2004).

Neste contexto, os diagnósticos participativos associados ao desenvolvimento rural, sendo os fatores ambientais condicionados às mudanças socioeconômicas e suas respectivas infraestruturas comunitárias (ABRAMOVAY, 1992), proporcionam trocas de conhecimento e tomada de decisões para os agricultores familiares, além do compartilhamento de novas ideias relacionadas aos sistemas de produção, tendo como exemplo a prática da agroecologia (ŠŪMANE et al., 2018). Assim, os diagnósticos participativos propõem uma orientação adequada para a gestão dos recursos naturais, demonstrando que a colaboração social é peça-chave para a produção de melhorias na qualidade de vida dos assentados (GUIVANT, 2002; LAGUNAS-VÁZQUEZ et al., 2008; VALENCIA-SANDOVAL et al., 2010).

Dessa forma, o uso do diagnóstico participativo torna-se essencial na identificação das principais características socioeconômicas dos assentados das comunidades São Mateus e Santo Antônio do assentamento Moju I e II, bem como auxilia na implantação de estratégias de desenvolvimento rural sustentável (GOMES et al., 2018).

Portanto, observa-se uma inter-relação entre a dinâmica socioeconômica e a produção agropecuária dos assentados das duas comunidades pesquisadas, sendo possível uma avaliação detalhada dos fatores que dificultam o desenvolvimento socioeconômico dessas famílias, como a ausência de assistência técnica e crédito agrícola (BRITO; SILVA, 2018), e o acesso a novas tecnologias e serviços de energia (VAN ELS et al., 2012). Essas dificuldades são passíveis de serem superadas a partir do alcance de políticas públicas mais eficazes para o assentamento Moju I e II, o que, por sua vez, impulsiona a produção de efeitos socioeconômicos e ambientais positivos no campo dos sistemas agrícolas familiares.

7.2. Objetivo

O capítulo teve como objetivo comparar a dinâmica socioeconômica dos anos 2008 e 2018 das comunidades São Mateus e Santo Antônio referente às infraestruturas comunitárias e aos serviços básicos de saúde e educação.

7.3. Metodologia

7.3.1. Coleta dos dados

Realizou-se a mesma quantidade de entrevistas do capítulo 2, ou seja, entrevistaram-se 31 responsáveis por famílias na Comunidade São Mateus e 27 na Comunidade Santo Antônio para os anos de 2008 e 2018, o que correspondeu respectivamente a 45% e 71% das famílias residentes. Os dados foram obtidos por meio do Diagnóstico Rural Participativo em entrevistas semiestruturadas e questionários relacionados à dinâmica socioeconômica com ênfase nas infraestruturas comunitárias, como meios de transporte, meios de comunicação e condições energéticas, bem como nos atendimentos básicos de saúde e educação oferecidos em ambas às comunidades (**APÊNDICE C**) (CHAMBERS, 1994; SUASSUNA, 2004; VERDEJO et al., 2006; GIL, 2008).

7.3.2. Análise de dados

Os dados socioeconômicos foram organizados em tabelas e gráficos, retratando a situação descrita pelos diagnósticos rurais participativos e abrangendo o desenvolvimento

socioeconômico ocorrido durante dez anos (2008 a 2018) nas duas comunidades pesquisadas, identificando, assim, as soluções mais adequadas para a gestão das propriedades familiares (BRANDO et al., 2013; TOURINHO et al., 2017).

Estimaram-se os indicadores de desenvolvimento socioeconômico em similaridade com Le Tourneau et al. (2013) e Gardner et al. (2013), os quais caracterizaram a combinação de pesquisas multidisciplinares e escalas temporais com a avaliação das dimensões sociais e ecológicas da sustentabilidade do uso da terra na Amazônia brasileira. Os dados qualitativos foram analisados de maneira dissertativa, enquanto os dados quantitativos foram estudados através da estatística descritiva com o auxílio da planilha eletrônica do Excel 2010.

7.4. Resultados e Discussão

Os levantamentos socioeconômicos realizados nos anos de 2008 e 2018 nas comunidades São Mateus e Santo Antônio permitiram observar as mudanças nas dinâmicas internas das duas comunidades, considerando as dificuldades e as melhorias no processo de desenvolvimento dos sistemas de transporte, saúde e educação. Essas dificuldades e melhorias relatadas pelos assentados nas entrevistas demonstraram em seus anseios à necessidade de diversificação e sofisticação das infraestruturas comunitárias locais (HERRERA, 2012).

No ano de 2008, ambas as comunidades apresentaram em relação aos meios de transporte, condições razoáveis de serviços prestados de acordo com as 58 famílias entrevistadas, assim como a utilização de motocicletas para realizar deslocamentos internos. Em relação aos meios de comunicação, as famílias possuíam aparelhos de rádio e poucos aparelhos de TV conectados à antena parabólica, onde em geral ouviam mais a rádio rural de Santarém e a Rádio Nacional, e utilizavam a comunicação através de bilhetes encaminhados aos motoristas dos ônibus de linha devido à inexistência de telefones públicos (**Tabela 7**).

As condições de energia nas duas comunidades ocorriam por meio de geradores de luz, onde ligavam o motor para a realização de eventos noturnos. Os serviços básicos de saúde e educação em 2008 foram considerados precários, sendo que a educação na Comunidade São Mateus dispunha de uma escola multisseriada de madeira e a Comunidade Santo Antônio apresentava uma escola funcionando no barracão comunitário.

Ainda com relação aos serviços básicos de saúde nas comunidades São Mateus e Santo Antônio, observaram-se a inexistência da prestação de serviços pelos profissionais públicos de saúde, tendo como alternativas para os assentados, o uso de medicamentos por conta própria,

sendo que na maioria das vezes recorriam às plantas medicinais para o combate às doenças mais simples, como gripe, diarreia, vômitos, verminoses, micoses e escabioses; além de buscarem atendimento médico para os problemas mais sérios como malária e leishmaniose no município de Santarém (**Tabela 7**).

Tabela 7: Infraestruturas abordadas nas comunidades São Mateus e Santo Antônio no ano de 2008.

Comunidades	Meios de Transporte			Meios de Comunicação			Condições Energéticas		Serviços de Educação		Serviços de Saúde	
	Ônibus	Moto	Bicicleta	TV	Rádios	Telefone Rural	Motor de Luz	Placa Solar	Escolas	Professores	Agente de Saúde	Posto de Saúde
São Mateus	Sim	Sim	Sim	Sim	Amador, Rural e Nacional	Sim (1)	Sim (1)	Não	Sim (1)	1	Não	Não
Santo Antônio	Sim	Sim	Sim	Sim	Rural e Nacional	Sim (1)	Sim (1)	Não	Sim (1)	2	Não	Não

Fonte: Relatório Técnico do Estudo de Impacto Ambiental e Proposta de Desenvolvimento Sustentável para o Assentamento Moju I e II (2011).

Apesar das comunidades São Mateus e Santo Antônio terem apresentado na pesquisa de 2008 escolas multisseriadas que ofereciam pelo menos o ensino fundamental, a maioria dos assentados (86,2%), ou seja, 50 assentados dos 58 entrevistados, alegaram as situações insatisfatórias do ensino de qualidade, reforçadas pela defasagem da merenda escolar, a qual, por sua vez, apresentava enlatados para o consumo alimentar das crianças quase todos os dias, e pelas condições inseguras dos transportes escolares (SOUZA et al., 2013).

Em 2008, a ausência de energia elétrica nas comunidades São Mateus e Santo Antônio limitava bastante a aquisição de eletrodomésticos por parte das famílias, sendo os assentados da Comunidade Santo Antônio apresentando leve superioridade na utilização dos equipamentos domésticos em relação à Comunidade São Mateus devido aos recursos oriundos do manejo florestal presentes naquele momento.

As famílias da Comunidade São Mateus apresentaram no ano de 2008, os seguintes percentuais de utilização dos equipamentos domésticos: fogão, 54,1%; rádio, 12,5%; televisão, 4,1% e ausência de equipamento, 3,9%. Os assentados da Comunidade Santo Antônio apresentaram no mesmo período, os seguintes resultados: televisão, 59%; fogão, 56,2%; rádio, 32,9% e geladeira, 55,3%.

No ano de 2018, constataram-se avanços importantes nas infraestruturas locais das comunidades São Mateus e Santo Antônio, melhorando as condições socioeconômicas dos assentados por meio do aumento do número de veículos (carros e motos) como alternativas de meios de transporte; pelo avanço da tecnologia nos meios de comunicação (acesso à internet e ao aplicativo WhatsApp) e aumento dos aparelhos de TV conectados à antena parabólica; e pelo fornecimento de energia elétrica para as duas comunidades através do Programa “Luz para Todos” (**Tabela 8**), proporcionando, assim, impactos socioeconômicos positivos para as famílias rurais da Amazônia (GÓMEZ; SILVEIRA, 2010; VALER et al., 2014).

Em relação aos serviços de educação no ano de 2018, verificaram-se alguns avanços relevantes nas duas comunidades. Na Comunidade São Mateus, observou-se a construção de uma escola de alvenaria com dificuldades de acesso devido à péssima condição da estrada de terra batida, além do aumento do número de professores na escola da comunidade (**Tabela 8**). Na Comunidade Santo Antônio, notou-se também a construção de uma escola de alvenaria em condições similares ao da Comunidade São Mateus, com o aumento no número de professores (**Tabela 8**), tornando o componente educação mais forte e influenciando positivamente no Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das áreas rurais (BEZERRA et al., 2017).

Os serviços de saúde no ano de 2018 mostraram poucos avanços nas duas comunidades. Na comunidade São Mateus houve a criação de um posto de saúde que não estava funcionando no momento da coleta dos dados devido às dificuldades de relacionamento dos assentados com a Prefeitura do município de Placas (**Figura 7**), estabelecendo, na maioria das vezes, atendimento de saúde no posto da Vila Novo Paraíso, localizada no km 164 da BR-163, e, em casos mais graves, no município de Santarém.

Na Comunidade Santo Antônio, não houve mudanças expressivas nos serviços de saúde no decorrer de dez anos (2008 a 2018), caracterizando a falta de posto de atendimento e agentes públicos de saúde (**Tabela 8**). As famílias assentadas faziam uso da automedicação através das plantas medicinais nos casos de doenças mais simples; além de deslocaram-se para os postos de saúde das Comunidades Piranha e Corpus Christi do assentamento Moju I e II, localizadas, respectivamente, nos km 101 e 135 da BR-163.

Estes pequenos avanços ocorridos nas infraestruturas das duas comunidades estudadas deram-se em razão das parcerias firmadas com o Incra, Ipam, Prefeituras de Mojuí dos Campos e Placas e mais fortemente a empresa de Manejo Florestal e Prestação de Serviços Ltda (Maflops), as quais auxiliaram de alguma forma no desenvolvimento socioeconômico dessas comunidades durante o decurso de 2008 a 2018.

Figura 7: Posto de saúde inativo na Comunidade São Mateus devido à falta de profissionais.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Esta situação encontrada no posto da Comunidade São Mateus reflete as dificuldades encontradas nos serviços básicos de saúde da maioria das comunidades rurais existentes na Amazônia, conforme evidenciado por Cardoso et al. (2020), os quais mencionam o deslocamento realizado pelas famílias rurais na busca por atendimentos em outras localidades.

Tabela 8: Infraestruturas abordadas nas comunidades São Mateus e Santo Antônio no ano de 2018.

