



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE



NATÁLIA MARQUES DE ALMEIDA LIMA MIRANDA

**AGRICULTURA FAMILIAR: SUSTENTABILIDADE E
PERCEPÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM
COMUNIDADE DO AGRESTE PARAIBANO, NORDESTE DO
BRASIL**

JOÃO PESSOA

2022

NATÁLIA MARQUES DE ALMEIDA LIMA MIRANDA

**AGRICULTURA FAMILIAR: SUSTENTABILIDADE E
PERCEPÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS EM
COMUNIDADE DO AGRESTE PARAIBANO, NORDESTE DO
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA - da Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento as exigências para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Dias da Cruz

Co-orientador: Dr. Cícero de Sousa Lacerda

JOÃO PESSOA

2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M672a Miranda, Natália Marques de Almeida Lima.
Agricultura familiar: sustentabilidade e percepção
dos serviços ecossistêmicos em comunidade do agreste
paraibano, nordeste do Brasil / Natália Marques de
Almeida Lima Miranda. - João Pessoa, 2023.
107 f. : il.

Orientação: Denise Dias da Cruz.
Coorientação: Cícero de Sousa Lacerda.
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Meio ambiente. 2. Serviços ecossistêmicos. 3.
Indicadores de sustentabilidade. 4. Diagnóstico
socio-econômico-ambiental. 5. Percepção ambiental. I.
Cruz, Denise Dias da. II. Lacerda, Cícero de Sousa.
III. Título.

UFPB/BC

CDU 502.2(043)

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

ATA Nº 9/2022- PRODEMA-MEST (11.01.14.50)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

João Pessoa-PB, 30 de Março de 2022

Ata da 557ª Sessão Pública de Defesa de Dissertação de NATALIA MARQUES DE ALMEIDA LIMA MIRANDA do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, do Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, na área de Desenvolvimento e Meio Ambiente. Aos trinta dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e dois, às 09h00min, no Auditório do PRODEMA, reuniram-se nos termos do art. 82 do Regulamento Geral dos Cursos e Programas de Pós-Graduação “stricto sensu” da UFPB, anexo à Resolução CONSEPE no 79/2013, a Banca Examinadora, composta pelos professores(as) doutores(as): UFPB, examinador externo ao Programa, EDUARDO RODRIGUES VIANA DE LIMA, UFPB, examinador interno, DENISE DIAS DA CRUZ, UFPB, orientadora-presidente. Deu-se início a abertura dos trabalhos, por parte do presidente da banca, DENISE DIAS DA CRUZ, que, após apresentar os membros da banca examinadora e esclarecer a tramitação da defesa, solicitou à candidata que iniciasse a **apresentação da dissertação, intitulada “AGRICULTURA FAMILIAR: SUSTENTABILIDADE E PERCEPÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS EM COMUNIDADE DO AGRESTE PARAIBANO, NORDESTE DO BRASIL”**. Concluída a exposição, o(a) professor(a) Dr(a) DENISE DIAS DA CRUZ, presidente, passou a palavra a(o) professor(a) Dr(a) FILLIPE SILVEIRA MARINI, para arguir o(a) candidato(a), e, em seguida, o(a) professor(a) Dr(a) EDUARDO RODRIGUES VIANA DE LIMA para fazer o mesmo. Após alguns comentários sobre a defesa, o(a) presidente da banca examinadora solicitou a retirada da platéia para que a banca pudesse proceder com a avaliação do(a) discente em sessão secreta. Na sequência, a banca examinadora atribuiu o conceito (*APROVADO*), conforme o art. 83 do anexo à Resolução CONSEPE-UFPB no 79/2013. Nada mais havendo a tratar, eu, Clara Tavares Gadelha, secretária, lavrei a presente Ata, que lida e aprovada, assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

(Assinado digitalmente em 31/03/2022 16:09)

CLARA TAVARES GADELHA
TECNICO EM SECRETARIADO
Matricula: 2004872

(Assinado digitalmente em 30/03/2022 11:33)

DENISE DIAS DA CRUZ
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
Matricula: 1673697

(Assinado digitalmente em 30/03/2022 15:26)

EDUARDO RODRIGUES VIANA DE LIMA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
Matricula: 338351

(Assinado digitalmente em 31/03/2022 19:15)

FILLIPE SILVEIRA MARINI
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
Matricula: 2735989

Processo Associado: 23074.027763/2022-79

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufpb.br/documentos/informando-seu-numero>:9,
ano:2022,documento (espécie): ATA,data de emissão: 30/03/2022 e o código de verificação: b696d22091

Dedico este trabalho aos meus
filhos Guilherme e Beatriz e ao
meu esposo Gilbert.

Agradecimentos

Agradeço inicialmente à Deus, pelo dom da vida;

Aos meus amados pais Chico e Germana, pela educação e amor incondicional;

Aos meus irmãos, em especial à minha irmã Erika, minha grande inspiração;

Agradeço ao meu grande amor, Gilbert... parceiro de vida que me ensinou a lutar pela minha realização profissional;

Aos meus filhos, Guilherme e Beatriz, por entenderem minhas ausências e serem a minha maior motivação;

Aos meus avós Cabral, Socorro (*in memoriam*), Alba e Rinauro (*In memoriam*) por todo amor depositado em mim;

Aos meus primos e tios, em especial ao meu tio João Augusto, que sempre esteve disposto a ajudar durante as viagens à campo;

Aos meus sogros Gilberto e Francinês por me receberem na família com tanto carinho e zelo;

Aos meus grandes amigos, Arabela (cunhada), Natalia Horto, Isis Moraes, Tarsila, Clédia Veras (Plínio), Cristiana Molina (Yuri), Fernanda Dantas (Abelardo), Dameliza Mendonça (Eduardo), Roberta Umbelino (Hermano), Marianna Braz, Laíse Costa e Analya Cortez (Leomiro) pelas conversas e risadas garantidas;

Aos colegas de IPHAEP, que se tornaram grandes amigos e me apoiaram em todas as etapas dessa jornada: Gúbio Mariz, Márcia Albuquerque, Cassandra Figueiredo, Thyago Henriques, Sharlyne Nunes e Priscila dos Anjos;

Aos colegas de turma, que apesar das adversidades da pandemia, estiveram presentes, compartilhando os anseios e alegrias dessa jornada;

À professora Denise, pela sua generosidade e por não soltar a minha mão durante esses dois anos;

Ao professor Cícero, que não mediu esforços para me orientar quando necessário, e por tornar-se meu amigo;

Aos membros da banca, professor Fillipe Silveira Marinni e professor Eduardo Rodrigues Viana de Lima, pela disponibilidade e contribuições;

À Ricardo e Gil, moradores da comunidade Chã de Jardim, que não mediram esforços em nos guiar durante as etapas de coletas;

A todos os agricultores entrevistados, por nos disponibilizarem um pouco de seu tempo, abrirem suas casas, compartilhar experiencias e contribuir de forma tão genuína para a realização da pesquisa;

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo apoio financeiro fornecido para a realização do presente trabalho (Financiamento 001).

À todos os que contribuíram de alguma forma para a concretização dessa importante conquista, MUITO OBRIGADA...

Lista de Figuras

Capítulo 1

- Figura 1.** Mapa delimitando o Parque Estadual Mata do Pau Ferro, localizando município de Areia, estado da Paraíba (Nordeste do Brasil) e respectivos pontos de coletas de água, solo e realização de entrevistas desenvolvidos na Comunidade Chã de Jardim----- 41
- Figura 2.** A) Precipitação média mensal e B) precipitação média anual nos últimos 11 anos (de 2011 a 2021) no município de Areia ----- 42
- Figura 3.** Faixa etária e escolaridade dos agricultores da Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil----- 49
- Figura 4.** Média de precipitação mensal do ano de 2021, durante a realização da pesquisa. Fonte: AESA/PB----- 52

Capítulo 2

- Figura 1.** Mapa localizando os pontos onde foi desenvolvida a pesquisa na comunidade Chã de Jardim, município de Areia, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil ----- 68
- Figura 2.** Correlação entre a idade e o número de serviços ecossistêmicos citados pelos agricultores familiares na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil----- 77

Lista de Quadros e Tabelas

Capítulo 1

Quadro 1. Possíveis pontos críticos a serem encontrados para a sustentabilidade dos sistemas de manejo-----	44
Quadro 2. Indicadores de sustentabilidade analisados utilizando-se o método MESMIS-----	46
Quadro 3. Indicadores de sustentabilidade social e seus índices- (índice no caso de dados obtidos por entrevista e pesos em casos de dados técnicos) - -----	50
Quadro 4. Indicadores de sustentabilidade ambiental e seus índices- (índice no caso de dados obtidos por entrevista e pesos em casos de dados técnicos) -----	51
Quadro 5. Dados de qualidade de água coletadas em três pontos de abastecimento na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil. Pontos: I. Reservatório abastecido por poço artesiano; II. Barreiro próximo ao ponto I. III. Barreiro de propriedade de agricultores. VMP CONAMA: valores médios permitidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Parâmetros analisados: OD: oxigênio dissolvido; DQO: demanda química de oxigênio; ST: sólidos totais; STV: sólidos totais voláteis; STF: sólidos totais fixos-----	53
Quadro 6. Dados de amostras de solo coletadas em três pontos da Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil-----	54
Quadro 7. Indicadores de sustentabilidade econômica e seus índices- (índice no caso de dados obtidos por entrevista e pesos em casos de dados técnicos) -----	55

Quadro 8. Análise SWOT da agricultura familiar na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil-----	56
---	----

Capítulo 2

Tabela 1. Perfil socioeconômico dos agricultores familiares na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil-----	71
--	----

Tabela 2. Percepção dos agricultores quanto às vantagens e desvantagens da presença da Mata do Pau Ferro, localizada no município de Areia, Paraíba, Nordeste do Brasil-----	74
---	----

Tabela 3. Serviços ecossistêmicos citados pelos agricultores familiares na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil-----	76
--	----

Sumário

INTRODUÇÃO	13
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
Contexto histórico: Evolução e desenvolvimento da agricultura.....	17
Agricultura Familiar no contexto brasileiro.....	20
Sustentabilidade Agrícola e os Indicadores de Sustentabilidade	24
Percepção dos agricultores acerca dos serviços ecossistêmicos.....	27
REFERÊNCIAS.....	30
CAPÍTULO 1	38
1. INTRODUÇÃO	38
1. MATERIAL E METODOS	40
2.1 Área de estudo	40
2.2 Coleta de dados.....	43
2.3 Análise de dados	47
2. RESULTADOS.....	48
3.1 Perfil sociocultural	48
3.2 Indicadores de Sustentabilidade	49
3.3 Indicadores na análise Swot	58
3. DISCUSSION AND CONCLUSION	60
CAPÍTULO 2	69
2. INTRODUÇÃO	69
3. MATERIAL E METODOS	71
3.1. Área de Estudo	71
3.2. Coleta e Análise de dados.....	72
RESULTADOS.....	74
4. DISCUSSÃO	78
REFERÊNCIAS.....	83
APÊNDICES.....	90
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO INDICADORES.....	90
APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS.....	92
Dimensão Social.....	92
Dimensão Econômica	97
Dimensão Ambiental	101
APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÃO AMBIENTAL	107
APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE PESQUISA – CRUZAMENTO MATRIZ SWOT.....	108