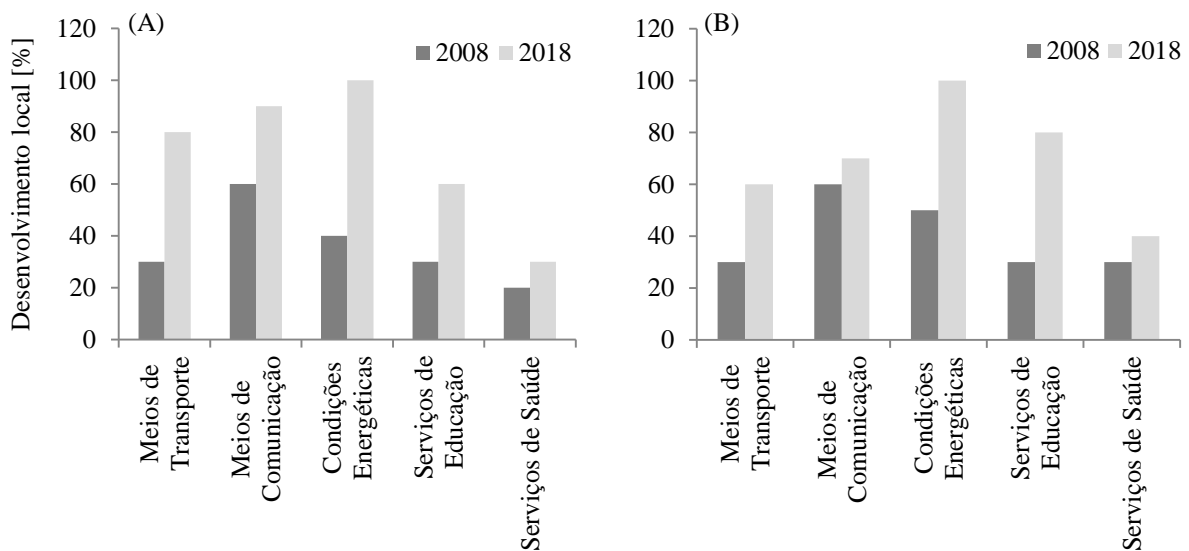
Comunidades	Meios de Transporte			Meios de Comunicação			Condições Energéticas	Serviços de Educação		Serviços de Saúde	
	Ônibus	Moto	Bicicleta	TV	Internet	WhatsApp	Energia Elétrica	Escolas	Professores	Agente de Saúde	Posto de Saúde
São Mateus	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (1)	4	Não	Sim (1)
Santo Antônio	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim (1)	9	Não	Não

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Sendo assim, os resultados deste estudo mostraram melhorias socioeconômicas nas comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano de 2008 para o ano de 2018 (**Figura 8**),

evidenciadas nas infraestruturas comunitárias e nos avanços de três atividades agrícolas, a saber: mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) e urucum (*Bixa orellana* L.), estando positivamente associadas à diversidade de renda dos assentados e sendo determinantes da estabilização das condições de alta vulnerabilidade socioeconômica das comunidades rurais (GLASER, 2003; KRAUSE; GLASER, 2003; CASTRO, 2005).

Figura 8: Comparação da dinâmica socioeconômica relativa às infraestruturas locais dos anos de 2008 e 2018 nas Comunidades São Mateus (A) e Santo Antônio (B).



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Folhes et al. (2012), em estudo realizado na comunidade Vila Brasil do Projeto de Assentamento Agroextrativista do Lago Grande, observaram ausência nos serviços de assistência técnica e linhas de crédito, bem como precariedade na infraestrutura de transporte, energia, saúde e educação. Sobral et al. (2013), também avaliando os indicadores de sustentabilidade social em áreas de assentamentos rurais no nordeste brasileiro, identificaram 13% das famílias sem qualquer tipo de infraestrutura básica, tais como água encanada, luz e saneamento sanitário; propondo, nesse sentido, uma maior movimentação dos assentados por intermédio das associações comunitárias, a fim de obter o acesso à políticas públicas destinadas para as comunidades rurais, tais como Brasil Sem Miséria, Luz para Todos e Fundo Clima.

Neste sentido, observaram-se algumas ações governamentais para o assentamento Moju I e II no decorrer de 2008 a 2018, a saber: Programa “Luz para Todos” e Projeto “Nossa Água”, executado pelo Instituto de Pesquisas Ambientais da Amazônia (IPAM) em parceria com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) nas comunidades São Mateus e Santo Antônio; e o Programa Nacional de Habitação Rural (PNHR) que financiou a construção de casas na comunidade Estrela da Bica II (IPAM, 2015).

Vale a pena mencionar que as comunidades São Mateus e Santo Antônio receberam poucos incentivos de créditos agrícolas ao longo dos dez anos (2008 a 2018) capazes de propor um desenvolvimento socioeconômico satisfatório para 91,3% dos assentados entrevistados. Isso demonstra que apesar das melhorias observadas nos meios de transporte e comunicação, bem como nas condições energéticas e nas infraestruturas das escolas; praticamente todas as famílias rurais amostradas foram enfáticas ao determinar a necessidade de aperfeiçoamento de certos aspectos socioeconômicos, com destaque para a implantação de escolas de ensino médio a fim de evitar o deslocamento dos alunos para outras áreas, juntamente com a implantação de postos de saúde em pleno funcionamento, sendo estes fatores associados a efetividade das políticas públicas para o assentamento Moju I e II.

A importância de se ter um processo de melhorias socioeconômicas para os assentados das duas comunidades, é assimilada, por exemplo, na afirmação do Seu Raimundo da Comunidade Santo Antônio (2018): “[...] se arrumar essas três coisas aí: [educação, saúde e estradas], eu acredito que nós tamo com a faca e o queijo na mão [...]”. Assim sendo, observa-se a baixa capacidade de inovação das políticas públicas voltadas para o assentamento Moju I e II, sendo a dinâmica socioeconômica das comunidades São Mateus e Santo Antônio profundamente alterada pelo manejo florestal desenvolvido em épocas diferentes.

Nepstad et al. (2002), Rodrigues et al. (2010) e Silveira e Wiggers (2013), em um estudo sobre comunidades rurais, também mencionaram as dinâmicas socioeconômicas e ambientais como sendo capazes de proporcionar às famílias locais uma visão geral dos efeitos positivos e negativos das atividades produtivas, facilitando a seleção e recomendação de políticas públicas mais eficazes para essas comunidades, haja vista que os assentados entrevistados são os melhores conhecedores da própria realidade local.

Desta forma, o fortalecimento da capacitação gerencial dos agricultores familiares e a reconfiguração da dinâmica social nas comunidades, concebem uma integração entre a política de governança local e o fornecimento de infraestruturas socioeconômicas para os assentados caracterizadas no manejo sustentável, demonstrando, assim, que as melhorias socioeconômicas das comunidades São Mateus e Santo Antônio foram proporcionadas pelo avanço das atividades florestais no período de 2008 a 2018, podendo ainda ser consolidado com a implantação dos sistemas agroflorestais.

Portanto, as melhorias socioeconômicas proporcionadas pelo manejo florestal, tendo como exemplo os serviços de internet, facilitaram as relações interpessoais nas duas comunidades, o que pode ter contribuído para o aperfeiçoamento da organização social dos assentados, com a consequente permanência da maioria das famílias (72,4%) no assentamento.

7.5. Conclusões

As duas comunidades rurais demonstraram avanços significativos nas infraestruturas locais, sendo que a comunidade São Mateus apresentou superioridade no desenvolvimento socioeconômico em relação à comunidade Santo Antônio no ano de 2018 em decorrência do manejo florestal iniciado em São Mateus e estagnado em Santo Antônio neste período.

A efetividade nas propostas de políticas públicas para o assentamento Moju I e II deve considerar as sugestões dos agricultores familiares associadas à geração e à distribuição de emprego e renda no campo, sendo necessário que se respeite a realidade local das famílias assentadas com relação às ideias de melhorias para o processo de desenvolvimento das infraestruturas existentes.

As informações obtidas sobre as causas das melhorias socioeconômicas nas comunidades São Mateus e Santo Antônio podem contribuir para o uso da terra em direção à sustentabilidade dos assentamentos rurais na Amazônia, além de melhorar os meios de subsistência que valorizam a diversificação da produção agrícola e a ação coletiva dos agricultores familiares inerentes ao processo de desenvolvimento rural evidenciado na qualidade dos serviços de transporte, saúde e educação.

7.6. Referências

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 1. ed. São Paulo: Hucitec/Anpocs/Editora da Unicamp, 1992. 275 p.

BEZERRA, P. B. S. et al. The power of light: socio-economic and environmental implications of a rural electrification program in Brazil. **Environmental Research Letters**, v. 12, p. 1-15, aug. 2017.

BRANDO, P. M. et al. Ecology, economy and management of an agroindustrial frontier landscape in the southeast Amazon. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, p. 1-9, jun. 2013.

BRITO, V. F. S.; SILVA, L. J. S. Estudo da Dinâmica Socioeconômica de Agricultores Familiares no Estado do Amazonas: Limites e Potencialidades para a Adoção Tecnológica nas Comunidades Jatuarana e São Francisco do Mainã. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA OCIDENTAL, 14., 2018, Manaus. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, 2018. p. 17-27.

CARDOSO, M. C.; ALVES, H. S.; VIEIRA, T. A. Impactos socioambientais: a percepção de uma comunidade ribeirinha do Baixo Amazonas, Pará, Brasil. **Gaia Scientia**, v. 14, n. 4, p. 31-51, 2020.

CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, PA, v. 8, n. 2, p. 5-39, dez. 2005.

CHAMBERS, R. The Origins and Practice of Participatory Rural Appraisal. **World Development**, Brighton, UK, v. 22, n. 7, p. 953-969, feb. 1994.

FILHO, G. X. P.; CALVI, M. F.; CASTRO, R. R. A. Socioeconomic Analysis of Rural Credit and Technical Assistance for Family Farmers in the Transamazonian Territory, in the Brazilian Amazon. **Journal of Agricultural Science**, v. 8, n. 10, p. 177-188, sep. 2016.

FOLHES, R.; AGUIAR, A. P. D.; JUNIOR, R. A. O. S. CENÁRIOS PARTICIPATIVOS DE MUDANÇAS NO USO DA TERRA NA AMAZÔNIA: o caso de Vila Brasil no Projeto de Assentamento Agroextrativista do Lago Grande, PA. **CAMPO-TERRITÓRIO: Revista de Geografia Agrária**, v. 7, n. 14, p. 1-34, ago. 2012.

GARDNER, T. A. et al. A social and ecological assessment of tropical land uses at multiple scales: the Sustainable Amazon Network. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, p. 1-11, jun. 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2008.

GLASER, M. Interrelations between mangrove ecosystem, local economy and social sustainability in Caeté Estuary, North Brazil. **Wetlands Ecology and Management**, v. 11, n. 4, p. 265-272, aug. 2003.

GOMES, M. C.; NOGUEIRA, A. C. F.; COSTA, F. S. Assistência Técnica e Extensão Rural em comunidades rurais do sul do Amazonas. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, PA, v. 21, n. 2, p. 193-211, mai./ago. 2018.

GÓMEZ, M. F.; SILVEIRA, S. Rural electrification of the Brazilian Amazon -Achievements and lessons. **Energy Policy**, v. 38, n. 10, p. 6251-6260, oct. 2010.

GUEDES, G. R.; BRONDÍZIO, E. S.; BARBIERI, A. F.; ANNE, R.; PENNA-FIRME, R.; D'ANTONA, A. O. Poverty and Inequality in the Rural Brazilian Amazon: A Multidimensional Approach. **Human Ecology**, v. 40, n. 1, p. 41-57, feb. 2012.

GUIVANT, J. S. Contribuições da Sociologia Ambiental para os debates sobre desenvolvimento rural sustentável e participativo. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, RJ, v. 19, p. 72-88, out. 2002.

HERRERA, J. A. **Desenvolvimento capitalista e realidade da produção agropecuária familiar na Amazônia Paraense**. 2012. 320 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA (IPAM). **Relatório de Atividades**. Santarém: IPAM, 2015. 27 p.

KRAUSE, G.; GLASER, M. Co-evolving geomorphical and socio-economic dynamics in a coastal fishing village of the Bragança region (Pará, North Brazil). **Ocean & Coastal Management**, v. 46, n. 9-10, p. 859-874, 2003.

LAGUNAS-VÁZQUEZ, M. et al. Evaluación rural participativa: uso de los recursos naturales en la reserva de la biosfera El Vizcaíno, BCS, México. **Economía, Sociedad y Territorio**, México, v. 8, n. 26, p. 451-476, abr. 2008.

LE TOURNEAU, F. M. et al. The DURAMAZ indicator system: a cross-disciplinary comparative tool for assessing ecological and social changes in the Amazon. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 368, jun. 2013.

NEPSTAD, D. et al. Frontier Governance in Amazonia. **Science**, New York, n. 295, p. 629-631, jan. 2002.

PINHO, P. F.; MARENGO, J. A.; SMITH, M. S. Complex socio-ecological dynamics driven by extreme events in the Amazon. **Regional Environmental Change**, v. 15, n. 4, p. 643-655, apr. 2015.

RODRIGUES, G. S. et al. Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 4, p. 229-239, jul. 2010.

SILVA, L. J. S.; MENEGHETTI, G. A.; PINHEIRO, J. O. C.; GUIMARÃES, R. R. A dinâmica socioeconômica das comunidades rurais amazônicas: o caso da Comunidade de Nossa Senhora do Rosário - Parintins - AM. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 52., 2014, Goiânia. **Anais... Goiânia: SOBER**, 2014. p. 1-13.

SILVEIRA, L. B.; WIGGERS, R. Protegendo a floresta, reconfigurando espaços na Amazônia: o caso do Projeto de Assentamento Extrativista Santa Maria Auxiliadora, Humaitá (AM). **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, RJ, v. 47, n. 3, p. 671-693, mai./jun. 2013.