RESUMO

No Brasil, a agricultura familiar corresponde a 77% dos estabelecimentos agropecuários e abastece boa parte dos alimentos consumidos pela população. Grande parte dos agricultores utilizam métodos de produção pouco sustentáveis, que podem acelerar a produção, mas podem comprometer a saúde dos trabalhadores, da população e do ambiente onde essas atividades são desenvolvidas. O presente trabalho teve como objetivo analisar o nível de sustentabilidade e a percepção quanto aos serviços ecossistêmicos da atividade agrícola familiar desenvolvida na Comunidade Chã de Jardim, localizada na zona de amortecimento do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, no município de Areia, Paraíba (Nordeste do Brasil). A comunidade tem como principal atividade o desenvolvimento da agricultura familiar e do turismo de base rural. Foi aplicado a metodologia MESMIS (dimensões sociais, econômicas e ambientais), com coletas técnicas (qualidade da água e solo), a realização de entrevistas semiestruturadas e foi realizada a análise SWOT. As três dimensões analisadas se encontram parcialmente sustentáveis. De acordo com a matriz SWOT, destacam-se como forças e oportunidades a alta qualidade produtiva e o fortalecimento da agricultura familiar, e como fraquezas e ameaças, a baixa disponibilidade de água para irrigação e inexistência de Assistência Técnica e Extensão Rural. Ao serem questionados sobre sua percepção advindas de residirem próximo a UC, os entrevistados apontaram vantagens relacionadas ao seu bem-estar como melhor qualidade de vida e desvantagens voltadas à falta de oportunidade de emprego, por exemplo. Sobre os serviços ecossistêmicos, 100% dos entrevistados mencionaram serviços de provisão como importantes. Conforto térmico e qualidade do ar foram citados pela maioria dos entrevistados, porém, serviços de regulação fundamentais para práticas agrícolas, como polinização e ciclagem de nutrientes foram pouco citados ou não chegaram a ser mencionados. Concluiu-se que a atividade agrícola desenvolvida na comunidade Chã de Jardim é parcialmente sustentável, e que os serviços ecossistêmicos são percebidos pelos agricultores de maneira significativa, podendo ainda ser ampliada, para que sejam adotadas melhores práticas agrícolas e manejo consciente dos recursos naturais.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos,. Indicadores de sustentabilidade. MESMIS. Diagnóstico socio-econômico-ambiental. Percepção ambiental.

ABSTRACT

In Brazil, family farming corresponds to 77% of agricultural establishments and supplies most of the food consumed by the population. Most of the farmers produce using unsustainable methods, which increase the production however can impact in the health of workers, of the population, and in the environment. The present study aimed to analyze the level of sustainability and perception of ecosystem services of the family farming activity developed in the Chã de Jardim Community, located in the buffer zone of the Mata do Pau Ferro State Park, in the municipality of Areia, Paraíba (Northeast of Brazil). The community's main activity is the development of family farming and rural tourism. The MESMIS indicator (social, structural and environmental dimensions) was applied, using techniques analysis (to water and soil quality), semi-structural interviews. There were interviewed 26 family farmers. The three dimensions analyzed are partially sustainable. According to the SWOT matrix, high production quality and the strengthening of family farming stand out as strengths and opportunities, and as weaknesses and threats were the low availability of water for irrigation and the lack of Technical Assistance and Rural Extension. The perception of living close to the UC shows advantages related to their well-being, such as better quality of life and disadvantages related to the lack of job opportunities, for example. Regarding ecosystem services, 100% of respondents mentioned provision services as important (water and food). Thermal comfort and air quality were mentioned by most interviewees, however, regulatory services that are fundamental to agricultural practices, such as pollination and nutrient cycling, were rarely mentioned or were not mentioned during the interview. We concluded that ecosystem services are perceived by farmers in a significant way, and can still be expanded, so that better agricultural practices and conscious management of natural resources can be adopted.

Keywords: Family farming. Sustainability indicators. MESMIS. Socio-economic-environmental diagnosis. Environmental perception.

INTRODUÇÃO

A necessidade de garantir acesso aos recursos alimentares vem sendo frequentemente discutida, afim de evitar e minimizar uma possível escassez de alimentos desencadeada pelo crescente aumento populacional. Nesse contexto, a agricultura familiar é considerada a base da produção alimentar em vários países, incluindo o Brasil. Mesmo sendo considerado um modelo produtivo de baixa escala, a produção agrícola convencional ¹ envolve uma série de processos que causam impactos ao ambiente e podem comprometer o futuro da atividade (PORTO, 2009).

Na busca de tornar a produção capaz de suprir as necessidades do aumento populacional, a atividade agrícola vem utilizando, além de recursos tecnológicos, produtos que facilitam a produção dos cultivos. Dentre esses produtos estão os agrotóxicos e fertilizantes, que em sua maioria causam danos tanto na saúde do homem, como no meio ambiente. Desta forma, a avaliação das condições da produção alimentar, considerando o viés da sustentabilidade, pode fornecer informações sobre estratégias de manejo e possíveis ajustes para garantir uma produção segura (MOREIRA, 2013). Nessa perspectiva, ressalta-se a importância da mensuração da sustentabilidade das práticas adotadas pela atividade em tela, buscando promover uma gestão que permita minimizar impactos de atividades antrópicas e desenvolver a agricultura de base sustentável.

O uso dos indicadores de sustentabilidade na agricultura familiar se propõe a traçar um diagnóstico da atividade e apontar estados futuros desejados pautados na produção com menor impacto negativo para o meio ambiente. A partir da mensuração da sustentabilidade da agricultura familiar pode-se obter o mapeamento das fragilidades e, assim, visar ações corretivas baseadas nos princípios de igualdade, solidariedade e proteção à natureza (SALES; CÂNDIDO, 2016).

Existem diversos sistemas de indicadores que analisam a sustentabilidade na agricultura, sendo explorados em diferentes vieses, como o IDEA (Indicadores de Sustentabilidade em Propriedades Agrícolas), que tem como base as dimensões agroambiental, sócio territorial e econômica (VILAIN, 2000); a Pegada Ecológica, que é pautada em avaliar o nível de exigência da atividade antrópica em relação ao meio

¹ Segundo Sriprapakhan *et. al*; agricultura convencional pode ser definida como modelo de produção agrícola exógeno, dependente de insumos externos, como pesticidas e fertilizantes. A tendência do crescimento desse modelo produtivo traz obstáculos à busca pelo desenvolvimento sustentável.

ambiente (WACKERNAGEL, 1996); e o Painel da Sustentabilidade, que se apresenta como ferramenta eletrônica que é capaz de agregar as dimensões econômica, ambiental, social e institucional (IISD, 1999). Ainda pode-se citar o MESMIS (Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales), que é um sistema de indicadores de sustentabilidade que busca contribuir com a gestão ambiental dos agrossistemas familiares (MASERA, 2000), sendo utilizado para diagnóstico e base de decisão relativas à agricultura familiar em diferentes biomas (VERONA, 2008).

As comunidades autóctones, ou seja, aquelas que são nativas do lugar onde se encontram, costumam ter uma relação mais íntima com o meio, interagindo e tendo práticas culturais e econômicas dependentes da natureza (DIEGUES, 2000). No entanto, também podem realizar atividades que causam perturbação e consequências negativas à preservação dos ecossistemas locais, sendo a situação cada vez mais agravada pela ausência de monitoramento dos órgãos competentes (MARQUES et al., 2020). Nesse sentido, além dos indicadores de sustentabilidade, uma boa estratégia é analisar a percepção ambiental da comunidade envolvida, focando na compreensão dos serviços ecossistêmicos prestados pelo ambiente, sejam eles diretos ou indiretos.

A percepção ambiental busca demonstrar a visão dos agentes em relação ao ambiente em que vivem, pode expressar a importância do conhecimento tradicional e ser considerada como forma de melhor compreensão das relações homem-ambiente. Nesse sentido, o estudo da percepção ambiental é uma importante ferramenta de gestão em áreas de preservação (MARIN et al., 2003). Nessa perspectiva, trazer uma abordagem que contemple a valorização dos bens e serviços proporcionados à sociedade humana pelos ecossistemas - os serviços ecossistêmicos (COSTANZA et al., 1997), pode ajudar a despertar a atenção e a preocupação das pessoas em relação às práticas desenvolvidas. Nesse cenário, a utilização da Unidade de Conservação como instrumento de sensibilização da comunidade autóctone se faz importante na busca da conservação e manejo eficaz do ecossistema (SANTOS, 2000).

Os agricultores são caracterizados como atores sociais que tem seu conhecimento desenvolvido através da vivência e interação com a natureza, demonstrando uma percepção ambiental relevante que pode servir como base para que haja de fato uma conscientização da importância do manejo adequado, a fim de garantir o desenvolvimento de tal atividade de forma sustentável (CASALINHO, 2004).

São esses fatores que tornam a percepção uma importante ferramenta de gestão em áreas de preservação (MARIN et al., 2003). A utilização da paisagem do entorno e a presença de Unidade de Conservação (UC) podem ser instrumentos de sensibilização da comunidade autóctone, buscando ações de conservação e manejo eficaz dos ecossistemas (SANTOS, 2000).

Considerando essa contextualização, na região Agreste da Paraíba, há uma comunidade de agricultores familiares que é circundada por uma Unidade de Conservação, realidade que torna esse sistema um bom modelo de estudo para se avaliar a sustentabilidade da atividade. A Comunidade Chã de Jardim, no município de Areia, tem sua economia baseada, prioritariamente, na agricultura, mas também desenvolve atividades de turismo ecológico (LACERDA et al., 2019). No seu entorno, encontra-se o Parque Estadual Mata do Pau Ferro que é caracterizado por conter áreas remanescentes de Mata Atlântica e alta diversidade de flora. A Mata do Pau Ferro foi criada pelo decreto 14.832, em 01 de outubro de 1992. É uma reserva de Brejo de Altitude com grande densidade de flora e biodiversidade, porém a UC não conta com um plano de manejo e zona de amortecimento (PEREIRA et al., 2019).

O objetivo geral da presente dissertação foi analisar a percepção ambiental e as práticas da atividade agrícola familiar realizadas na comunidade Chã de Jardim, no município de Areia, microrregião do Brejo de Altitude, Paraíba. Dentre os objetivos específicos do trabalho estão:

- Caracterizar a comunidade Chã de Jardim, considerando os aspectos da agricultura familiar;
- Identificar possíveis ações positivas e negativas no âmbito ambiental, social e econômico geradas através das práticas agrícolas na comunidade;
- Identificar o nível de sustentabilidade da atividade agrícola na comunidade rural Chã de Jardim, Areia, Paraíba, a partir da aplicação do Sistema de Indicadores de Sustentabilidade – MESMIS.
- Considerando que a comunidade está estabelecida na Zona de amortecimento do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, objetiva-se analisar a percepção ambiental da comunidade com relação aos bens e serviços prestados pela Unidade de conservação e possíveis conflitos ambientais existentes.