SOBRAL, I. S.; GOMES, L. J.; PACHECO, J. A. Indicadores de sustentabilidade social nos projetos de assentamentos de reforma agrária em Sergipe. **Revista Georaguaiá**, Barra do Garças, MT, Edição Especial, p. 24-41, set. 2013.

SOUZA, B. R. G.; NASCIMENTO, C. M. N.; SÁ, E. P.; PINTO, R. L. S.; SCHONS, S. Z. (Orgs.). **Sistema Participativo de Monitoramento e Avaliação do PA Moju I & II e PDS Igarapé do Anta**: Primeiros Resultados. Cartilha. Santarém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM, 2013. 60 p.

SUASSUNA, C. M. **Cultura local e metodologias participativas em assentamentos rurais: o caso de Brinco de Ouro**. 2004. 99 f. Tese (Mestrado em Magister Scientiae) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

ŠŪMANE, S. et al. Local and farmers' knowledge matters! How integrating informal and formal knowledge enhances sustainable and resilient agriculture. **Journal of Rural Studies**, v. 59, p. 232-241, apr. 2018.

TOURINHO, M. M. et al. Traditional knowledge as an ethical fundamental for the conservation of biodiversity in the floodplains of the Amazon. **Novos Cadernos NAEA**, Belém, PA, v. 20, n. 1, p. 153-168, jan./abr. 2017.

VALENCIA-SANDOVAL, C.; FLANDERS, D. N.; KOZAK, R. A. Participatory landscape planning and sustainable community development: Methodological observations from a case study in rural Mexico. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 94, n. 1, p. 63-70, jan. 2010.

VALER, L. R. et al. Assessment of socioeconomic impacts of access to electricity in Brazilian Amazon: case study in two communities in Mamirauá Reserve. **Energy for Sustainable Development**, v. 20, p. 58-65, jun. 2014.

VAN ELS, R. H.; VIANNA, J. N. S.; JUNIOR, A. C. P. B. The Brazilian experience of rural electrification in the Amazon with decentralized generation - The need to change the paradigm from electrification to development. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 16, n. 3, p. 1450-1461, apr. 2012.

VERDEJO, M. E.; COTRIM, D.; RAMOS, L. **Diagnóstico Rural Participativo: um guia prático**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006.

8. CAPÍTULO 4 - ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS COMUNIDADES SÃO MATEUS E SANTO ANTÔNIO DO PA MOJU I E II

8.1. Introdução

O Estudo de Impacto Ambiental é uma avaliação pontual que descreve com antecedência as consequências ambientais das atividades produtivas (GLASSON et al., 2012) a fim de fornecer aos tomadores de decisão uma indicação das ações referente à mitigação dos impactos adversos (RITTER et al., 2017), podendo, assim, comparar as variáveis de interesse antes e depois dos impactos (VALLE; KAPLAN, 2019), e auxiliar no planejamento e gestão ambiental dos possíveis impactos de projetos, programas ou ações legislativas propostas, com ênfase nas alterações socioeconômicas e ambientais do local (JAY et al., 2007).

Segundo Ferraz e Felipe (2012) o estudo de impacto ambiental é um dos componentes do processo de avaliação de impacto ambiental, propondo deste modo, uma diferença entre estes dois conceitos. Para Ramanathan (2001) o processo de avaliação de impactos ambientais encontra-se em evolução, relacionado com projetos de desenvolvimento inerentes ao gerenciamento ambiental identificado nos ambientes biogeofísicos e socioeconômicos. Da mesma forma, Chanchitpricha e Bond (2013) e Pope et al. (2013) mencionam os processos de avaliação empregados com base nas análises teóricas e práticas de metodologias diferenciadas, as quais consideram as preocupações ambientais e o alcance da sustentabilidade concernentes ao estabelecimento do estado da arte e às tomadas de decisões interligadas com a saúde, sociedade e meio ambiente.

Os recursos naturais nas áreas rurais da Amazônia recebem alterações expressivas proporcionadas pelas atividades antrópicas, acarretando consequências nocivas à saúde, à segurança e ao bem-estar humano (SÁNCHEZ, 2013), caracterizando-se, portanto, o estudo de impactos ambientais como diagnósticos capazes de contribuir na amenização dessas consequências e na criação de políticas de gerenciamento ambiental integrados aos sistemas socioeconômicos existentes nos estabelecimentos familiares (FOLKE et al., 2002).

Neste contexto, o estudo dos impactos implica a utilização de metodologias estruturadas para identificação, organização e comparação de informações quantitativas e qualitativas em relação aos impactos ambientais provenientes das atividades econômicas desenvolvidas nas propriedades familiares (RODRIGUES; CAMPANHOLA, 2003; CREMONEZ et al., 2014; JUNIOR; LIMA, 2018). Desse modo, observa-se neste capítulo a aplicabilidade de duas principais metodologias para a avaliação de impactos ambientais: Matrizes de interação e

Superposição de cartas, os quais proporcionam a análise dos impactos ambientais positivos e negativos no âmbito do planejamento ambiental e territorial dos assentamentos rurais.

8.2. Objetivo

O objetivo deste capítulo foi identificar os impactos ambientais positivos e negativos nas comunidades São Mateus e Santo Antônio dos anos 2008 e 2018 e as adequadas medidas mitigadoras relacionadas aos aspectos geofísicos, biológicos e antrópicos.

8.3. Metodologia

8.3.1. Coleta dos dados

Para o estudo dos impactos ambientais positivos e negativos das comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano de 2008 foram analisadas 58 propriedades, sendo 31 na Comunidade São Mateus e 27 na Comunidade Santo Antônio, utilizando-se dos seguintes métodos: a revisão bibliográfica, mediante as consultas de relatórios do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama); a visitação em campo através da utilização de questionários (**APÊNDICE D**) a fim de constatar os impactos gerados juntamente com os diálogos informais perante as famílias rurais das duas comunidades pesquisadas; e a aplicação da matriz de impactos ambientais relacionada aos meios geofísicos, biológicos e antrópicos, e as suas respectivas ações impactantes (GAMA et al., 2011).

Em relação aos dados coletados em 2018, analisaram-se, igualmente, 58 lotes agrícolas, e utilizaram-se os seguintes procedimentos: os questionários de campo (**APÊNDICE D**) nas visitas técnicas associados aos diálogos informais com os agricultores familiares das comunidades São Mateus e Santo Antônio; a aplicação da matriz de impactos ambientais de acordo com Leopold et al. (1971), com o objetivo de servir uma lista de verificação bidimensional similar ao do ano de 2008, possibilitando, assim, a identificação e a comparação das ações com os meios impactados; e a superposição de cartas relacionadas aos mapas temáticos (overlays), os quais permitiram o diagnóstico dos impactos ambientais através da utilização de fotografias aéreas (sensoriamento remoto) pertinentes às imagens de satélite Landsat-5/TM dos anos de 2008 e 2018 (PIMENTEL; PIRES, 1992).

8.3.2. Análise dos dados

A análise dos dados configurou-se na comparação das matrizes de impactos ambientais e dos mapas temáticos por meio da estatística descritiva, dos anos de 2008 e 2018, das comunidades rurais São Mateus e Santo Antônio, os quais foram elaborados com o auxílio do programa Microsoft Excel 2010 e do software ArcGIS versão 10.3.1; proporcionando, deste modo, a avaliação das modificações dos aspectos ambientais intrínsecos às práticas agrícolas (VAN DER WERF; PETIT, 2002; MANYARI; CARVALHO JR., 2007) desenvolvidas pelas famílias assentadas.

8.4. Resultados e Discussão

No decorrer da coleta e análise dos dados relacionados às matrizes de impactos ambientais, optou-se pela elaboração de uma única matriz para as comunidades São Mateus e Santo Antônio, sendo uma para o ano de 2008 e outra para o ano de 2018. A opção por uma única matriz de impactos ambientais justificou-se pelo fato de ambas as comunidades rurais apresentarem características singulares de degradação, territorialidade (estabelecimentos familiares com no máximo 100 ha), relevo plano a suave ondulado com pouca dissecação³, e uso similar para agropecuária e extrativismo vegetal.

8.4.1. Descrição dos impactos ambientais das Comunidades São Mateus e Santo Antônio dos anos de 2008 e 2018

Neste âmbito, identificaram-se 15 ações impactantes e 21 impactos ambientais nas comunidades São Mateus e Santo Antônio nos anos de 2008 (**Tabela 9**) e 2018 (**Tabela 10**), caracterizados nos meios geofísicos, biológicos e antrópicos. A análise da primeira ação impactante correspondeu à erosão e à instabilidade das margens dos cursos d'água, sendo desencadeadas nas duas comunidades devido à alteração da cobertura vegetal proporcionada pelas atividades: agropecuárias; construções de moradias e barragens; abertura de estradas e ramais; esgotos sanitários ou efluentes domésticos; além de queimadas e desmatamento.

³ Representação de um relevo com base na densidade de drenagem (FLORENZANO, 2011).

Tabela 9: Matriz de impactos ambientais das Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2008.

Meio	Impactos	Atividades Impactantes														
		Manejo Madeireiro	Manejo Não Madeireiro	Agricultura	Pecuária	Urbanização - Agrovila	Edificações Rurais	Estradas e Ramais	Barragens	Esgoto Sanitário	Queimadas	Desmatamento	Caça e Pesca	Pátio de Estocagem	Trilha de Arraste	Depósito de Resíduo
Geofísico	1. Erosão e instabilidade das margens dos cursos d'água	NS	NS	B-	M-	NS	B-	B-	M-	B-	M-	M-	NS	NS	NS	NS
	2. Assoreamento dos cursos d'água	NS	NS	B-	M-	NS	A-	A-	NS	A-	M-	M-	NS	NS	NS	NS
	3. Compactação do solo	NS	NS	M-	M-	A-	A-	A-	NS	NS	M-	M-	NS	M-	B-	NS
	4. Diminuição da capacidade de Infiltração	B-	NS	B-	M-	A-	A-	A-	NS	NS	B-	B-	NS	M-	B-	NS
	5. Aumento do escoamento superficial	B-	NS	M-	M-	A-	A-	A-	NS	M-	M-	M-	NS	M-	B-	NS
	6. Comprometimento da recarga dos aquíferos	B-	NS	B-	M-	A-	A-	M-	NS	NS	B-	B-	NS	M-	B-	NS
	7. Comprometimento da qualidade das águas superficiais	B-	NS	M-	M-	M-	A-	M-	M-	M-	M-	B-	NS	NS	NS	M-
	8. Alteração do microclima	B-	NS	B-	B-	A-	A-	M-	M-	NS	M-	M-	NS	B-	B-	NS
	9. Alteração da cobertura vegetal	B-	NS	M-	M-	A-	A-	A-	A-	NS	M-	M-	NS	M-	B-	B-
Biológico	10. Perda e fragmentação de habitats	B-	NS	A-	A-	A-	A-	A-	A-	B-	M-	M-	M-	M-	B-	M-
	11. Risco de atropelamento de animais silvestres	NS	NS	NS	NS	B-	B-	M-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	12. Alteração de habitats aquáticos	B-	NS	B-	M-	NS	NS	A-	A-	M-	M-	M-	NS	NS	NS	B-
	13. Diminuição da biota nativa	M-	NS	A-	A-	A-	A-	A-	A-	NS	M-	M-	M-	M-	B-	B-
	14. Afugentamento da fauna	M-	B-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	NS	M-	M-	A-	M-	B-	B-
	15. Interrupção do fluxo gênico	NS	NS	A-	A-	A-	A-	A-	A-	NS	M-	A-	NS	B-	B-	NS
Antrópico	16. Redução da biota do solo	M-	NS	A-	A-	A-	A-	A-	NS	M-	A-	M-	NS	M-	B-	M-
	17. Risco do aumento de doenças de veiculação hídrica	NS	NS	NS	M-	M-	M-	B-	A-	M-	NS	NS	M-	B-	NS	M-
	18. Risco de proliferação de vetores	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	A-	M-	M-	A-	M-	M-	B-	M-
	19. Risco de acidentes com animais peçonhentos	M-	M-	M-	M-	NS	NS	B-	NS	NS	NS	M-	M-	M-	B-	M-
	20. Melhoria da qualidade de vida da população	A+	M+	A+	A+	A+	A+	A+	M+	M-	M-	M-	M+	B+	B+	A+
	21. Diminuição do êxodo rural e da emigração da região	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	NS	NS	B+	A+	M+	M+	NS

Fonte: Relatório Técnico do Estudo de Impacto Ambiental e Proposta de Desenvolvimento Sustentável para o Assentamento Moju I e II (2011). NS = Não Significante; A = Alto; M = Médio; B = Baixo; + Impacto Positivo; - Impacto Negativo.