A análise será realizada baseada no Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais – MESMIS, tendo como base as dimensões social, ambiental e econômica e é capaz de mostrar as fragilidades de cada dimensão dentro de uma visão holística. Nesse sentido, a pesquisa está pautada em duas hipóteses: 1) consideramos que a comunidade não tenha práticas ecológicas sustentáveis na agricultura, mas tenha práticas sociais inclusivas e colaborativas; e 2) há conflitos socioambientais ocasionados pelas limitações culturais e econômicas impostas pela proteção da UC existente e, nesse sentido, esperamos que os agricultores tenham uma percepção limitada quanto aos serviços ecossistêmicos providos pela UC. No entanto, acreditamos que os membros da comunidade possam desempenhar papel coadjuvante na gestão do Parque, uma vez que a UC não possui plano de manejo desde sua criação e não há uma definição clara para a comunidade das atividades permitidas ou não.

O presente trabalho divide-se em duas partes, a primeira parte contempla a introdução e fundamentação teórica, e a segunda parte é formada por diferentes capítulos que abordam um conjunto dos objetivos específicos e que foram escritos de maneira independente para serem submetidos a periódicos diferentes.

O capítulo 1 (artigo 1) apresenta o diagnóstico da sustentabilidade da comunidade através do uso de indicadores, baseados nas dimensões social, ambiental e econômica. Já no capítulo 2 (artigo 2), é apresentada uma análise da percepção dos agricultores acerca dos serviços ecossistêmicos prestados pela Mata do Pau Ferro e possíveis conflitos socioambientais ocasionados pela proteção da Unidade de Conservação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Contexto histórico: Evolução e desenvolvimento da agricultura

O domínio da agricultura representou um marco na História da humanidade. Durante o paleolítico, o homem, por não ser produtor do próprio alimento estava inserido em uma vida nômade, caçando e coletando afim de suprir suas necessidades alimentares (REIFSCHNEIDER et al., 2010). Durante a transição da vida nômade para sedentária, ocorreu uma série de transformações que perpassaram pela agricultura rudimentar, domínio da agricultura, revolução neolítica, produção de excedentes e sedentarização às margens dos grandes rios (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Ainda segundo Mazoyer e Roudart (2010), o surgimento da agricultura não aconteceu de forma linear. Grupos humanos em tempos e espaços diferentes, de forma empírica, desenvolveram, aplicaram e repassaram técnicas agrícolas para os seus descendentes. Evidências arqueológicas registram uma agricultura incipiente no sudeste da Ásia a cerca de 11.000 anos atrás e processo de domesticação agrícola na Tailândia há cerca de 9.000 anos (GORMAN, 1969). Paralelamente há indícios dessas atividades em sítios no Oriente Próximo (atual Iraque, Turquia e Síria) (CAMBEL; BRAIDWOOD, 1970). Na Europa, os registros sugerem que essas práticas surgiram há 6.500 anos atrás (BOGUCKI; GRYGIEL, 1983).

Hawkes (1969) propõe três estágios de desenvolvimento da agricultura, sendo o primeiro “coleta e colonização”, caracterizado pela colonização natural de espécies herbáceas que seriam posteriormente cultivadas nas áreas próximas aos assentamentos humanos. O segundo “colheita”, ocorre quando as espécies do estágio anterior passarem a ser coletadas de forma recorrente, ocasionando em sua domesticação, estas espécies perdem a habilidade de sobreviver em condições silvestres; Por fim, “disseminação e plantio”, esse estágio é caracterizado pela retenção de sementes para fins de semeadura, seleção e plantio.

Embora a atividade agrícola tenha passado por distintos estágios, inicialmente a produção de alimentos se desenvolveu como um subproduto de decisões inconscientes voltadas as descobertas tecnológicas de cada civilização, não havendo uma escolha consciente entre produzir comida ou ser caçador-coletor (DIAMOND, 2002). Tendo em vista a importância socioeconômica dessas atividades, Vieira Filho (2017) aponta que com o passar dos anos, diante do cenário de industrialização

mundial, a agricultura sofreu mudanças em sua forma de desenvolvimento, passando de um modelo pautado na terra e no labor para uma agricultura embasada em inovações tecnológicas. Esse processo denominado de modernização da agricultura tem como discurso governamental a otimização produtiva advindo de inovações, como o uso de sementes modificadas geneticamente, fertilizantes sintéticos, agrotóxicos, e mecanização do plantio e de rega. (CASTRO NETO et al., 2010).

O processo de mecanização da agricultura, dá-se início na Revolução Industrial (1760) na Europa e chega aos países subdesenvolvidos por volta de 1900, nessa época os processos produtivos eram baseados no caráter emergencial. Após a 2ª Guerra Mundial, a indústria química, que antes concentrava-se na produção bélica, passa a investir em pesquisas no campo agrícola, como descreve Rachel Carson (1962, p. 26):

Tudo isso acontece em consequência do surto repentino e do prodigioso crescimento da indústria criada para a produção de produtos químicos, elaborados pela mão do homem, ou sintetizados, mas sempre dotados de propriedades mortíferas para os insetos. Esta indústria é um dos frutos da Segunda Guerra Mundial. No decorrer do desenvolvimento de agentes utilizáveis na guerra química, algumas das substâncias, criadas no laboratório, revelaram, ao que se descobriu, efeitos letais para os insetos. A descoberta não ocorreu por acaso; os insetos já vinham sendo amplamente usados nas experiências que se faziam para testar os agentes químicos de morte para o homem.

O estímulo à utilização de agrotóxicos, sementes modificadas e mecanização da agricultura fomentou o processo que deu início à Revolução Verde, que se propunha a aumentar a produtividade da agricultura a nível mundial. (BARROS, 2010). A esse processo de modernização da atividade agrícola, foram atribuídas diferentes críticas de aspectos ambiental, social e econômico, que devem ser considerados. Uma delas descrita por Moreira (2000) aponta a noção de prudência ambiental, que propõe que para o desenvolvimento da agricultura, deve-se levar em consideração as consequências da engenharia genética na produção alimentar.

Tratando-se do aspecto socioeconômico, a padronização da atividade através de uma rede de crédito seletiva financiada por órgãos públicos, dificulta a continuidade das atividades produtivas desenvolvidas por pequenos agricultores (SANTILI, 2009), o que consequentemente impacta em sua renda familiar. A industrialização da

agricultura traz também impactos referentes a “penetração capitalista no campo”, que aborda a utilização exploratória dos recursos naturais objetivando uma produção mais consistente e o aumento da lucratividade, sem qualquer preocupação com os impactos ambientais (ZAMBERLAN; FRANCHETI, 2012).

O agronegócio, que surgira diante desse fenômeno, domina atualmente o setor agrário no país de forma predatória, através da utilização de grandes extensões territoriais e adoção da prática de monoculturas (GONÇALVEZ; SOUZA, 2000). Salienta-se que esse setor tem importância significativa na economia brasileira, por ser o maior exportador de produtos como, soja, açúcar, café, suco de laranja, tabaco, álcool, carne de frango e carne bovina. Dentre os principais setores exportadores, destaca-se o complexo soja, que movimenta aproximadamente US\$ 22,278 bilhões anualmente (ASSAD et al., 2012).

Esse sucesso comercial ocorre porque o Brasil apresenta disponibilidade de recursos como, terra adequada para atividades agropecuárias, abundância de água, além de condições climáticas favoráveis, avanço tecnológico, empreendedorismo dos produtores, linhas de financiamento do governo federal e liderança de pesquisas científicas em agricultura tropical (ASSAD et al., 2012)

Por outro lado, esse modelo agrícola gera preocupações e incertezas, uma vez que vem gerando lucros para uma pequena parcela da população e trazendo diversas consequências negativas na vida e saúde do trabalhador e do meio ambiente. Dessa forma, se faz importante uma análise das relações capital-trabalho e das tecnologias empregadas (MIRANDA et al., 2007). No Brasil, o cultivo de soja, por exemplo, apesar de gerar significativos ganhos econômicos não faz uso de práticas agrícolas sustentáveis, sendo a *commodity* que mais usa agrotóxico. Além disso, para sua produção em larga escala vastas áreas naturais são convertidas em áreas plantadas, gerando ameaças a diferentes ecossistemas, em especial, cerrado e Amazônia (WWF, 2018).

Nas últimas décadas, discussões referentes aos processos de transformações sociais, culturais e ambientais acarretados pela modernização e aceleração do crescimento agrário surgiram, trazendo consigo a necessidade de viabilizar alternativas aos impactos negativos gerados por esses processos (OLIVEIRA, 20120). Assim, foram desenvolvidas algumas correntes de alternativas agrícolas visando uma produção menos agressiva ao meio ambiente, sem alterar o equilíbrio dos ecossistemas presentes. Emerge então a Agroecologia, que surge como base

científica para embasar as ações de uma agricultura voltada para práticas de manejo sustentáveis (BUAINAIN, 2006, p. 55).

Segundo Altieri (2012), a Agroecologia prega “os princípios ecológicos básicos sobre como estudar, projetar e manejar agroecossistemas que sejam produtivos e ao mesmo tempo conservem os recursos naturais, assim como sejam culturalmente adaptados, social e economicamente viáveis”. Princípios bem difundidos pelo setor agrário da agricultura familiar.

A agricultura familiar brasileira tem importante papel na produção agrícola, sendo a mais importante via de origem alimentar do país. Ainda assim, os agricultores familiares necessitam métodos produtivos condizentes à seu poder de investimento, à extensão de suas terras e ao tipo de manejo utilizado (ARMANDO et al., 2002). Costa Neto (1999) aponta que uma organização de base agrária com mão de obra familiar estruturada através do associativismo e cooperado, aliado à preocupação ambiental e os princípios propostos pela agroecologia, impulsionam uma sociedade a ser verdadeiramente sustentável.

No entanto, apesar de se reconhecer a importância dessa atividade, ao longo da história o incentivo destinado a agricultura familiar foi negligenciado, ficando a margem das ações do Estado brasileiro e assim possibilitando sua fragilidade no País (GRISA; SCHNEIDER, 2015), tanto em sua vertente socioeconômica, quanto voltada a sua importância no contexto ambiental.

Agricultura Familiar no contexto brasileiro

Ao longo do globo, os agricultores de base familiar se relacionam de diferentes maneiras no que tange à particularidades do ambiente no qual estão inseridos, como recursos disponíveis, geração de renda, conhecimento técnico adquirido, inserção socioeconômica e ambiental. Outras questões que devem ser consideradas são, a localização e características particulares do meio-ambiente no qual as pessoas estão inseridas (BUAINAIN, 2006), fatores preponderantes para as estratégias adotadas em cada sistema agrário.

No Brasil, o advento e reconhecimento da atividade agrícola familiar é algo novo, emergindo devido a três fatores. O primeiro, está ligado ao resgate do sindicalismo com a derrubada do regime militar; o segundo, têm referência a ênfase

dada pelos cientistas, especialmente os sociólogos, que discutiram a atividade com maior ênfase na década de 1990; e o terceiro fator está relacionado à responsabilidade do Estado na implantação e desenvolvimento de políticas públicas (SCHNEIDER, 2014).