No ano de 2008, os processos erosivos foram diagnosticados em 40% das propriedades familiares da Comunidade São Mateus, enquanto na Comunidade São Antônio esse impacto ambiental alcançou 35% dos lotes agrícolas (**Figura 9**).

Em relação à erosão e à instabilidade das margens dos cursos d'água no ano de 2018, verificou-se um aumento das atividades agropecuárias desenvolvidas pelas duas comunidades pesquisadas, sendo identificadas em média de 70% nos lotes da Comunidade São Mateus, e cerca de 65% nos lotes da Comunidade Santo Antônio (**Figura 10**).

Esta ação impactante considerada como impacto negativo proveniente da degradação ambiental (ANANDA; HERATH, 2003) apresenta como medidas mitigadoras: a recuperação da mata ciliar, mediante a adoção de práticas de conservação do solo e da água, tendo como exemplo, o plantio de espécies nativas selecionadas de acordo com suas categorias sucessionais e aplicadas em curva de nível a fim de evitar o escoamento superficial oriundo do período chuvoso (MERTEN; MINELLA, 2013); a construção de redes de drenagem pluvial e de esgoto sanitário (GORAYEB et al., 2011); além do planejamento adequado da abertura de estradas e ramais em áreas consideradas ecologicamente sensíveis (LAURANCE et al., 2009).

Tabela 10: Matriz de impactos ambientais das Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2018.

Meio	Impactos	Atividades Impactantes														
		Manejo Madeireiro	Manejo Não Madeireiro	Agricultura	Pecuária	Urbanização - Agrovila	Edificações Rurais	Estradas e Ramais	Barragens	Esgoto Sanitário	Queimadas	Desmatamento	Caça e Pesca	Pátio de Estocagem	Trilha de Arraste	Depósito de Resíduo
Geofísico	1. Erosão e instabilidade das margens dos cursos d'água	NS	NS	M-	A-	B-	M-	M-	M-	B-	A-	A-	NS	NS	NS	NS
	2. Assoreamento dos cursos d'água	NS	NS	B-	A-	B-	A-	A-	B-	A-	A-	A-	NS	NS	NS	NS
	3. Compactação do solo	NS	NS	A-	A-	A-	A-	A-	NS	NS	M-	M-	NS	M-	B-	NS
	4. Diminuição da capacidade de Infiltração	B-	NS	A-	M-	A-	A-	A-	NS	NS	M-	M-	NS	M-	M-	NS
	5. Aumento do escoamento superficial	B-	NS	M-	M-	A-	A-	A-	NS	M-	A-	A-	NS	M-	B-	NS
	6. Comprometimento da recarga dos aquíferos	B-	NS	B-	M-	A-	A-	M-	NS	NS	B-	B-	NS	M-	B-	NS
	7. Comprometimento da qualidade das águas superficiais	B-	NS	M-	M-	M-	A-	M-	M-	M-	M-	M-	NS	NS	NS	A-
	8. Alteração do microclima	B-	NS	B-	M-	A-	A-	M-	M-	NS	A-	A-	NS	B-	B-	NS
	9. Alteração da cobertura vegetal	B-	NS	A-	A-	A-	A-	A-	A-	NS	A-	A-	NS	M-	B-	B-

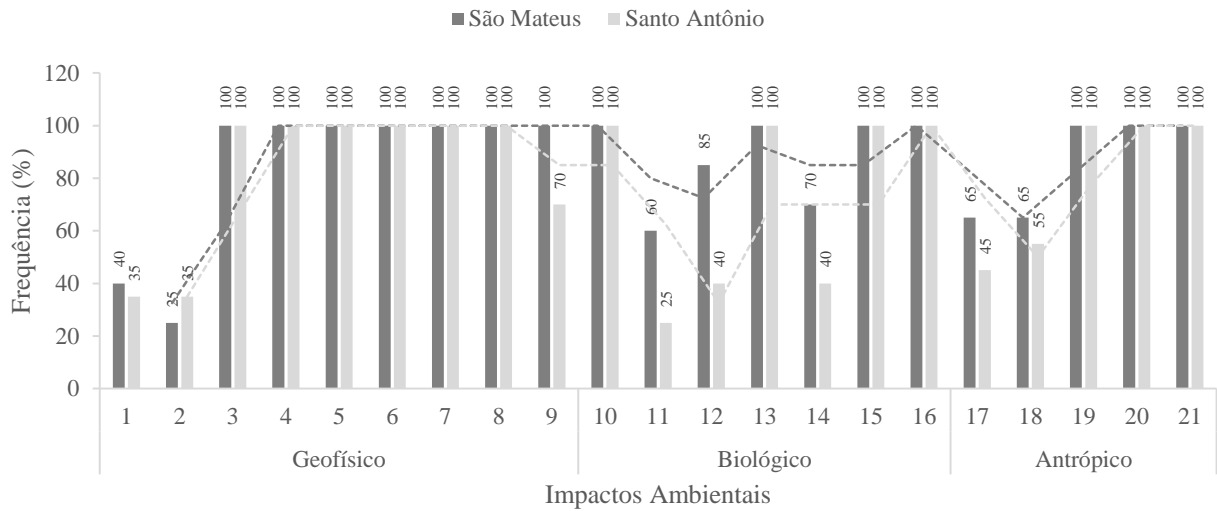
Continua...

Tabela 10: Continuação.

Meio	Impactos	Atividades Impactantes														
		Manejo Madeireiro	Manejo Não Madeireiro	Agricultura	Pecuária	Urbanização - Agrovila	Edificações Rurais	Estradas e Ramais	Barragens	Esgoto Sanitário	Queimadas	Desmatamento	Caça e Pesca	Pátio de Estocagem	Trilha de Arraste	Depósito de Resíduo
Biológico	10. Perda e fragmentação de habitats	B-	NS	A-	A-	A-	A-	A-	A-	B-	A-	A-	M-	M-	B-	M-
	11. Risco de atropelamento de animais silvestres	NS	NS	NS	NS	B-	B-	M-	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	12. Alteração de habitats aquáticos	B-	NS	B-	M-	NS	NS	A-	A-	M-	A-	A-	NS	NS	NS	B-
	13. Diminuição da biota nativa	M-	NS	A-	A-	A-	A-	A-	A-	NS	A-	A-	M-	M-	B-	B-
	14. Afugentamento da fauna	M-	B-	A-	A-	A-	A-	A-	A-	NS	A-	A-	A-	M-	B-	B-
	15. Interrupção do fluxo gênico	NS	NS	A-	A-	A-	A-	A-	A-	NS	M-	A-	NS	B-	B-	NS
Antrópico	16. Redução da biota do solo	M-	NS	A-	A-	A-	A-	A-	NS	M-	A-	M-	NS	M-	B-	M-
	17. Risco do aumento de doenças de veiculação hídrica	B-	B-	NS	M-	A-	M-	B-	A-	M-	NS	NS	M-	B-	NS	M-
	18. Risco de proliferação de vetores	M-	M-	M-	M-	M-	M-	M-	A-	M-	M-	A-	M-	M-	B-	M-
	19. Risco de acidentes com animais peçonhentos	M-	M-	M-	M-	B-	B-	B-	NS	NS	B-	M-	M-	M-	B-	M-
	20. Melhoria da qualidade de vida da população	A+	M+	A+	A+	A+	A+	A+	M+	M-	A-	A-	M+	B+	B+	A+
21. Diminuição do êxodo rural e da emigração da região	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	A+	NS	NS	B+	A+	M+	M+	NS	

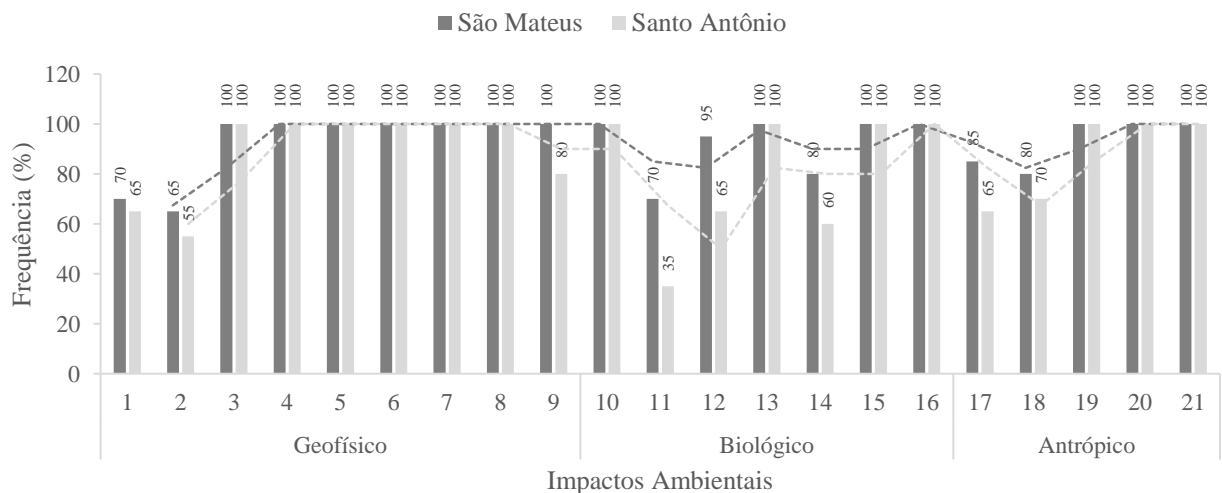
Fonte: Elaborado pelo autor (2020). NS = Não Significante; A = Alto; M = Médio; B = Baixo; + Impacto Positivo; - Impacto Negativo.

No que concerne ao assoreamento dos corpos d'água, considerou-se como sendo o fator causador nos anos de 2008 e 2018, a remoção de parte da cobertura vegetal proporcionada pela abertura de estradas e ramais, a qual, por sua vez, transportou sedimentos para os leitos dos igarapés, assoreando-os parcialmente (SANDERS et al., 2018). Por conseguinte, contemplou-se esse impacto ambiental como sendo negativo alto, além de permanente e reversível, principalmente para as atividades de edificações rurais desenvolvidas nos dois anos pesquisados (Tabelas 9 e 10).

Figura 9: Frequência dos impactos ambientais nas Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2008.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Em 2008, na Comunidade São Mateus, o assoreamento foi constatado em 25% das propriedades, e na Comunidade Santo Antônio em 35% dos lotes agrícolas (**Figura 9**). No ano de 2018, a Comunidade São Mateus apresentou 65% dos lotes assoreados, enquanto a Comunidade Santo Antônio demonstrou 55% de assoreamento (**Figura 10**). No tocante às medidas mitigadoras, destacam-se o sistema de drenagem pluvial nas estradas e o reflorestamento das margens dos igarapés (DA SILVA et al., 2018).

Figura 10: Frequência dos impactos ambientais nas Comunidades São Mateus e Santo Antônio do ano 2018.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

As principais fontes de compactação do solo observadas nas duas comunidades rurais nos anos de 2008 e 2018 foram: o pisoteio do gado na pecuária (MULHOLLAND; FULLEN, 1991); a retirada da cobertura vegetal pela atividade madeireira em pátios de estocagem na Área Diretamente Afetada (ADA); a abertura de estradas e ramais; o processo de urbanização; as queimadas; e os desmatamentos. Esse impacto ambiental foi considerado de caráter negativo, assim como irreversível em algumas áreas das duas comunidades pesquisadas devido às atividades impactantes de edificações rurais e construções de estradas e ramais.

Nos dois anos em estudo, tanto na Comunidade São Mateus como na Comunidade Santo Antônio, a compactação do solo foi diagnosticada em 100% das propriedades familiares (**Figuras 9 e 10**). No que se referem às medidas mitigadoras, mencionam-se o planejamento operacional das atividades florestais (FREITAS et al., 2007) e o isolamento da área de proteção com barreira física a fim de evitar a entrada do gado (SILVA et al., 2018).

Neste sentido, observou-se que a compactação do solo exerce influência no desenvolvimento de outros quatro impactos ambientais, tais como: o aumento do escoamento superficial e o comprometimento da qualidade das águas superficiais devido ao carreamento de partículas sólidas para os corpos d'água, bem como na diminuição da capacidade de infiltração da água pluvial no solo com o consequente comprometimento da recarga dos aquíferos subterrâneos (MARTÍNEZ; ZINCK, 2004; SCHOUMANS et al., 2014). Estes quatro impactos ambientais foram verificados em 100% dos lotes agrícolas nas duas comunidades estudadas e nos dois anos em análise (**Figuras 9 e 10**), onde as medidas mitigadoras incluem a introdução de plantas de cobertura nas adjacências das residências e das edificações rurais com o intuito de auxiliar no processo de infiltração da água no solo (BÉLIVEAU et al., 2017).

No que se refere à alteração do microclima constatada em 100% das propriedades familiares das comunidades São Mateus e Santo Antônio dos anos de 2008 e 2018 (**Figuras 9 e 10**), obtiveram-se como ações impactantes: o manejo florestal madeireiro; a atividade agropecuária; o processo de urbanização e edificações rurais; a construção de estradas e barragens; além dos desmatamentos e queimadas (**Tabelas 9 e 10**). De acordo com Rosenberg et al. (1983), o microclima é conceituado como o clima próximo ao solo onde vivem os animais e as plantas. Dessa forma, a vegetação local está inter-relacionada com a dinâmica microclimática (STOUTJESDIJK; BARKMAN, 1992), onde as alterações nas matas ciliares, como exemplo, podem ocasionar impactos consideráveis à fauna aquática, sendo a conservação deste tipo de vegetação uma importante medida mitigadora para a alteração do microclima.

A alteração da cobertura vegetal caracterizou-se como impacto ambiental de natureza negativa alta para quatro atividades impactantes em 2008: processo de urbanização; edificações

rurais; abertura de estradas e ramais; e construção de barragens (**Tabela 9**). No ano de 2018, obteve-se o dobro de atividades impactantes de natureza negativa alta em relação a este impacto ambiental, sendo os quatro constatados no estudo de 2008, juntamente com a agricultura; a pecuária; as queimadas e os desmatamentos (**Tabela 10**). Vale ressaltar que desde o início da implantação do assentamento rural Moju I e II, houve uma perda significativa da vegetação arbórea (GAMA et al., 2011), sendo que no ano de 2008 a Comunidade São Mateus evidenciou este impacto em 100% dos lotes e a Comunidade Santo Antônio em 70% (**Figura 9**).

Em relação ao ano de 2018, a Comunidade São Mateus permaneceu com 100% de impacto e a Comunidade Santo Antônio aumentou para 80% (**Figura 10**). Desse modo, os impactos da alteração da cobertura vegetal constatados nas comunidades São Mateus e Santo Antônio incluem também as práticas de cultivo itinerante e o uso excessivo de pastagens, os quais proporcionam a extinção de espécies animais e vegetais (LAURANCE et al., 1998), assim como contribuem para a emissão de gases de efeito estufa (FEARNSIDE, 2000). Como medidas mitigadoras propõem-se o reflorestamento da vegetação nativa e a implantação de sistemas agroflorestais (MCNEELY; SCHROTH, 2006).

A perda e a fragmentação de habitats constituem-se como os primeiros impactos ambientais relacionados ao meio biológico, sendo verificados em 100% dos lotes familiares das comunidades São Mateus e Santo Antônio dos anos de 2008 e 2018 (**Figuras 9 e 10**). Estes impactos ocorreram nas duas comunidades pesquisadas em decorrência do desmatamento promovido pelos assentados visando à construção de seus lares e à implantação das práticas agropecuárias.

Assim sendo, sabe-se que as florestas amazônicas se caracterizam pela alta diversidade de espécies vegetais e animais (PERES et al., 2010), onde os impactos acarretados neste bioma proporcionam diversas mudanças na dinâmica, estrutura, composição e microclima das florestas (LAURANCE et al., 2000), diminuindo consideravelmente a diversidade biológica e prejudicando as principais funções do ecossistema (SKOLE; TUCKER, 1993). As medidas mitigadoras consistem na conservação da biodiversidade e na ampliação da cobertura florestal a fim de melhorar a conectividade da paisagem e a redução das taxas de extinção (TABARELLI; GASCON, 2005; HADDAD et al., 2015).

No que diz respeito ao risco de atropelamento de animais silvestres, evidenciaram-se três atividades impactantes para os anos de 2008 e 2018: o processo de urbanização, as edificações rurais e as construções de estradas e ramais (**Tabelas 9 e 10**). Essas atividades desencadeadas pelo trânsito de máquinas, ônibus, carros e caminhões, elevam o risco de mortalidade dos animais silvestres existentes nas duas comunidades estudadas, havendo, no ano

de 2018, um aumento percentual de aproximadamente 10% para as Comunidades São Mateus e Santo Antônio em comparação ao ano de 2008 (**Figura 10**).

Este pequeno aumento percentual justifica-se pelo desenvolvimento socioeconômico das duas comunidades ao longo dos dez anos (2008 a 2018), proporcionando, assim, um aumento no número de veículos dos agricultores familiares, o que ocasiona um impacto ambiental negativo para a fauna local (HENGEMÜHLE; CADEMARTORI, 2008; GUMIER-COSTA; SPERBER, 2009; WEISS; VIANNA, 2012). Dentre as medidas mitigadoras recomendam-se a instalação de placas de sinalização ao longo das estradas, bem como a redução da velocidade permitida dentro do assentamento rural mediante o investimento em campanhas educativas com o objetivo de conscientizar os motoristas (HENGEMÜHLE; CADEMARTORI, 2008).

A alteração de habitats aquáticos foi proporcionada nas duas comunidades pesquisadas nos anos de 2008 e 2018 pelas seguintes ações impactantes: manejo madeireiro; práticas agropecuárias; construções de estradas e ramais; barragens; esgotamento sanitário; queimadas; desmatamentos; e depósito de resíduos (**Tabelas 9 e 10**). Em 2008, a Comunidade São Mateus apresentou 85% de alteração nos habitats aquáticos, enquanto a Comunidade Santo Antônio apresentou 40% (**Figura 9**). No ano de 2018, a Comunidade São Mateus evidenciou 95% deste impacto ambiental nos lotes familiares, enquanto a Comunidade Santo Antônio evidenciou 65% (**Figura 10**).

Deste modo, a manutenção dos habitats aquáticos está inter-relacionada com a conservação da vegetação ripária (MONTEIRO JÚNIOR et al., 2015). Por conseguinte, os impactos ambientais negativos nas matas ciliares comprometem a riqueza e a abundância de peixes e macroinvertebrados nos corpos hídricos dessa região (LOBÓN-CERVIÁ et al., 2015). As medidas mitigatórias incluem a recuperação e/ou restauração das florestas ciliares, assim como a elaboração de um planejamento sistemático de conservação dos habitats aquáticos com o intuito de proteger a integridade funcional da biodiversidade na Amazônia (STICKLER et al., 2009; FREDERICO et al., 2018).

A diminuição da biota nativa foi acarretada nas duas comunidades nos períodos de 2008 e 2018 em praticamente todas as atividades impactantes, excetuando-se o manejo não madeireiro e o esgotamento sanitário (**Tabelas 9 e 10**). Esse impacto ambiental pode ser classificado como de natureza negativa alta, permanente e irreversível que abrange a Área de Influência Indireta (AII) do assentamento, sendo as práticas agropecuárias, as atividades de caça e a construção de estradas e ramais, as principais responsáveis pela alta vulnerabilidade da fauna silvestre encontrada nas comunidades São Mateus e Santo Antônio (LAURANCE et al.,

2009), tendo como exemplos: o tatu-bola (*Tolypeutes matacus*), a onça-pintada (*Panthera onca*) e o macaco-prego (*Sapajus nigritus*). As medidas mitigadoras englobam o desenvolvimento de políticas capazes de equilibrar as atividades de caça com a conservação da biodiversidade, enfatizando o monitoramento da fauna local e mantendo a cultura das comunidades rurais na Amazônia (MORCATTY; VALSECCHI, 2015).

O afugentamento da fauna foi constatado em 70% dos lotes da Comunidade São Mateus e 40% dos lotes da Comunidade Santo Antônio no ano de 2008 (**Figura 9**). No ano de 2018, observou-se que este impacto ambiental aumentou para 80% nos lotes da Comunidade São Mateus e 60% nos lotes da Comunidade Santo Antônio (**Figura 10**). Este aumento ocorreu nas duas comunidades em virtude de fatores como: a supressão da vegetação nativa devido à utilização de produtos florestais; as atividades de caça e pesca; e a elevação do nível de ruído resultante da movimentação dos veículos motorizados (MARTINS et al., 2002). Nesse sentido, considerou-se o afugentamento da fauna restrito à Área de Influência Direta (AID) do assentamento, onde as medidas mitigadoras constituem-se no estudo da biodiversidade faunística e na implementação dos projetos de educação ambiental (SOBRAL et al., 2007).

No que concerne à interrupção de fluxos gênicos, as comunidades São Mateus e Santo Antônio apresentaram nos anos de 2008 e 2018, a existência de pequenos fragmentos florestais secundários (< 80 ha) em diferentes estágios sucessionais, sendo ainda isolados pelas pastagens, áreas de cultivo, estradas, ramais e pelo processo de urbanização (MESQUITA et al., 1999). Dessa forma, a interrupção do fluxo gênico ocasionada pela destruição de habitats, proporciona a perda significativa da variabilidade genética (MARTINS, 1987), onde as árvores remanescentes nos pequenos fragmentos florestais existentes nas duas comunidades rurais pesquisadas, desempenham um papel considerável na conservação da biodiversidade local (OYAMA et al., 2017).

A redução da biota do solo foi diagnosticada em 100% das propriedades familiares das comunidades São Mateus e Santo Antônio nos anos de 2008 e 2018 (**Figuras 9 e 10**), sendo proporcionada pela prática das queimadas e dos desmatamentos visando à limpeza das áreas (**Figura 11**), com o conseqüente estabelecimento das atividades agropecuárias (MORTON et al., 2006). Esse impacto ambiental caracterizou-se como de natureza negativa alta devido à diminuição considerável da biodiversidade local (BIGNELL, 2009; OCHOA-QUINTERO et al., 2015), onde as medidas mitigadoras incluem a orientação aos assentados para evitarem a prática de queimadas e desmatamentos, assim como auxiliá-los na implementação dos sistemas agroflorestais em suas propriedades (TREMBLAY et al., 2015).

Figura 11: Prática da agricultura itinerante desenvolvida pelos produtores familiares nas Comunidades São Mateus e Santo Antônio.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Em relação ao risco do aumento de doenças de veiculação hídrica, caracterizado como o primeiro impacto ambiental do meio antrópico, observou-se em 2018, um aumento percentual para 85% nos lotes familiares da Comunidade São Mateus e 65% nos lotes familiares da Comunidade Santo Antônio em comparação ao ano de 2008 (**Figura 10**). O aumento deste impacto ambiental nas duas comunidades foi em decorrência do crescente processo de urbanização, o qual ocasionou o lançamento dos esgotos domésticos nos corpos d'água; além da construção de barragens e disposição inadequada dos resíduos sólidos (SILVA et al., 2016). Nesse sentido, as medidas mitigadoras abrangem as melhorias nos serviços de abastecimento de água e a implantação de sistemas de esgotamento sanitário nas duas comunidades assentadas mediante a construção de fossas sépticas em áreas distantes dos corpos d'água (TEIXEIRA; HELLER, 2004; SOUZA et al., 2007).

No que diz respeito ao risco de proliferação de vetores, evidenciaram-se as barragens e os desmatamentos como as principais atividades impactantes nos anos de 2008 e 2018 (**Tabelas 9 e 10**). Por conseguinte, considerou-se estas duas atividades como sendo as responsáveis pelo aumento das doenças transmitidas por vetores causadores de infecções virais e parasitárias, tendo como exemplos: a malária, a leishmaniose, a doença de Chagas e a esquistossomose (ARAÚJO FILHO, 1981; WALSH et al., 1993). Como medidas mitigadoras propõem-se a utilização de telas, mosquiteiros e repelentes pelas famílias rurais, bem como meios para evitar

os impactos ambientais significativos nas áreas próximas as residências (CASTRO; SINGER, 2007).

O risco de acidentes com animais peçonhentos permaneceu 100% nos lotes familiares das comunidades São Mateus e Santo Antônio nos anos de 2008 e 2018 (**Figuras 9 e 10**) devido às constantes práticas agrícolas, como o desmatamento e o monocultivo, os quais modificam o ecossistema nativo original e afugentam os animais venenosos dos seus habitats naturais, predispondo, assim, os assentados ao risco de acidentes (SCHIER et al., 2019). As medidas mitigadoras incluem a promoção de práticas educativas para as duas comunidades rurais a fim de transmitir as informações essenciais sobre o processo saúde-doença, estabelecendo, dessa forma, o conhecimento reflexivo em relação aos riscos existentes com animais peçonhentos (DEMARCHI et al., 2018).