No entanto, apenas em 1996 foi criado o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), ampliado a partir de 2004, essa política pública intensificou o reconhecimento das atividades agrícolas familiares por parte das instituições governamentais (FOGUESATTO et al., 2016), com o objetivo de promover acesso à crédito rural para financiar e fortalecer esse padrão agrícola. Para que os produtores rurais sejam considerados praticantes da agricultura familiar em 24 de julho de 2006 foi criado o Artigo 3º da Lei nº 11.326, que estabelece os seguintes requisitos:

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; (Redação dada pela Lei nº 12.512, de 2011)

IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Com o passar dos anos surgiram demais programas importantes para a agricultura familiar, sendo eles, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) criado em 1996 com intuito de aumentar a produção e a renda dos agricultores familiares (CAMARGO et al., 2013). O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), estabelecido através da Lei 10.696/03, de dois de julho de 2003, que possui duas finalidades principais: promover o acesso à alimentação do pequeno agricultor através da aquisição de produtos com preços mínimos e incentivar a agricultura familiar através da compra alimentos produzido por pequenos produtores, ampliando sua participação no mercado (CAMARGO et al., 2013; HESPANHOL, 2013) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) regulamento pela Lei nº 11.947/2009 que tornou obrigatório o investimento de no mínimo 30% dos repasses do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) na aquisição de alimentos produzido pelos agricultores familiares (BRASIL, 2009).

Esses programas apresentam especificidades importantes para a agricultura familiar como observado por Assis et al. (2017) que em análises a publicações sobre o PAA descrevem que todos os estudos selecionados para avaliação apontavam impactos positivos que resultavam em aumento da renda mensal dos agricultores familiares, como o direito de acesso ao mercado, garantia de incentivo à diversidade produtiva e melhorias relacionadas à produtividade.

Contudo Camargo et al. (2013) discorrem que o acesso a essas políticas está restrito a um pequeno número de produtores, além disso a atividade possui uma fragilidade quanto à competitividade imposta pela agricultura moderna e em grande escala (COUTO ROSA, 1999). Silva (2015) discorre que grande parte dos agricultores familiares prevalecem sem apoio e/ou orientação técnica, fazendo com que essas pessoas recorram a agricultura industrial, que tem a utilização de insumos tecnológicos, mecânicos e químicos, sua maior vantagem produtiva.

Ressalta-se que agricultura brasileira é responsável por aproximadamente 25% do total das despesas das famílias brasileiras com alimento (HOFFMANN, 2014), apresenta valor anual de 54,5 bilhões de reais (33,2% do total) (IBGE, 2009) e é encarregada por 10% do PIB nacional (CONAB, 2014). Além disso, a atividade abriga 40% da população economicamente ativa, emprega milhões de brasileiros e conserva a paisagem rural ocupada e produtiva (COUTO ROSA, 1999).

Guanziroli et al. (2012) em seu estudo sobre a evolução da agricultura familiar brasileira com base em análises ao Censos Agropecuários do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 1996 e 2006 revelam que o número de agricultores familiares passou de 4.139.000 para 4.551.855, representando 87,95% do total de estabelecimentos agropecuários. A produção agrícola é realizada em 32% da área total dos estabelecimentos, o que corresponde a 107 milhões de hectares. Em relação ao fornecimento de emprego, a agricultura familiar em 2006 detinha de 13,04 milhões de pessoas, um total de 78,75% da mão de obra no campo.

Em 2006, a agricultura familiar brasileira participou de 83,2% da produção de mandioca, 69,6% da produção de feijão (agregando todos os tipos), 33,1% da produção de arroz em casca e 14,0% da produção de soja (IBGE, 2009). Ainda segundo os dados apresentados pelo IBGE referente ao Censo Agropecuário de 2006, 48,9% da produção de mandioca da agricultura familiar é vendida e mais da metade é consumida ou processada pelos agricultores.

Os dados acima mencionados demonstram a importância socioeconômica

desse setor. Tratando-se do aspecto socioambiental, a utilização de agrotóxicos na produção alimentar vem preocupado pessoas de todo o mundo. De maneira geral, atual modelo amplamente difundido - o agronegócio - cresce à medida que pesquisas evidenciam que agrotóxicos acabam contaminando os alimentos e o meio ambiente, trazendo problemas para a saúde do trabalhador rural e da população. Dessa forma, há uma tendencia de crescimento por alimentos orgânicos, produzidos sem utilização de produtos sintéticos e agrotóxicos amplamente consumidos. (CASTRO NETO et al., 2010).

A Instrução Normativa 007/1999, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) considera que um sistema orgânico de produção agropecuária e agroindustrial, no qual se enquadra a agricultura familiar, partilham de ações benéficas para uma sociedade pautada no desenvolvimento sustentável, tais como:

- 1- oferta produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a saúde do consumidor, do agricultor e do meio ambiente;
- 2- preserva e amplia a biodiversidade dos ecossistemas, natural ou transformado, em que se insere o sistema produtivo;
- 3- conserva as condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar;
- 4- fomenta a integração efetiva entre agricultor e consumidor final de produtos orgânicos e o incentiva à regionalização da produção desses produtos para os mercados locais.

Outra consideração importante sobre a agricultura familiar é a sua capacidade de garantia a segurança alimentar. Essa atividade, além de ser reconhecida no nacionalmente, é especulada como importante estratégia na produção de alimentos das populações (BECKER; ANJOS, 2010). A fim de estabelecer melhores condições alimentares a sociedade Maluf e Menezes consideram três fatores primordiais, a qualidade nutricional dos alimentos; o respeito aos hábitos e cultura individual, cada grupo social possui práticas que devem compreendidas e desenvolvidas; e a sustentabilidade do sistema alimentar, que é recorrente do índice produtivo de alimentos de alta qualidade nutricional.

A FAO (Food and Agriculture Organization) aponta a fome e da desnutrição como provas da situação de insegurança alimentar, sendo a falta de acesso à

alimentação como a sua principal causa (FAO, 1996). No Brasil, a desnutrição alcançou até 5,2 milhões de brasileiros no triênio 2015-2017 (FAO, 2019). O ineficiente consumo de nutrientes como, ferro, cálcio e vitaminas A e D, acarretam em patologias que representam graves problemas de origem nutricional do Brasil (VASCONCELOS, 2008).

A insegurança alimentar existente possivelmente sofrerá impactos em maiores proporções devido ao cenário atual de pandemia causado pelo SARS-CoV-2 (OLIVEIRA et al., 2020). Nesse sentido, é necessário um olhar acurado voltado a distribuição econômica de créditos rurais, tendo em vista que 70% desse financiamento é direcionado ao agronegócio para a produção de *commodities*. Destaca-se que a agricultura familiar, apresenta distribuição geográfica significativa, abastece o comércio local, produz variedade de alimentos, permite a empregabilidade de 80% dos trabalhadores rurais e utiliza práticas produtivas mais sustentáveis (OLALDE, 2020).

Sustentabilidade Agrícola e os Indicadores de Sustentabilidade

O conceito de desenvolvimento intitulado como sustentável trás o propósito de “atender as necessidades das gerações presentes sem comprometer as necessidades das gerações futuras” (CMMAD, 1991). A evolução do conceito supracitado traz uma relação igualitária de importância entre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade das dimensões ambiental e social. Diante dos vários problemas ambientais ocasionados pelas ações do desenvolvimento industrial, o desenvolvimento pautado na sustentabilidade surge como um novo paradigma a ser discutido e implementado em várias atividades econômicas.

Nessa perspectiva, para avaliar as ações do desenvolvimento sustentável, a partir dos anos 1990, surgiram os indicadores de sustentabilidade com a intenção de oferecer às atividades econômicas, informações que possam contribuir para a sustentabilidade local. Os indicadores auxiliam na organização de informações, buscando um diagnóstico da situação atual e contribuindo para o planejamento e gerenciamento das ações futuras, apontando onde as ações devem ser revistas (SILVA; CÂNDIDO, 2016; SHARMA; BALACHANDRA, 2015).

De acordo com Sales e Cândido (2016), os indicadores de sustentabilidade na agricultura familiar se propõem a analisar cada dimensão de forma próxima a

realidade, considerando suas características locais, sociais, culturais e econômicas com o envolvimento dos atores sociais permitindo que o diagnóstico traga um viés holístico e interdisciplinar.

A utilização de indicadores também busca contribuir com a gestão de conflitos sócio ambientais em comunidades tradicionais de agricultores, que desenvolvem suas atividades próximas às áreas de preservação naturais, de forma a apontar os conflitos existentes da relação do ser humano com o ambiente e uso dos recursos naturais disponíveis e indicar sugestões de soluções futuras (FERNANDES et al., 2009).

Segundo Freebairn e King (2003), a literatura acerca de indicadores para análise da sustentabilidade divide-se em dois paradigmas quanto à metodologia: o primeiro refere-se aos critérios adotados por pesquisadores, de maneira mais rígida e com bases epistemológicas no reducionismo científico. Esse primeiro paradigma tem como principal fragilidade analítica a ineficiência em levar em consideração a complexidade das perspectivas na ótica dos atores sociais envolvido.

O segundo paradigma, associado à análise dos critérios sociais, de envolvimento participativo dos *stakeholders* para uma melhor compreensão da análise, e estimular dessa forma mudanças que tragam resultados efetivos sustentáveis. Alguns estudos comprovam a importância da abordagem sistêmica na busca de diagnósticos precisos para tomadas de decisões. Shields et al. (2002) afirmam que para um futuro pautado no desenvolvimento sustentável, é necessário uma integração da ciência física com a ciência social através do envolvimento da sociedade nos processos de tomada de decisões.

Diante do exposto, Reed et al. (2006) sugerem a utilização integrada desses dois processos metodológicos de forma complementar, realizando o que ele denomina triangulação, mitigando assim as fragilidades dos métodos em questão, de forma a contribuir de forma mais substancial às análises.

Atualmente existem diversos Indicadores capazes de avaliar aspectos ambientais e/ou socioeconômicos. Como exemplos têm-se o Painel de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*) que emerge nos anos 1990, a partir da união de diferentes organizações para o desenvolvimento de um processo analítico que fosse aceito a nível mundial (VAN BELLEN, 2006). Trata-se de um índice voltado as instituições públicas ou privadas, para um melhor apontamento de estratégias sustentáveis, através das dimensões: econômica, social, ambiental e institucional (VAN BELLEN, 2006).

A organização dos dados se dá a partir de banco de dados internacionais, sendo eles: *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD); *Organisation de coopération et de développement économiques* (OECD); ONU e suas organizações específicas como *World Health Organization* (WHO), *Food and Agriculture Organization* (FAO), *International Atomic Energy Agency* (IAEA) (CARVALHO, 2012). Apesar de sua visão integrada das dimensões, seu uso é limitado quando se tratam de análises regionais e locais.

Outra metodologia que avalia sustentabilidade é a análise da Pegada Ecológica ou *Ecological Footprint* (EF), utilizada para avaliar a pressão do consumo das populações humanas referente aos recursos naturais e a capacidade de suporte da natureza diante desses impactos a longo dos anos (CIDIN; SILVA, 2004). A Pegada Ecológica refere-se a quantidade de áreas produtivas que são necessárias para viabilizar um certo estilo de vida, traduzindo em hectares, a extensão territorial que um indivíduo ou grupo social necessita para desenvolver suas atividades cotidianas, como residir e consumir bens em geral (WWF, 2015).

O cálculo da Pegada Ecológica abrange importantes indicadores, determinados por questões culturais, tecnológicas e econômicas de uma região. Tem sido difundido por alguns estudos em áreas como as cidades, no intuito de avaliar quais impactos impostos por estas e pelos cidadãos que ali residem (e.g. LISBOA; BARROS, 2010; WWF, 2015; TEIXEIRA, 2012). Contudo, o método apresenta algumas limitações, por exemplo, a dimensão ecológica tem maior representatividade, avançando limitadamente em análises sociais e econômicas, além de apresentar dados em nível regional devido a dificuldade de acesso a dados nacionais, principalmente dados de consumo e serviços (WWF, 2015). Apesar das críticas Teixeira (2012) em seu estudo de caso em três cidades brasileiras, aplica o índice em conjunto com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice de Gini para distribuição de renda a fim de suprir suas limitações.

Os Indicadores de Sustentabilidade em Propriedades Agrícolas – IDEA, é um índice que possibilita a avaliação de um estabelecimento rural determinando o nível ou a condição que uma dada propriedade se apresenta, possibilitando informações que norteia a tomada de decisão sobre a continuidade funcional da propriedade ou a necessidade de alteração de práticas para que a mesma seja sustentável (VIEIRA, 2005). Direciona-se através de três escalas de sustentabilidade sendo elas: agroambiental, socioterritorial e econômica, capazes de identificar o nível de

sustentabilidade advindo da relação entre os seres humano e o ambiente natural (VILAIN, 2000). Essa ferramenta utiliza dados disponibilizados por agricultores, proporcionando sua participação, esse índice pode ser avaliado continuamente, tratando-se assim de uma metodologia que apresenta aspecto pedagógico (VIEIRA, 2005). Além disso, o método visa gerar informações utilizando um grande número de unidades produtivas (CÂNDIDO et al., 2015).

Por outro lado, para se avaliar a sustentabilidade agrícola em um menor número de unidades têm-se a metodologia denominada de Marco para lá Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales - MESMIS (CÂNDIDO et al., 2015). Esse índice utiliza dados de aspectos ambientais, sociais e econômicos, avaliando informações qualitativas e quantitativas, compreendendo que essas informações são complementares (VERONA, 2010). O MESMIS vem sendo utilizado em todo mundo, sua maior utilização é desenvolvida nas Américas e Europa, mas também são descritos estudos em outros continentes, demonstrando sua eficiência em medir sustentabilidade em distintas áreas, suas principais aplicações estão relacionadas a agricultura e produção animal (LOUREIRO et al., 2020).

No Brasil, sua aplicação tem mostrado dados significativos, como evidenciado por Souza et al. (2012) que demonstram em sua pesquisa que a gestão ambiental de sistemas produtivos, pode proporcionar fortalecimento à agricultura familiar, tanto internamente, pois os agricultores em suas práticas adquirem conhecimento intenso de seu sistema, quanto externamente, uma vez que tornam-se um grupo importante para os consumidores. Martins et al. (2017) em pesquisa desenvolvida com uma cooperativa de pequenos produtores rurais descrevem que as atividades agrícolas desenvolvidas por essas pessoas apresentaram sustentabilidade média nas dimensões econômica e social, e alta contribuição na dimensão ambiental. De modo geral o índice do MESMIS é aplicável unidades produtivas de pequeno porte, como áreas que desenvolvem a agricultura familiar, por ter uma abordagem participativa, flexível e sistêmica (CÂNDIDO et al., 2015).

Percepção dos agricultores acerca dos serviços ecossistêmicos

Aprofundamentos analíticos acerca dos problemas ambientais tornam-se mais contundentes quando considerados os mais variados comportamentos, sentimentos e idéias dos atores sociais sobre os espaços nos quais estão inseridos. Desta forma,

a percepção ambiental surge como estratégia de gestão na busca da obtenção de instrumentos capazes de direcionar as tomadas de decisões acerca da preservação e valorização do ponto de vista das comunidades (SANTOS, 1996).

Nesse contexto, segundo Hoefel et al. (2004, p. 18):

Através destas análises torna-se mais uma vez relevante a necessidade de pesquisas que caracterizem diferentes concepções sobre o meio ambiente, de forma a evidenciar os principais usos dos recursos naturais e a elaboração de propostas educativas e de políticas ambientais que auxiliem na construção de sociedades sustentáveis.

A agricultura (ou parte dela) vive atualmente uma quebra paradigmática de prioridades, na qual dimensões anteriormente antagônicas (sustentabilidade econômica, social e ambiental) tendem a convergir em prol do desenvolvimento sustentável. Dessa forma, para construir uma agricultura sustentável se faz necessária uma reformulação das interações ser humano-espço de maneira a conciliar os interesses da conservação da biodiversidade, da qualidade de vida dos indivíduos e da produção agrícola (KAMIYAMA, 2011).

Dentro de uma ótica sistêmica, a Agroecologia é definida como uma ciência que enaltece os saberes tradicionais dos atores sociais e o diálogo com o conhecimento técnico-científico afim de valorizar o caminho percorrido e processos envolvidos na utilização dos recursos naturais objetivando a integração de técnicas agrícolas aos ecossistemas de forma responsável (CAAPORAL E COSTABEBER, 2004).

Para que haja uma compreensão das práticas relacionadas à agricultura familiar, deve-se considerar a complexidade e peculiaridades que as compõe. Cada espaço produtivo possui características que refletem diretamente nas fragilidades e potencialidades da comunidade, e conseqüentemente da produção desenvolvida (FAO/INCRA, 2000).

A utilização da percepção ambiental como estratégia de elaboração de políticas públicas e tomadas de decisões se faz importante, pois através dela são levados em consideração aspectos importantes da relação da comunidade com o espaço, valorizando a cultura e saberes tradicionais. Trabalhos realizados nos últimos anos, abordam a importância do diagnóstico fornecido pela percepção ambiental como instrumento de conscientização da relevância em cuidar e proteger o ambiente para garantir sua permanência (BATTISTI et al., 2017). No aspecto prático das vantagens

da gestão participativa, se faz importante destacar o trabalho desenvolvido no Parque Estadual das Sete Passagens – MG, no qual se configura como um local de diversos conflitos socioambientais derivados da atividade mineradora desenvolvida anterior à criação da UC. Apesar das dificuldades e conflitos ainda persistirem, a gestão participativa envolvendo os atores sociais foi capaz de deter de maneira significativa o avanço ilegal da atividade mineradora na região (MACEDO, 2008).

Dessa forma, o conhecimento do panorama local é capaz de fornecer aporte necessário na elaboração de estratégias emergenciais e monitoramento de impactos causados por ações indevidas, além de atuar como instrumento de sensibilização e conscientização dos atores sociais envolvidos na busca de um comportamento favorável à proteção do ambiente (SIGNORATI, 2018).

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A. El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. In: CADENAS MARÍN, A. (Ed.). **Agricultura y desarrollo sostenible**. Madrid: MAPA, 1995. p. 151-203.

ARMANDO, M. S.; BUENO, Y. M.; ALVES, E. R. S.; CAVALCANTE, C. H. **Agrofloresta para Agricultura Familiar**. Circular Técnica, Brasília, DF Dezembro. p. 1-11, 2002. ISSN 1516-4349.

ASSIS, S. C. R.; PRIORE, S. E.; FRANCESCHINI, S. C. C. Impacto do Programa de Aquisição de Alimentos na Segurança Alimentar e Nutricional dos agricultores. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n. 2, p. 617-626, 2017. DOI: 10.1590/1413-81232017222.02292015.

ASSAD, E. D.; MARTINS, S. C.; PINTO, H. S. Sustentabilidade no agronegócio brasileiro. In: **Coleção de estudos sobre diretrizes para uma Economia Verde no Brasil**. p. 1-52, 2012.

BARROS, B. Há 40 anos, DDT precipitou restrições. Valor Econômico, São Paulo. **Agronegócios**, p. B12, 2010.

BATTISTI, L. F. Z.; ALARCON, G. G.; FARLEY, J.; SIMIONI, G. F. Agricultura familiar, serviços ecossistêmicos e desserviços ambientais: o manejo influencia na percepção? **Cadernos de Agroecologia**, v.11, n.2, jan. 2017. ISSN 2236-7934.

BECKER, C.; ANJOS, F. S. Segurança alimentar e desenvolvimento rural: limites e possibilidades do programa de aquisição de alimentos da agricultura familiar, em municípios do Sul Gaúcho. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 61-72, 2010.

BOGUCKI, P.; GRYGIEL, R. Early farmers of the north european plain. **Scientific American**, New York, NY, v. 248, n. 4, p. 96-104, 1983.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nº 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de julho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de julho de 1994; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, n. 113, p. 2-4, jun. 2009.

BUAINAIN, A. M. **Agricultura familiar, agroecologica e desenvolvimento sustentável: questões para debate** / Antônio Márcio Buainain; colaboração de Hildo Meirelles de Souza Filho. - Brasília. -- Brasília: IICA, 2006. 136p.; 15 x 23 cm. — (Desenvolvimento Rural Sustentável; v. 5).

CAMARGO, R. A. L.; BACCARIN, J. G.; SILVA, D. B. P. O papel do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa Nacional de Alimentação Escolar

(PNAE) no fortalecimento da agricultura familiar e promoção da segurança alimentar. **Temas de Administração**, p. 1-21, 2013.

CAMBEL, H.; BRAIDWOOD, R. J. Na early farming village in Turkey. **Scientific American**, New York, NY, v. 223, p. 50-56, 1970.

CMMAD (1991). Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso Futuro Comum (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas (430 p.). CASALINHO, H. D.; MARTINS, S. R. Indicadores da qualidade do solo: a percepção do agricultor. In: **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 29, p. 113-122, jul./dez. 2004.

CÂNDIDO, G. A.; NÓBREGA, M. M.; FIGUEIREDO, M. T. M.; MAIOR, M. M. S. Avaliação da Sustentabilidade de Unidades de Produção Agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos IDEA e MESMIS. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. XVIII, n. 3, p. 99-120, 2015.

CARSON, Rachel. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010, 305p.

CARVALHO, C. W. **Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) no município de Goiânia/GO através do método do painel de sustentabilidade (Dashboard of Sustainability)**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Produção Sustentável da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. p. 80, 2012.

CASTRO NETO, N.; DENUZI, V. S. S.; RINALDI, R. N.; STADUTO, J. A. R. Produção orgânica: uma potencialidade estratégica para a agricultura familiar. **Revista Percursos- NEMO**. Maringá, v. 2, n. 2, p. 73-95, 2010. ISSN: 2177- 3300 (on-line).

CIDIN, R. C. P. J.; SILVA, R. S. Pegada Ecológica: instrumento de avaliação dos impactos antrópicos no meio natural. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 43 - 52, junho - 2004.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Conab participa de atividades pelo ano Internacional da Agricultura Familiar**. 2014. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=35711>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2022.

COSTA NETO, C. Agricultura Sustentável, Tecnologias e Sociedade. In: COSTA, Luiz Flavio de Carvalho.; MOREIRA, Roberto José.; BRUNO, Regina. (Ed.). **Mundo Rural e Tempo Presente**. Rio de Janeiro: Mauá, p. 299-321, 1999.

COSTANZA, R.; DARGE, R.; de GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; ONEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Nature**, 387, 253–260, 1997.

COUTO ROSA, S. L. **Agricultura familiar e desenvolvimento local sustentável**. 37º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural-SOBER, em Foz do Iguaçu, p. 1-11, 1999.