Por fim, a melhoria da qualidade de vida da população e a diminuição do êxodo rural e da emigração da região foram considerados impactos ambientais positivos para 80% das atividades impactantes estudadas, tanto no ano de 2008 como em 2018 (**Tabelas 9 e 10**). Parry et al. (2010) também observaram o incentivo às atividades agropecuárias e à melhoria na infraestrutura e nos serviços básicos de saúde e educação como medidas potencializadoras de permanência do assentado no campo, bem como a adoção de novos sistemas de produção que promovam a produção de alimentos com a conservação da biodiversidade e a consequente melhoria na qualidade de vida das famílias rurais.

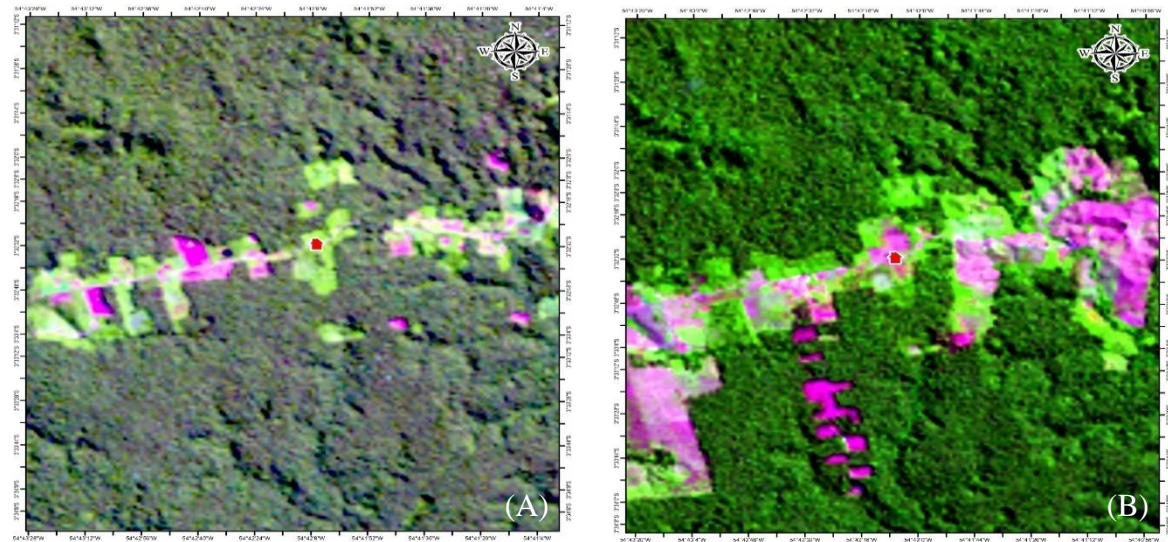
8.4.2. Análise comparativa dos impactos ambientais dos anos de 2008 e 2018 das Comunidades São Mateus e Santo Antônio pelo método de Superposição de Cartas

Analisando-se as imagens de satélite Landsat-5/TM dos anos de 2008 e 2018 da Comunidade São Mateus foram observados um aumento significativo no nível de desmatamento (31,4%) com o consequente processo de urbanização desencadeado ao longo dos dez anos (**Figura 12**). Desclée et al. (2006), avaliando as alterações da cobertura florestal de uma área rural, utilizaram imagens de satélite na interpretação visual inerentes ao estágio e ao tamanho da área alterada.

Trabaquini et al. (2012) também avaliaram as mudanças no uso e cobertura da terra ocorridas em períodos distintos mediante as técnicas de sensoriamento remoto e os sistemas de informação geográfica, verificando-se, deste modo, no intervalo de dez anos (2000-2010), um

aumento percentual de 61% no que se refere à conversão da vegetação nativa em cultivo de espécies agrícolas.

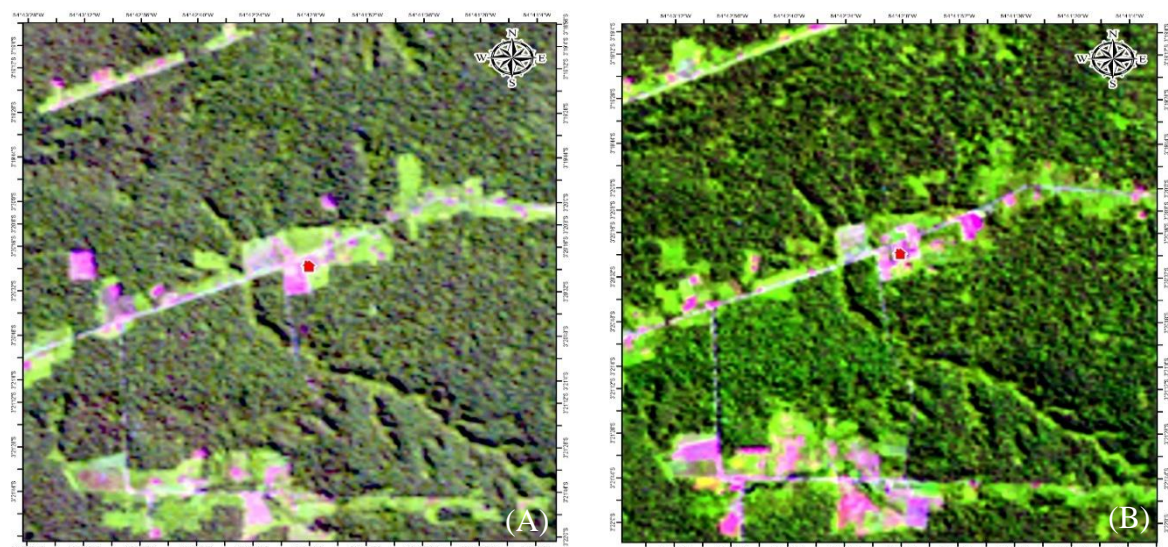
Figura 12: Alterações da cobertura florestal decorrentes do desmatamento e da atividade agropecuária nos anos de 2008 (A) e 2018 (B) na Comunidade São Mateus.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

A Comunidade Santo Antônio apresentou um crescimento de 25,7% no que concerne ao processo de urbanização desenvolvido no período de 2008 a 2018 (**Figura 13**), corroborando o desenvolvimento socioeconômico inferior em relação à Comunidade São Mateus. Nesse sentido, Tritsch e Le Tourneau (2016) mencionam um leve grau de urbanização das áreas rurais na Amazônia, associadas a expansão da agricultura e pecuária, bem como a necessidade de incentivar a conjunção entre as famílias assentadas e a conservação da cobertura florestal, favorecendo, assim, o desenvolvimento socioambiental das comunidades rurais.

Figura 13: Alterações da cobertura florestal decorrentes do desmatamento e da atividade agropecuária nos anos de 2008 (A) e 2018 (B) na Comunidade Santo Antônio.



Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Nesta perspectiva, as aplicações das matrizes de interação e da superposição de cartas possibilitaram a análise das informações socioeconômicas e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio sob a ótica do desenvolvimento rural sustentável, viabilizando, desta forma, ferramentas compatíveis com a escolha de técnicas e práticas de gestão convenientes à minimização dos efeitos negativos dos impactos ambientais resultantes das atividades agropecuárias locais (LUDEWIGS et al., 2009; BERNARDES; GÜNTHER, 2014), e propiciando, ao mesmo tempo, uma orientação para a maximização da eficiência produtiva interligada ao uso racional dos recursos naturais, ao acesso equitativo aos meios de geração de renda para os agricultores familiares e às estratégias de ação asseguradas na sustentabilidade socioeconômica e ambiental (RODRIGUES et al., 2010).

8.5. Conclusões

As matrizes de interação e a superposição dos mapas foram capazes de fornecer os impactos ambientais positivos e negativos das duas comunidades rurais estudadas, evidenciando como as atividades desenvolvidas pelos agricultores familiares podem estar em conformidade com os padrões ambientais e os parâmetros socioeconômicos adequados. Sendo assim, estes resultados são fundamentais para a organização socioambiental dos assentados oriundos das Comunidades São Mateus e Santo Antônio, tendo como base o desenvolvimento sustentável local.

No tocante à minimização dos impactos ambientais apresentados pelas duas comunidades rurais, propõe-se a implementação de programas de educação ambiental associados à integridade ecológica e à equidade socioeconômica das famílias assentadas. Por conseguinte, o crescimento dos impactos ambientais verificados no decorrer de 10 anos (2008 a 2018), denota a ausência de projetos eficazes de gestão ambiental entre as Comunidades São Mateus e Santo Antônio e as instituições governamentais que resultem no redirecionamento das ações relacionadas à produção sustentável das populações rurais na região amazônica.

8.6. Referências

ANANDA, J.; HERATH, G. Soil erosion in developing countries: a socio-economic appraisal. *Journal of Environmental Management*, v. 68, n. 4, p. 343-353, aug. 2003.

ARAÚJO FILHO, N. A. Leishmaniose Tegumentar Americana e o desmatamento da Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 11, n. 1, p. 187-189, 1981.

BÉLIVEAU, A. et al. Reduction of soil erosion and mercury losses in agroforestry systems compared to forests and cultivated fields in the Brazilian Amazon. **Journal of Environmental Management**, v. 203, p. 522-532, dec. 2017.

BERNARDES, C.; GÜNTHER, W. M. R. Generation of Domestic Solid Waste in Rural Areas: Case Study of Remote Communities in the Brazilian Amazon. **Human Ecology**, v. 42, p. 617-623, jun. 2014.

BIGNELL, D. E. Towards a universal sampling protocol for soil biotas in the humid tropics. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 8, p. 825-834, ago. 2009.

CASTRO, M. C.; SINGER, B. H. Meio ambiente e saúde: metodologia para análise espacial da ocorrência de malária em projetos de assentamento. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, SP, v. 24, n. 2, p. 247-262, jul./dez. 2007.

CHANCHITPRICHA, C.; BOND, A. Conceptualising the effectiveness of impact assessment processes. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 43, p. 65-72, nov. 2013.

CREMONEZ, F. E. et al. Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, RS, v. 13, n. 5, p. 3821-3830, dez. 2014.

DA SILVA, E. F. et al. Environmental impacts of sand mining in the city of Santarém, Amazon region, Northern Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, v. 22, p. 47-60, may. 2018.

DEMARCHI, R. F. et al. Acidentes com animais peçonhentos em uma comunidade rural de Mato Grosso. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, RS, v. 8, n. 1, p. 107-112, jan. 2018.

DESCLÉE, B.; BOGAERT, P.; DEFOURNY, P. Forest change detection by statistical object-based method. **Remote Sensing of Environment**, v. 102, n. 1-2, p. 1-11, may. 2006.

FEARNSIDE, P. M. Global Warming and Tropical Land-Use Change: Greenhouse Gas Emissions from Biomass Burning, Decomposition and Soils in Forest Conversion, Shifting Cultivation and Secondary Vegetation. **Climatic Change**, v. 46, n. 1-2, p. 115-158, jul. 2000.

FERRAZ, F. B.; FELIPE, T. J. S. Análise comparativa entre avaliação e estudo de impacto ambiental. **NOMOS**, Fortaleza, CE, v. 32, n. 2, p. 139-156, jul./dez. 2012.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 128 p.

FOLKE, C. et al. Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. **Ambio**, v. 31, n. 5, p. 437-440, 2002.

FREderico, R. G.; ZUANON, J.; MARCO JR., P. Amazon protected areas and its ability to protect stream-dwelling fish fauna. **Biological Conservation**, vol. 219, p. 12-19, mar. 2018.

FREITAS, L. C. et al. Avaliação quantitativa de impactos ambientais da colheita florestal em dois módulos. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 54, n. 313, p. 297-308, mai./jun. 2007.

GAMA, J. R. V.; MORAES, A.; CARVALHO, A. N.; RIBEIRO, A. S. S.; SANTOS, C. A. A.; MONTEIRO, R. et al. (Orgs.). **Estudo de impacto ambiental e proposta de desenvolvimento sustentável para o Assentamento Moju I e II**. Relatório Técnico. Santarém: Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA, 2011. 250 p.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. **Introduction to Environmental Impact Assessment**. 4. ed. London and New York: Routledge, 2012. 416 p.

GORAYEB, A.; LOMBARDO, M. A.; PEREIRA, L. C. C. Natural Conditions and Environmental Impacts in a Coastal Hydrographic Basin in the Brazilian Amazon. **Journal of Coastal Research**, v. 64, p. 1340-1344, sep. 2011.

GUMIER-COSTA, F.; SPERBER, C. F. Atropelamentos de vertebrados na Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, AM, v. 39, n. 2, p. 459-466, 2009.

HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 21, n. 2, p. 1-9, mar. 2015.

HENGEMÜHLE, A.; CADEMARTORI, C. V. Levantamento de mortes de vertebrados silvestres devido a atropelamento em um trecho da estrada do mar (RS-389). **Biodiversidade Pampeana**, Uruguaiana, RS, v. 6, n. 2, p. 4-10, dez. 2008.