DIAMOND, J. **Armas, germes e aço: os destinos das sociedades humanas**. Rio de Janeiro: Record, 2002. p. 472, II.

DIEGUES, A. C. Resgatando a natureza: comunidades tradicionais e áreas protegidas. In: DIEGUES, A. C. **Etnoconervação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: Annablume, 2000.

FAO. **World food summit - synthesis of the technical background documents**. Rome, FAO, 1996.

MDA/INCRA/FAO. Cardim, S. (INCRA) e Guanzioli, C. (FAO) (coord.). **Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário/Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, fev. 2000.

FERNANDES B. M.; MEDEIROS, L. S. de; PAULILO, M. I. (Orgs.). **Lutas camponesas contemporâneas: condições, dilemas e conquistas**, v.1: o campesinato como sujeito político nas décadas de 1950 a 1980. São Paulo: Editora UNESP; Brasília, DF: Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 2009.

FREEBAIRN, DAVID & KING, CA. Reflections on collectively working toward sustainability: Indicators for indicators!. **Australian Journal of Experimental Agriculture**. 43. 10.1071/EA00195, 2003.

FOGUESATTO, C. R.; ARTUZO, F. D.; LAGO, A.; MACHADO, J. A. D. Fatores relevantes para a tomada de decisão dos jovens no processo de sucessão geracional na agricultura familiar. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 37, n. 130, p. 15 – 28, 2016.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), International Fund for Agricultural Development (IFAD), United Nations Children's Fund (UNICEF), World Food Programme (WFP), World Health Organization (WHO). **The State of Food Security and Nutrition in the World: Safeguarding against economic slowdowns and downturns**. Rome: FAO; 2019.

GORMAN, C. F. Hoabinhian: a pebble-tool complex with early plant associations in southeast Asia. **Science**, Washington, DC, v. 163, p. 671-673, 1969.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três Gerações de Políticas Públicas para a Agricultura Familiar e Formas de Interação entre Sociedade e Estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 1, p. S125-S146, 2015.

GONÇALVES, J. S.; SOUZA, S. A. M. Heterogeneidade e competitividade: o significado dos conceitos frente ao mosaico de disparidades da agricultura brasileira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 30, n. 11, p.34-48, nov. 2000.

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; Di SABBATO, A. Dez Anos de Evolução da Agricultura Familiar no Brasil: (1996 e 2006). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, v. 50, n. 2, p. 351-370, 2012.

HAWKES, J. G. The ecological background of plant domestication. In: UCKO, P. J.; DIMBLEBY, G. W. (Ed.). **The domestication and exploitations os plants and animals**. London: Duckwortj, p. 17-29, 1969.

HESPANHOL, R. A. M. Programa de aquisição de alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para a agricultura familiar. **Sociedade e Natureza**, v. 25, n. 3, p. 469 - 483, 2013.

HOEFEL, J. L.; SORRENTINO, M.; MACHADO, M. K. Concepções sobre a natureza e sustentabilidade: Um estudo sobre percepção ambiental na Bacia do Rio Atibainha. In: II Encontro da ANPPAS, 2004. **II Encontro da ANPPAS**. São Carlos: UFSCAR, v.1, p. 1-20, 2004.

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 417 - 421, 2014. IISD – International Institute for Sustainable Development. **The dashboard of sustainability**. Canadá: IISD, 1999

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Agricultura Familiar – Primeiros Resultados – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009.

KAMIYAMA, Araci. Agricultura sustentável. Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. São Paulo: SMA, 2011. 75p., 21 x 29,7cm, **Cadernos de Educação Ambiental**, 13, 2011.

LACERDA, C. S.; LIMA, E. R. V.; MARTINS, M. F. Sistemas de indicadores de sustentabilidade para a atividade turística e suas contribuições. **Revista Iberoamericana de Turismo**, v. 9, p. 114/132-114, 2019.

LISBOA et, C. K.; BARROS, M. V. F. A pegada ecológica como instrumento de avaliação ambiental para a cidade de Londrina. **Confins Revista Franco-Brasileira de Geografia**. v. 8, n. 8, p. 1-20, 2010.

LOUREIRO, J. P. B.; SANTOS, M. A. S.; RODRIGUES, H. E.; SOUZA, C. C. F.; REBELLO, F. K. **Avaliação de sistemas de recursos naturais com base em indicadores de sustentabilidade: Uma revisão sistemática da literatura sobre o uso do método**.

MACÊDO, J. A. C. **Avaliação da gestão dos parques da Bahia**. 2008. 188 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MALUF, R. S.; MENEZES, F. **Caderno ‘segurança alimentar’**. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/seguranca+alimentar_000gvxlxe0q02wx7ha0g934vgwlj72d2.pdf. Acesso em: 20/01/2022.

MARIN, A. A.; TORRES OLIVEIRA, H.; COMAR, V. Uma educação ambiental num contexto de complexidade faz o campo teórico da percepção. INCI, **Caracas**, v. 28, n. 10, p. 616 - 619, out. 2003.

MARQUES, A. de L. Refúgios úmidos do semiárido: um estudo sobre o brejo de altitude de Areia-PB. **GEOTemas**, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v.4, n.2, p.17-31, jul./dez., 2014.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A.; AIRES, A. B. Sustentabilidade em sistemas agrícolas integrados: uma aplicação do método MESMIS em cooperativa de pequenos produtores rurais. **Revista Brasileira De Ciências Ambientais (Impressa)**, v. 1, p. 64 - 84, 2017.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS**. México: Mundi Prensa, p. 109, 2000.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. [Tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira]. São Paulo: UNESP, 2010.

MESMIS. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e538986067, 2020. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Instrução Normativa n. 007, de 17 de maio de 1999**. Estabelece normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. DOU, Brasília, n.94, Seção 1, p. 11, 19 de maio de 1999.

MIRANDA, A. C.; MOREIRA, J. C.; CARVALHO, R.; PERES, F. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 7 - 14, 2007.

MOREIRA, M.R.S. Um olhar sobre agricultura familiar, a saúde humana e o ambiente. **Ciência e Cultura**. Campina/SP, v. 65, n.3: 53-57. Disponível <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v65n3/a18v65n3.pdf> Acessado em 29/08/2013. 2013.

MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde, **Revista Estudos Sociedade e Agricultura**. p. 39 - 52, 2000.

OLALDE, A. R. **Agricultura familiar e desenvolvimento sustentável**. <http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo3.htm> (acessado 21/ Mar/2020).

OLIVEIRA, T. C.; ABRANTES, M. V.; LAMA, R. M. (In) Segurança alimentar no contexto da pandemia por SARS-CoV-2. **Caderno de Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. e00055220, 2020.

OLIVEIRA, Leandro Dias de. Os “limites do crescimento” 40 anos depois: das profecias do Apocalipse ambiental ao futuro comum ecologicamente sustentável. **Revista Continentes**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, a. 1, n. 1, p. 72-96, 2012.

PEREIRA, T.F.; CAMPOS, J. O.; PEREIRA, LIMA, V.R.P. (2019). Ecoturismo e os impactos ambientais no Parque Estadual Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. **Revista Geotemas**, 9 (1), 128-143.

PORTO, M. F.; MILANEZ, B. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 1983-1994, dez. 2009.

REED, M.S., FRASER, E.D.G. and DOUGILL, A.J. An Adaptive Learning Process for Developing and Applying Sustainability Indicators with Local Communities. **Ecological Economics**, v. 59, p. 406-418, 2006.

REIFSCHNEIDER, Francisco José Becker; HENZ, Gilmar Paulo; RAGASSI, Carlos Francisco; ANJOS, Uander Gonçalves dos; FERRAZ Rodrigo Montalvão. **Novos ângulos da história da agricultura no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 112 p.

SALES, R. M. M.; CÂNDIDO, G. A. Sistema de indicadores para aplicações na agricultura familiar na perspectiva do desenvolvimento alternativo: proposição e aplicação em comunidade rural. **Gaia Scientia**, v. 10, n. 1, 19 jul. 2016.

SANTILLI, J. F. R. **Agrobiodiversidade e direito dos agricultores**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Direito. Pontifícia Universidade Católica (PUC).Curitiba, 2009.

SANTOS, M. A. **A Natureza do Espaço. Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. São Paulo: Hucitec, p. 308, 1996.

SANTOS, H. A.; COSTA, E. G.; ARAÚJO, H. F.; MENDONÇA, J. D. L.; SILVA, T. C. F. Plano de manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro. Cabedelo, PB: Editora UNIESP, 2020.

SANTOS. J, G.; CÂNDIDO, G, A. Atividades turísticas e indicadores de sustentabilidade: um estudo em um destino turístico brasileiro. **Revista de Turismo y Patrimonio Cultural**, v. 16, n. 1, p. 37-54, 2018.

SCHNEIDE, S. Evolução e Características da Agricultura Familiar no Brasil. **Revista ALASRU - Análisis Latinoamericano del Medio Rural nueva época**. n. 9, p. 21-52. 2014.

SHARMA, T.; BALACHANDRA, P. **Benchmarking sustainability of Indian electricity system: An indicator approach**. Applied Energy, v. 142, p. 206-20, 2015.

SHIELDS, D. J., Solar, S. V., & Martin, W. E. (2002). The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. **Ecological Indicators**, v. 2, p. 149 – 160.

SIGNORATI, A. **Caracterização e percepção ambiental da comunidade na zona de amortecimento do Parque Estadual Vitorio Piassa, Pato Branco-PR**. Dissertação de mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. 113 pg, 2018.

SILVA, S. I. **A produção em área da agricultura familiar e sua vinculação com o agronegócio: estudo de caso do PA Carimã em Rondonópolis/MT**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso. 1-207. 2015.

SILVA, N. C.; CÂNDIDO, G. A. Sistema de indicadores de sustentabilidade do desenvolvimento do turismo: um estudo de caso do município de Areia – PB. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 475-96. 2016.

SOUZA, R. T. M.; MARTINS, S. R.; VERONA, L. A. F. Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante utilização do método MESMIS. In: **IX Congresso Da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção (IX CSBSP)**. 2012.

SRIPRAPAKHAN, P.; ARTKLA, R.; NUANUAL, S.; MANEECHOT, P. Economic and ecological assessment of integrated agricultural bio-energy and conventional agricultural energy frameworks for agriculture sustainability. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, Volume 20, Issue 4, Pages 227-234, 2021.

TEIXEIRA, M. F. F. B. Pegada Ecológica e Políticas Públicas: Estudos de caso de três cidades brasileiras. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 19, p. 15-28, 2012.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade : Uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

VASCONCELOS, F. D. A. G. Josué de castro e a geografia da fome no Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n. 11, p. 2710 - 2717, 2008.

VERONA, L. A. F. A Real Sustentabilidade dos Modelos de Produção Agrícolas: Indicadores de Sustentabilidade na Agricultura. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, 2010.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 192 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS. 2008.

VIEIRA, M. S. C. **Aplicação do Método IDEA como recursos didático-pedagógico para avaliação da sustentabilidade de propriedades agrícolas no município do Rio Pomba MG**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ (Dissertação de Mestrado), 2005.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade** / José Eustáquio Ribeiro Vieira Filho, Albert Fishlow. – Brasília: Ipea, p. 1- 305, 2017.

VILAIN, L. **La méthode IDEA: indicateurs de iurabilité dès exploitations agricoles**. Dijon, France: Educagri éditions, 2000.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our ecological footprint. The new catalyst bioregional series**. Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers, 1996.

WWF - Brasil. **A saga do grão - O caminho sa soja brasileira**. Disponível em: <https://panda.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=3f33dba417d548458984632e2a9d906a>. Acesso em: 10/01/2022. 2018.

WWF - Brasil. **A Pegada Ecológica da cidade de Natal**. Coordenação Geral de Jean Timmers, Mariana Valente, Terezinha da Sila Martins, Cristiano Cegana, Fabrício de Campos, Jason Ortego. – Brasília: WWF-Brasil, 2015.

ZAMBERLAM, J.; FRONCHETI, A.; **Agroecologia: caminho de preservação do agricultor e do meio ambiente**. 3. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, p. 400, 2012.

CAPÍTULO 1

Sustentabilidade da agricultura familiar em comunidade rural na região Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil

1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar corresponde a 77% dos estabelecimentos agropecuários no Brasil, com cerca de 10,1 milhões de agricultores familiares (67%) vinculados à atividade, sobretudo na região nordeste, que concentra 46,6% dessa mão de obra (IBGE, 2017). A atividade é capaz de garantir alimentos de subsistência, atendendo também a demanda do mercado local (Oliveira et al., 2012), contribuindo com a soberania alimentar do país e atuando na redistribuição de renda da população (Lucantoni, 2020).

Apesar da relevância da produção agrícola de base familiar, a falta de políticas públicas voltadas para a produção sustentável e a falta de assistência técnica aos pequenos agricultores fazem com que alguns recorram às práticas corriqueiras do setor moderno da agricultura industrial (Keinert, 2008). Esse setor utiliza práticas de monoculturas, com o uso de defensivos que afetam a qualidade do ambiente e os serviços ecossistêmicos (com redução da qualidade do solo, da água, das interações ecológicas sadias para a produção e com redução da biodiversidade agrícola e do entorno) (Middendorp et al., 2018). Essas práticas ainda podem afetar a saúde dos produtores/ funcionários, a qualidade da produção e, até mesmo, levar às mudanças nos hábitos culturais (Middendorp et al., 2018; neves e Mendonça, 2018; Putra et al., 2020; Singh et al., 2021; Zambrano et al., 2022).

No Brasil, um exemplo de prática de produção que traz impacto socioeconômico negativo é a produção em larga escala da soja, que apesar de movimentar aproximadamente R\$ 112.815,79 bilhões por ano (Assad et al., 2012), tem representatividade econômica voltada aos interesses de poucas pessoas (Miranda et al., 2007). Referente à questão socioambiental, a produção dessa *commodity* é considerada a que mais usa agrotóxico (WWF, 2018), gerando muitos efeitos colaterais à saúde humana. Detófano et al. (2013) demonstram que trabalhadores rurais que utilizavam agrotóxico apresentavam problemas de saúde como, doenças

neurológicas, alterações celulares e intoxicação. Além disso, Assad et al. (2012) apontam como consequências ambientais negativas causada pelo uso de agrotóxico, baixa respiração do solo e comprometimento no processo de ciclagem de nutrientes.

Em contrapartida, a agricultura familiar é um setor cuja estrutura produtiva permite apresentar dinâmica e características distinta do agronegócio, apresentando princípios que consideram: a produção em moldes sustentáveis, preservando e recuperando a biodiversidade e os ecossistemas; a segurança alimentar, diante da produção de alimentos tradicionais e nutritivos que possibilitem uma dieta equilibrada e; o desenvolvimento socioeconômico dos agricultores familiares, no intuito de fortalecer os sistemas cooperativos locais e sustentáveis de produção desenvolvido com base nas territorialidades (Lucantoni, 2020; Miranda et al., 2007; ONU, 2019). Um dado que merece atenção é a importância desse setor para cadeia produtiva nacional brasileira, onde dos R\$ 67,251 bilhões produzidos pelo agronegócio, cerca de R\$ 24,978 bilhões, aproximadamente 37,1%, são provenientes da produção familiar (IBGE, 2017).

Uma agricultura familiar organizada e preocupada com a qualidade do alimento, com a saúde dos produtores e em reduzir os impactos no meio ambiente pode ser uma agricultura que atenda aos paradigmas do desenvolvimento sustentável, considerando questões socioeconômicas, mas sem ignorar a capacidade de carga dos ecossistemas. Alguns trabalhos realizados em diferentes localidades vem demonstrando que existe uma preocupação dos agricultores familiares em se organizarem e buscarem caminhos para obter o equilíbrio entre lucratividade e sustentabilidade (Castro et al., 2019; Nascimento et al., 2020), pois esses fatores impactam diretamente em sua qualidade de vida (Wiewiórska et al., 2020). Além disso, uma produção mais sustentável vem sendo cada vez mais apreciada pelo mercado consumidor, garantindo melhor geração de renda e ajudando a manter uma herança histórica e cultural (Yue et al, 2020).

A obtenção de conhecimentos e práticas sustentáveis podem ser facilitados em comunidades de agricultores mais organizados, sejam em cooperativas ou associações. Quando o agricultor familiar está inserido em cooperativas, ocorre maior geração de renda, estabilidade produtiva, segurança e prosperidade nas suas propriedades. A cooperativa é uma forma de contribuir na dinamização dos processos que envolvem a atividade agrícola, fortalecer a organização social, propiciar informações gerenciais e econômica que favoreça a produção e incorporar práticas

que considerem o desenvolvimento sustentável e, conseqüentemente, a inclusão dos agricultores ao mercado produtivo (Moran et al., 1996).

Dada a importância do tema, ao longo dos anos tem surgido a aplicação de índices capazes de mensurar o nível de sustentabilidade dos espaços onde são desenvolvidas atividades agrícolas, contemplando as dimensões social, ambiental e econômica (Sales; Cândido, 2016). O uso de indicadores de sustentabilidade são importantes ferramentas para esse tipo de avaliação, sendo capazes de traçar o diagnóstico e nortear a elaboração de estratégias e, também embasar políticas públicas eficientes (Lacerda et al., 2019).

Dessa forma, a presente pesquisa foi desenvolvida na Comunidade Chã de Jardim, presente na zona de amortecimento do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, município de Areia (Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil). As atividades econômicas desenvolvidas pela comunidade estão focadas no turismo rural e da natureza e a agropecuária (Lacerda et al., 2019). Considerando que se trata de uma zona de amortecimento, a agricultura mal gerida pode causar perturbação ao ecossistema e esse sistema torna-se um bom modelo de estudo. Dessa forma, nosso objetivo foi realizar um diagnóstico socioeconômico da comunidade e analisar seu o nível de sustentabilidade da atividade agrícola familiar. A hipótese norteadora adotada na pesquisa foi de que a comunidade tenha práticas ecológicas sustentáveis na agricultura e atividades sociais inclusivas e colaborativas, uma vez que possuem uma Organização de Base Comunitária.

1. MATERIAL E METODOS

2.1 Área de estudo

A Comunidade Chã de Jardim está localizada no município de Areia, estado da Paraíba (Nordeste do Brasil), inserido na mesorregião do Agreste paraibano, distante 120 km da capital João Pessoa (Moreira, 1988). Trata-se de uma região localizada na Zona de Amortecimento do Parque Estadual Mata do Pau Ferro (PARNA Mata do Pau Ferro), que é a maior Unidade de Conservação na região do Brejo de Altitude da Paraíba (Figura 1). Além da comunidade Chã de Jardim, estão inseridas na Zona de amortecimento, outras comunidades como a Vaca Brava, além de fazendas e os distritos de Muquem e Cepilho. A comunidade Chã de Jardim destaca-se pela

presença do restaurante Vó Maria, que é considerado um case de sucesso no que diz respeito à economia solidária e participativa, além de promover a ideia de alimentação saudável, sem presença de agrotóxicos ou quaisquer insumos maléficos à saúde. As refeições são preparadas com muitos alimentos produzidos pela própria comunidade.

O PARNA Mata do Pau Ferro foi criado em 1992 através do decreto 14.832, inicialmente como reserva ecológica e posteriormente, em 04 de agosto de 2005, através do decreto 26.098, passou a ser classificado como parque estadual (Paraíba, 2005).

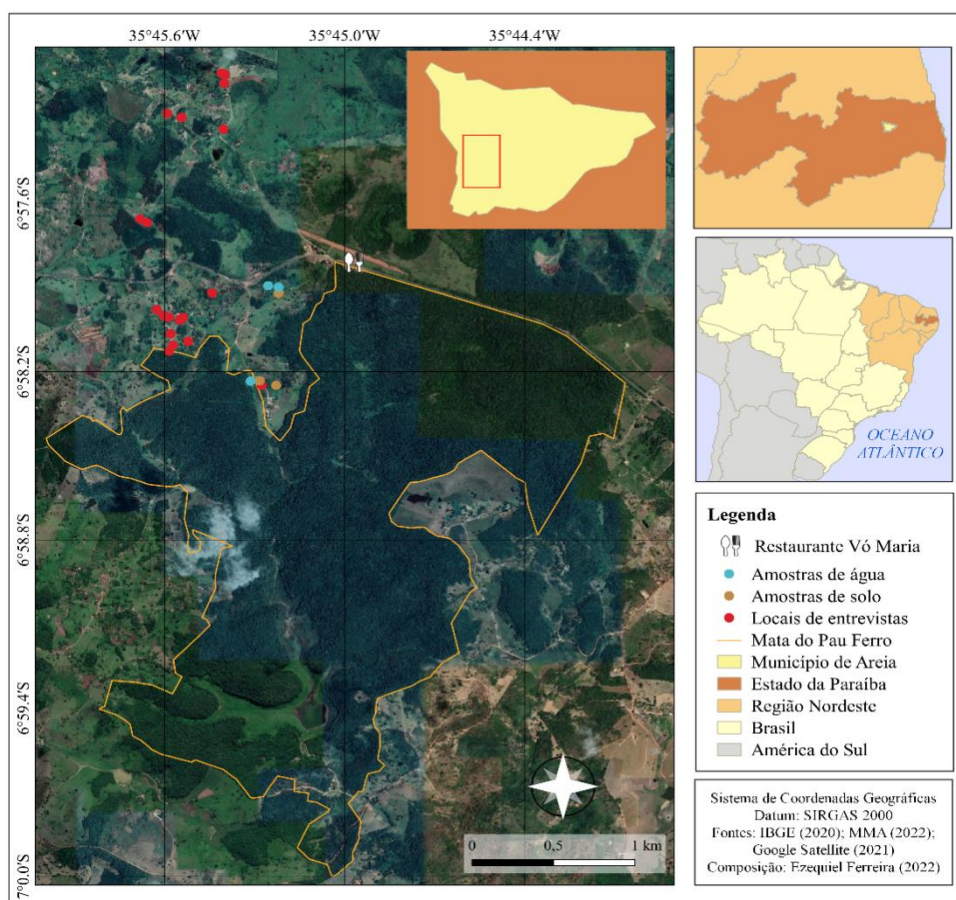


Figura 1. Mapa de delimitação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil.