JAY, S. et al. Environmental impact assessment: Retrospect and prospect. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 27, n. 4, p. 287-300, may. 2007.

JUNIOR, A. P.; LIMA, N. C. A. Avaliação qualitativa dos impactos ambientais durante o processo produtivo da mineração de areia no rio Xingu. Altamira-PA. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, SC, v. 7, n. 2, p. 230-259, abr./jun. 2018.

LAURANCE, W. F. et al. Rain Forest Fragmentation and the Dynamics of Amazonian Tree Communities. **Ecological Society of America**, v. 79, n. 6, p. 2032-2040, sep. 1998.

_____. et al. Forest loss and fragmentation in the Amazon: implications for wildlife conservation. **Oryx**, v. 34, n. 1, p. 39-45, jan. 2000.

_____. et al. Impacts of roads and linear clearings on tropical forests. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 24, n. 12, p. 659-669, dec. 2009.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B.; BALSLEY, J. R. **A Procedure for Evaluating Environmental Impact**. U. S. Geological Survey Circular 645. 13 p. Washington, D.C., U.S.A. 1971.

LOBÓN-CERVIÁ, J. et al. The importance of forest cover for fish richness and abundance on the Amazon floodplain. **Hydrobiologia**, v. 750, p. 245-255, 2015.

LUDEWIGS, T. et al. Agrarian Structure and Land-cover Change Along the Lifespan of Three Colonization Areas in the Brazilian Amazon. **World Development**, v. 37, n. 8, p. 1348-1359, aug. 2009.

MANYARI, W. V.; CARVALHO JR., O. A. Environmental considerations in energy planning for the Amazon region: Downstream effects of dams. **Energy Policy**, v. 35, n. 12, p. 6526-6534, dec. 2007.

MARTÍNEZ, L. J.; ZINCK, J. A. Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. **Soil and Tillage Research**, v. 75, n. 1, p. 3-18, jan. 2004.

MARTINS, P. S. Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação "in situ". **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, n. 35, p. 71-78, abr. 1987.

MARTINS, I. C. M.; SOARES, V. P.; BRITES, R. S. Diagnóstico ambiental no contexto da paisagem de fragmentos florestais naturais "ipucas" no município de Lagoa da Confusão, Tocantins. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 26, n. 3, p. 299-309, 2002.

MCNEELY, J. A.; SCHROTH, G. Agroforestry and Biodiversity Conservation – Traditional Practices, Present Dynamics, and Lessons for the Future. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p. 549-554, 2006.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. G. The expansion of Brazilian agriculture: Soil erosion scenarios. **International Soil and Water Conservation Research**, v. 1, n. 3, p. 37-48, dec. 2013.

MESQUITA, R. C. G.; DELAMÔNICA, P.; LAURANCE, W. F. Effect of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation**, v. 91, n. 2-3, p. 129-134, dec. 1999.

MONTEIRO JÚNIOR, C. S.; JUEN, L.; HAMADA, N. Analysis of urban impacts on aquatic habitats in the central Amazon basin: Adult odonates as bioindicators of environmental quality. **Ecological Indicators**, v. 48, p. 303-311, jan. 2015.

MORCATTY, T. Q.; VALSECCHI, J. Social, biological, and environmental drivers of the hunting and trade of the endangered yellow-footed tortoise in the Amazon. **Ecology and Society**, v. 20, n. 3, p. 1-10, sep. 2015.

MORTON, D. C. et al. Cropland expansion changes deforestation dynamics in the southern Brazilian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 103, n. 39, p. 14637-14641, sep. 2006.

MULHOLLAND, B.; FULLEN, M. A. Cattle trampling and soil compaction on loamy sands. **Soil Use and Management**, v. 7, n. 4, p. 189-193, dec. 1991.

OCHOA-QUINTERO, J. M. et al. Thresholds of species loss in Amazonian deforestation frontier landscapes. **Conservation Biology**, v. 29, p. 440-451, 2015.

OYAMA, K. et al. Gene flow interruption in a recently human-modified landscape: The value of isolated trees for the maintenance of genetic diversity in a Mexican endemic red oak. **Forest Ecology and Management**, v. 390, p. 27-35, apr. 2017.

PARRY, L. et al. Drivers of rural exodus from Amazonian headwaters. **Population and Environment**, v. 32, n. 2-3, p. 137-176, dec. 2010.

PERES, C. A. et al. Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes. **Biological Conservation**, v. 143, n. 10, p. 2314-2327, oct. 2010.

PIMENTEL, G.; PIRES, S. H. Metodologias de avaliação de impacto ambiental: aplicações e seus limites. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, RJ, v. 26, n. 1, p. 56-68, jan./mar. 1992.

POPE, J.; BOND, A.; MORRISON-SAUNDERS, A.; RETIEF, F. Advancing the theory and practice of impact assessment: Setting the research agenda. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 41, p. 1-9, jul. 2013.

RAMANATHAN, R. A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment. **Journal of Environmental Management**, v. 63, n. 1, p. 27-35, sep. 2001.

RITTER, C. D. et al. Environmental impact assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. **Biological Conservation**, v. 206, p. 161-168, feb. 2017.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 4, p. 445-451, abr. 2003.

_____. et al. Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 4, p. 229-239, jul. 2010.

ROSENBERG, N. J.; BLAD, B. L.; VERMA, S. B. **Microclimate: The biological environment**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1983. 528 p.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 584 p.

SANDERS, L. M. et al. Historic carbon burial spike in an Amazon floodplain lake linked to riparian deforestation near Santarem, Brazil. **Biogeosciences**, v. 15, n. 2, p. 447-455, 2018.

SCHIER, D. T. et al. Estudo sobre a influência de variáveis meteorológicas nos casos de acidentes por animais peçonhentos em Lages – SC. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 15, n. 31, p. 43-55, mar. 2019.

SCHOUMANS, O. F. et al. Mitigation options to reduce phosphorus losses from the agricultural sector and improve surface water quality: A review. **Science of The Total Environment**, v. 468-469, p. 1255-1266, jan. 2014.

SILVA, E. B.; ALVES, C. S.; PORTILHO, J. C. S. Diagnóstico Participativo de Saneamento Básico na comunidade rural do Baixo Rio Araguaia, Município de Ferreira Gomes-Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, AP, v. 6, n. 2, p. 17-23, 2016.

SILVA, T. G. N. et al. Diagnóstico ambiental de uma Área de Proteção Permanente (APP) em Formoso do Araguaia - TO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 16, n. 2, p. 1-10, ago./dez. 2018.

SKOLE, D.; TUCKER, C. Tropical Deforestation and Habitat Fragmentation in the Amazon: Satellite Data from 1978 to 1988. **Science**, v. 260, n. 5116, p. 1905-1910, jun. 1993.

SOBRAL, I. S. et al. Avaliação dos impactos ambientais no Parque Nacional Serra de Itabaiana - SE. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, MG, v. 8, n. 24, p. 102-110, dez. 2007.

SOUZA, E. A. et al. Prevalence and spatial distribution of intestinal parasitic infections in a rural Amazonian settlement, Acre State, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, RJ, v. 23, n. 2, p. 427-434, feb. 2007.

STICKLER, C. M. et al. The potential ecological costs and cobenefits of REDD: a critical review and case study from the Amazon region. **Global Change Biology**, v. 15, p. 2803-2824, nov. 2009.

STOUTJESDIJK, P. H.; BARKMAN, J. J. **Microclimate, vegetation and fauna**. 1. ed. Knivsta, Sweden: Opulus Press, 1992. 216 p.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, MG, v. 1, n. 1, p. 181-188, jul. 2005.

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Fatores ambientais associados às helmintoses intestinais em áreas de assentamento subnormal, Juiz de Fora, MG. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 4, p. 301-305, out./dez. 2004.

TRABAQUINI, K.; GALVÃO, M. S. P.; FORMAGGIO, A. R.; GALVÃO, L. S. Estimates of land use and land cover change and soil loss in the Brazilian cerrado through geotechnology. In: International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2012, Munich. **Conference...** Munich: IEEE, 2012. p. 6321-6324.

TREMBLAY, S. et al. Agroforestry systems as a profitable alternative to slash and burn practices in small-scale agriculture of the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 89, p. 193-204, 2015.

TRITSCH, I.; LE TOURNEAU, F. M. Population densities and deforestation in the Brazilian Amazon: New insights on the current human settlement patterns. **Applied Geography**, v. 76, p. 163-172, nov. 2016.

VALLE, D.; KAPLAN, D. Quantifying the impacts of dams on riverine hydrology under non-stationary conditions using incomplete data and Gaussian copula models. **Science of The Total Environment**, v. 677, p. 599-611, aug. 2019.

VAN DER WERF, H. M. G.; PETIT, J. Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 93, p. 131-145, dec. 2002.

WALSH, J. F.; MOLYNEUX, D. H.; BIRLEY, M. H. Deforestation: effects on vector-borne disease. **Parasitology**, v. 106, n. S1, p. S55-S75, jan. 1993.

WEISS, L. P.; VIANNA, V. O. Levantamento do impacto das rodovias BR-376, BR-373 e BR-277, trecho de Apucarana a Curitiba, Paraná, no atropelamento de animais silvestres. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**, Ponta Grossa, PR, v. 18, n. 2, p. 121-133, jul./dez. 2012.

9. CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

A partir do desenvolvimento da presente tese foi possível fazer uma avaliação das melhorias e retrocessos nas condições socioeconômicas e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio do PA Moju I e II tendo como base a comparação dos estudos de 2008 e 2018. Dessa forma, constatou-se que as duas comunidades rurais possuem potencial de uso madeireiro e não madeireiro, bem como apresentam as dificuldades existentes nos processos de produção e comercialização e o aumento dos impactos ambientais relacionado à falta de estratégias para o uso racional dos recursos naturais locais.

Esta tese demonstrou também que apesar dos avanços nas infraestruturas comunitárias, deve-se considerar o fortalecimento da gestão da propriedade rural pelos agricultores familiares baseado em projetos e programas governamentais e não governamentais que superem alguns problemas financeiros e administrativos constatados nas duas comunidades, como a falta de profissionais nos postos de saúde, a implantação de escolas de ensino médio juntamente com cursos profissionalizantes e o aumento dos mecanismos de incentivo ao manejo florestal com a consequente diversificação na composição da renda das famílias.

Outros desafios verificados são os limitados recursos técnicos-científicos e as restrições de créditos agrícolas em termos de apoio por parte das instituições públicas, os quais continuam restringindo o desenvolvimento da produção dos agricultores familiares das Comunidades São Mateus e Santo Antônio. Assim, observou-se nas duas comunidades um sistema de produção agrícola tradicional, o qual direciona os produtos produzidos nas propriedades familiares mais especificamente para subsistência, sendo necessário estabelecer alternativas que proporcionem melhores condições de produção, bem como qualidade de vida para os assentados.

Por fim, recomendam-se que políticas públicas mais eficazes sejam amplamente difundidas para os assentamentos rurais existentes na Amazônia, a fim de respeitar e valorizar a produção familiar, bem como potencializar os mercados locais e estimular a gestão sustentável dos recursos naturais. Nesse caso, as estratégias de mudança dos atuais sistemas de produção agropecuária dos assentados devem ser adaptadas ao fortalecimento do processo de organização das cadeias produtivas, aplicando como exemplos os sistemas agroflorestais com os objetivos de disseminar o manejo agroecológico e garantir o desenvolvimento rural sustentável dos agricultores familiares.

APÊNDICES

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA FAMILIAR

<p>Tese: Análise sistêmica temporal de duas comunidades rurais em projeto de assentamento na Amazônia Paraense</p>	<p>PPGSND PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO</p>	<p>Comunidade: _____</p>
<p>QUESTIONÁRIO (CAPÍTULO 2) – PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA FAMILIAR</p>		

DIAGNÓSTICO RÁPIDO/RURAL PARTICIPATIVO (DRP)

1. Nome do produtor familiar.

2. Quantidade de produtores familiares e produtos comercializados, além da criação e produção de animais.

3. Destino (venda/consumo) e Local de venda.

4. Preço médio do produto comercializado e receita (renda dos produtores familiares).

5. Período da safra.

6. Demanda de comercialização (0 - Não comercializa; 1 - Baixa, 2 - Média e 3 – Alta).

7. Por quem é comercializado os produtos (1 - Mercadinho/Quitanda, 2 - Atravessador, 3 - Atacadista, 4 - Consumidor, 5 - Cooperativa)

Síntese: Quanto à produção para consumo/venda: **PRODUTO:** farinha, café, pimenta, animais // **UND:** unidade (m, kg, L, m³...) // **DESTINO:** se vende e/ou consome // **COMERCIALIZAÇÃO:** qual é o local; em que período se comercializa; qual é o preço; a DC (Demanda de Comercialização) é não comercializada, baixa, média ou alta; para quem se vende // **DIST. MAX. (km):** qual é a distância máxima que anda para buscar seu produto na propriedade // **DIREÇÃO:** qual é a direção que busca seu produto na propriedade.

Observações devem ser anotadas para que possa auxiliar na compreensão da entrevista.

- Colocar o nome do entrevistado de maneira legível.
- Melhorou, Piorou ou Permanece a mesma Produção Agropecuária do ano de 2008 para o ano de 2018?

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO DINÂMICA SOCIOECONÔMICA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
TESE – DOUTORADO HIGOR SILVA
CAPÍTULO 3 – DINÂMICA SOCIOECONÔMICA



Questionário (DRP) - Cadastro Geral

Comunidade: ____/____/2018	Data:	Início	horas
Entrevistador: Higor Silva		Fim	horas
Coordenadas da Propriedade: ° ' '' W / ° ' '' S		Duração	
		horas/Min	

I- COMPOSIÇÃO FAMILIAR (Dados pessoais e N° de integrantes que constituem as famílias dos entrevistados)

- a) Nome do entrevistado: _____
- b) Ano de Nascimento: _____ Relação com o proprietário: _____
- c) Nome do Proprietário: _____ Apelido: _____
- d) Estado Civil: _____ Renda Familiar mensal (R\$): _____
- e) Ano de Nascimento: _____ Municipio de Nasc. _____ UF: _____
- f) Última Residência: _____
- g) Composição Familiar: _____
- h) Tempo na comunidade: _____ Função: _____ Escolaridade _____
- i) Qual o motivo que o trouxe a morar aqui: _____

Nome	Ano de Nascimento	Relação com prop.	Escolaridade	Função

II- INFRAESTRUTURA COMUNITÁRIA (Meio de transporte, meios de comunicação, estruturas comunitárias e condições de energia utilizadas pelos comunitários)

- a) Quais transportes são utilizados para sair da comunidade (tanto o proprietário quanto a família)?
Carro__ Bicicleta__ Cavalo__ Carroça__ Ônibus__ Moto__ Outros__ Quais _____
- b) Quais transportes são utilizados para de deslocar no interior da comunidade (tanto o proprietário quanto a família)?
Carro__ Bicicleta__ Cavalo__ Carroça__ Ônibus__ Moto__ Outros__ Quais _____
- c) Qual o transporte utilizado para escoar a produção (próprio ou terceirizado)?

- d) Quais as dificuldades encontradas por cada tipo de transporte?

- e) Tipo de Iluminação das casas: _____
- f) Quais as fontes de água e usos: _____

- g) Quais Equipamentos Agrícolas utilizados na produção: _____
 h) Quais os Eletrodomésticos: _____
 i) Presença de Rodovias e Ramais? _____ Condições? _____
 j) Tipo de residência? _____ Quantos cômodos? _____
 k) Meios de comunicação que você usa? _____

III- EDUCAÇÃO E SAÚDE (Questões estruturais e atendimentos básicos)

- a) Como o entrevistado avalia a escola? _____
 b) Qual o meio de transporte utilizado para ir à escola?
 Carro__ Bicicleta__ Cavalo__ Carroça__ Ônibus__ Moto__ Outros__ Quais _____
 c) Qual a distância da escola (km)? _____ Quantas pessoas frequentam a escola? _____
 d) Quais as principais dificuldades para frequentar a escola?

 e) Quais os problemas relativos à saúde e as doenças mais comuns na sua casa?

 f) O que acontece quando o entrevistado ou sua família estão doentes?

 g) Qual o posto mais próximo da comunidade/distância em km? Local?

 h) Qual o transporte utilizado em caso de urgência?

IV- ADVERSIDADES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS (Relações comportamentais, comercialização dos produtos e destinação dos resíduos sólidos)

- a) Como você trata o lixo? _____
 b) Como adquire a raiz, sementes, frutos e mudas para plantar as culturas existentes em sua propriedade?

 c) Quais as culturas que o proprietário gostaria de ter em seu lote, e por que não as produzem?

 d) Você faz uso de produtos químicos/Orgânicos (estrumes, restos de comida, cama de galinha e etc.)?

 e) Quais áreas escolhidas e tamanhos para fazer o roçado/Por quê?

 f) Tipos de espécies florestais exploradas? Tamanho mínimo de corte

 g) Após o corte de árvores, quanto tempo você deixa em repouso para cortar novamente?

V- ESTRUTURA SÓCIO-AGRÁRIA E ORGANIZAÇÕES SÓCIO-POLÍTICAS (Projetos locais, representação social, assistência governamental e religiosidade)

- a) Você está inserido em algum projeto?_____Qual?_____
- b) Recebe assistência governamental?_____Como você avalia esse apoio?_____
- c) Tipos de conflitos dentro da comunidade?_____
- d) Quais igrejas atuam no local ou qual é a sua filiação religiosa?_____

Houve avanços nos aspectos socioeconômicos do ano de 2008 para o ano de 2018?

APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIEDADE, NATUREZA E DESENVOLVIMENTO



CAPÍTULO 4 - ESTUDO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Nome da Comunidade:		
Identificação do lote:	Data:	
Nome do proprietário do lote:	Tempo no lote:	
Município:	(UF):	
Coordenadas geográficas: W:	S:	Altitude:
Responsável técnico (Doutorando): Higor Almeida da Silva		

Aspectos Geofísicos:	
Hierarquia Fluvial: Ordem 1ª () 2ª () 3ª () 4ª () > 4ª () (determinada a partir de imagem de satélite)	
Tipologia da água quanto ao quimismo: () branca () Negra () Clara	
Substrato do leito: () sedimento fino (argila/silte) () areia () cascalho () rocha () folhiço () outros-----	
Presença de vegetação aquática: () sim em todo o espelho d'água () sim parcialmente () ausência	
Presença de: () materiais flutuantes () óleos e graxas () substâncias que comuniquem gosto ou odor () corantes provenientes de fontes antrópicas () resíduos sólidos objetáveis	
Largura do canal (m):	Profundidade (m):
Presença de processos erosivos nas margens:	
Presença de assoreamento nos corpos d' água: () sim () não	
Transformação do solo e construção: () urbanização () Estradas / ramais () Pontes () Barragens e reservatórios () Cortes e aterros	
Aspectos Biológicos	
Vegetação predominante: () mata primária () mata secundária (capoeira) () pastagem/plantações () solo exposto	
Integridade da mata ripárea original: () conservada () alterada parcialmente () ausente	
Presença de animais: () Sim () Não () Aves _____ () Mamíferos _____ () Répteis _____ () Anfíbios _____ () peixes _____ () Insetos _____.	
Condições biológicas (flora): () Árvores () Arbustos () Grama – exótica/nativo () Campos	

Aspectos Antrópicos
Principais usos da terra: () Pecuária () Agricultura _____ () Residência () Outros -----
Extração de recursos: () Madeira () Não madeira () Animal/pesca () Animal/caça
Destino do lixo: () Queima () Enterra () Outros
Destino do esgoto doméstico: () Sumidouro () Céu aberto
Destino do esgoto sanitário: () Privada () Fossa () Outros
Sistema de captação de água: () Igarapé () Cacimba () Cisterna () Poço artesiano
Principais Fontes de Poluição: () Atividade agrícola com uso potencial de agrotóxicos e/ou fertilizantes () Atividade pecuária com deposição de fezes de animais () Obras nos ramais
Usos preponderantes das águas superficiais: () Irrigação () Recreação com contato primário () Abastecimento humano () Dessedentação de animais () Lavagem de roupas e utensílios domésticos () Pesca, extrativismo, aquíicultura () Diluição de efluentes () Captação para uso nas obras da rodovia
Outras Observações: Houve mais impactos ambientais do ano de 2008 para o ano de 2018? ----- ----- ----- -----

ANEXOS

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UEPA - UNIVERSIDADE DO
ESTADO DO PARÁ - CAMPUS
XII - TAPAJÓS

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Percepções construtivas da sustentabilidade: uma análise comparativa sistêmica de duas comunidades rurais do Projeto de Assentamento (PA) Moju I e II.

Pesquisador: HIGOR ALMEIDA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 03268318.1.0000.5168

Instituição Proponente: Universidade Federal do Oeste do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.153.873

Apresentação do Projeto:

O presente projeto foi apresentado após solicitação de algumas pendências. Segundo o autor os assentamentos rurais pautados na implementação dos sistemas de vivência com perspectivas do cumprimento da função social da terra e as suas respectivas produções, as quais possibilitam melhorias socioeconômicas aos trabalhadores do campo e seus familiares, concebem as análises de estudos interdisciplinares por meio de diversas metodologias. Neste sentido o projeto de tese apresentou como objetivo comparar os diagnósticos socioeconômicos e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio do projeto de assentamento Moju I e II dos anos de 2008 e 2018, identificando a variabilidade ambiental sobre a compatibilização dos sistemas socioeconômicos dos agricultores familiares. Serão analisados: a) a dinâmica socioeconômica das duas comunidades mediante a análise dos principais atores sociais e agentes econômicos no desenvolvimento da estrutura sócio-agrária; b) a quantificação do estoque das florestas associado ao volume em $m^3 \cdot ha^{-1}$ das espécies florestais em áreas manejadas e não manejadas; c) a produção agropecuária familiar evidenciada na comercialização dos produtos dos comunitários de acordo com os mercados específicos; d) o potencial de uso e valoração das florestas a fim de otimizar os produtos florestais madeireiros e não madeireiros das duas comunidades; e) os impactos ambientais existentes nas comunidades São Mateus e Santo Antônio e suas respectivas medidas mitigadoras. Ele propõe o levantados de dados por meio dos diagnósticos rápido/rural

O presente projeto foi apresentado após solicitação de algumas pendências. Segundo o autor os assentamentos rurais pautados na implementação dos sistemas de vivência com perspectivas do cumprimento da função social da terra e as suas respectivas produções, as quais possibilitam melhorias socioeconômicas aos trabalhadores do campo e seus familiares, concebem as análises de estudos interdisciplinares por meio de diversas metodologias. Neste sentido o projeto de tese apresentou como objetivo comparar os diagnósticos socioeconômicos e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio do projeto de assentamento Moju I e II dos anos de 2008 e 2018, identificando a variabilidade ambiental sobre a compatibilização dos sistemas socioeconômicos dos agricultores familiares.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

O objetivo primário consiste em comparar os diagnósticos socioeconômicos e ambientais das comunidades São Mateus e Santo Antônio do projeto de assentamento Moju I e II dos anos de 2008 e 2018, identificando a variabilidade ambiental sobre a compatibilização dos sistemas socioeconômicos dos agricultores familiares.

Objetivo Secundário:

Os objetivos secundários constituem-se: analisar os impactos ambientais oriundos destas propriedades e os respectivos avanços e retrocessos socioeconômicos; proporcionar estratégias de ação e novas políticas públicas ao Inca que assegurem sustentabilidade ecológica, econômica e social para as comunidades pesquisadas; elaborar mapas temáticos para análise da área em estudo, gerando informações e tomadas de decisões pautadas na conservação dos recursos ambientais e otimizar o uso dos recursos agroflorestais caracterizados no aperfeiçoamento da assistência técnica e sistemas de produção e comercialização, assim como melhoria das condições de vida das populações extrativistas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Apresentou de forma adequada

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um tema relevante

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentou todos

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências do parecer anterior foram atendidas

Considerações Finais a critério do CEP:

O CEP recomenda ao pesquisador o envio de relatório final na conclusão da pesquisa via plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1083395.pdf	18/02/2019 11:27:45		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_detalhado.docx	18/02/2019 11:26:54	HIGOR ALMEIDA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_consentimento.docx	18/02/2019 11:22:06	HIGOR ALMEIDA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto.pdf	03/01/2019 22:15:33	HIGOR ALMEIDA DA SILVA	Aceito
Outros	Carta_aceite.pdf	13/11/2018 13:03:46	HIGOR ALMEIDA DA SILVA	Aceito
Orçamento	Projeto_financeiro.docx	13/11/2018 12:58:54	HIGOR ALMEIDA DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SANTARÉM, 19 de Fevereiro de 2019

Assinado por:

Adjanny E S Souza (Coordenador(a))

Endereço: Av. Plácido de Castro, 1399

Bairro: Aparecida

UF: PA

Telefone: (93)3512-8013

CEP: 68.040-090

Município: SANTAREM

FAX: (93)3512-8000

E-mail: cepuepa@outlook.com