A área apresenta o clima ameno variando de 15 a 22°, reúne em sua vegetação nativa ecossistemas da Caatinga e da Floresta Atlântica (Marques, 2014), em uma microrregião conhecida como Brejo de Altitude (Moreira, 1988). A pluviosidade da região é marcada por um período chuvoso (de Janeiro a Julho) e um período seco (de Agosto a Dezembro) (Figura 2A). Tendo-se como base os últimos 11 anos, a

precipitação média anual é de 345 mm (Figura 2B).

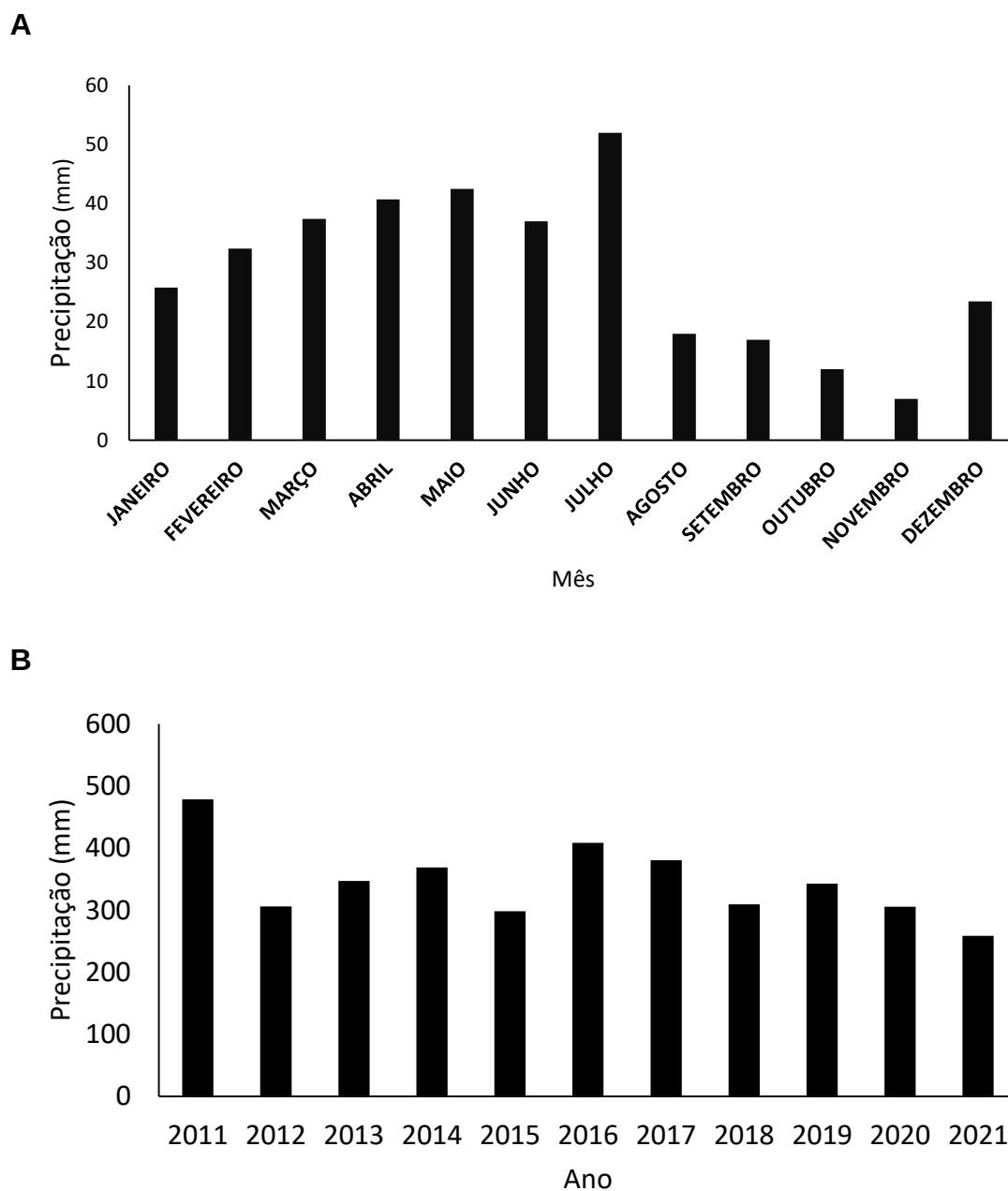


Figura 2. A) Precipitação média mensal nos últimos 11 anos e B) precipitação média anual nos últimos 11 anos (de 2011 a 2021) no município de Areia, Paraíba, Nordeste do Brasil. Fonte: AESA/PB

A comunidade dispõe de uma população de 200 famílias e tem como principais atividades econômicas a criação de animais (bovinos, suínos e aves), a agricultura familiar e o turismo sustentável (Lacerda et al., 2019). Dentre essas, aproximadamente

34 famílias são de agricultores de base familiar.

2.2 Coleta de dados

Os dados utilizados são de origem primária, utilizando métodos de observação não participativa, aplicação de questionários e coleta de dados técnicos (relativo às variáveis ambientais), e de origem secundária, através de pesquisas bibliográficas e utilização de informações fornecidas por órgãos específicos (EMATER, secretarias da prefeitura e de Estado, etc).

A análise da sustentabilidade foi realizada com o uso da metodologia do MESMIS, que traz como atributos básicos para uma atividade sustentável: a produtividade, estabilidade, resiliência, confiabilidade, adaptabilidade, equidade e autonomia e apresenta uma característica sistêmica, participativa e interdisciplinar. Nesse sentido, o trabalho foi desenvolvido considerando as seis etapas da metodologia MESMIS: determinação e caracterização do agrossistema, identificação dos pontos críticos, seleção dos indicadores, medição dos indicadores, integração dos resultados, conclusões e recomendações (Masera et al., 2000).

A primeira etapa foi realizada através de uma visita *in loco* para reconhecimento e caracterização da área e contatos iniciais com lideranças e alguns agricultores. Com auxílio de um guia local, foi possível visitar a totalidade de residências dos agricultores, sendo a amostra definida pela disponibilidade desses atores em nos fornecer os dados necessários para a pesquisa.

As informações foram coletadas segundo um roteiro delineado a partir do MESMIS, com os tópicos: clima, solo, biodiversidade, manejo, sistema de cultivos, lucratividade, produção, necessidade de insumos externos, objetivo da produção, tipo de organização. Nesta etapa, o entrevistado é capaz de guiar o pesquisador e fornecer informações fundamentais para a escolha dos indicadores, além de fornecer sua percepção de desenvolvimento sustentável levando em consideração as três dimensões abordadas.

Na etapa seguinte, foram identificados os pontos críticos na percepção dos agricultores levando em consideração o que foi considerado por eles como desafios ou dificuldades encontradas para o desenvolvimento da atividade agrícola e sua sustentabilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Possíveis pontos críticos a serem investigados para definir a sustentabilidade dos sistemas de manejo.

ATRIBUTOS	PONTOS CRÍTICOS
Produtividade	Baixo retorno
	Baixa qualidade do produto
	Alto custo de mão de obra
Estabilidade, resiliência e confiabilidade	Degradação do solo
	Desmatamento
	Contaminação da água e solo
	Pragas
	Instabilidade dos preços da produção
Adaptabilidade	Alto preços de insumos
	Dependencia de assistência técnica
Equidade	Migração
Autonomia	Falta de organização dos produtores
	Endividamento dos produtores

A terceira etapa relacionou-se à seleção dos indicadores, que foram fundamentais para realizar um diagnóstico preciso das características principais do agroecossistema dentro das três dimensões abordadas no trabalho. No que tange às dimensões sociais e econômicas, foram consideradas as impressões e necessidades específicas da comunidade, através da percepção dos atores sociais e suas características (Tabela 2). Foram selecionados indicadores capazes de traçar diagnósticos e auxiliar na compreensão dos problemas sociais/econômicos, possibilitando o norteamiento de políticas públicas voltadas para essa população. Todas as residências de agricultores familiares foram visitadas e foram entrevistados(as) os(as) chefes de família responsáveis pela agricultura que estavam disponíveis e concordaram em participar.

O presente trabalho segue os procedimentos éticos que atenderam as normas da Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do sistema de Comitê de Ética e Pesquisa – CEP-CONEP, deliberados pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), através do parecer do processo nº CAAE 40523820.5.0000.5188. Nesse sentido,

todos os entrevistados foram devidamente informados sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando com sua participação.

Na dimensão ambiental, foram selecionados 10 indicadores (descritos na Tabela 2) e os dados foram obtidos nas entrevistas e análises de amostras de solo e água. Para a avaliação dos indicadores de análise de solo, foram realizadas coletas de amostras em glebas homogêneas e o material foi retirado em zigue-zague, em pontos diferentes a cerca de 30 cm de profundidade (Figura 1). Para cada amostra composta, foram coletadas 3 amostras simples misturadas em um balde e retirado uma porção de aproximadamente 500g, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados. As análises do solo foram realizadas em um laboratório privado (AGROLAB – Análises Ambientais - <https://agrolab.com.br/>) e foram realizadas análise de granulometria com a utilização de densímetro; Cálcio e magnésio - complexometria com EDTA; Alumínio trocável - Titulometria com NaOH; H+Al – Extração com acetato de cálcio pH 7,0; Sódio e potássio - Fotometria de chama; Fósforo: Mehlich 1 (EMBRAPA, 2017). As coletas de solo foram realizadas semestralmente, totalizando 2 coletas, realizadas em maio e novembro (uma na estação chuvosa e outra na estação seca).

Para a realização das coletas para análises da água, foram estabelecidos 3 pontos de amostragem escolhidas de acordo com a disponibilidade de pontos entre as propriedades da comunidade. Foram selecionados pontos em função do fluxo de entrada e saída de água, sendo coletada água de dois barreiros (reservatórios de terra para armazenamento de águas pluviais, utilizadas nos períodos de estiagem) e um reservatório de água proveniente de poço artesiano (Figura 1).

As coletas de água foram realizadas em superfície, nos meses de maio, agosto, novembro e março, totalizando 4 coletas no período de 1 ano. A água destinada para análise de nutrientes inorgânicos (fosfato, amônia, nitrito e nitrato) foi coletada em garrafas plásticas de polietileno, lavadas previamente com solução de ácido clorídrico a 50% e enxaguadas com água destilada. Após a coleta, as amostras foram acondicionadas dentro de uma caixa de isopor contendo gelo e levadas em seguida para o Laboratório de Hidrologia, Microbiologia e Parasitologia do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba.

Para as análises desses nutrientes foi seguida rigorosamente a metodologia descrita no Standard Methods/APHA (2005). No laboratório, as amostras de água destinadas a estas análises foram primeiramente filtradas com filtro de fibras de vidro

(GF/C – 47mm de diametro; 0,45µm de porosidade) para retirar primeiramente o material em suspensão e em seguida foram extraídas alíquotas dessa água, que foram inseridas em frascos menores de polietileno, nas seguintes proporções: 50 mL para nitrito, 50 mL para fosfato, 25 mL para nitrato e 25 mL para amônia.

TABELA 2. Indicadores de sustentabilidade analisados utilizando-se o método MESMIS (Adaptado de MASERA et al., 2000).

Dimensão	Indicadores	Metodologia de coleta
Social	Facilidade de acesso à educação	Entrevistas aos agricultores
	Escolaridade	Entrevistas aos agricultores
	Assistência médica	Entrevistas aos agricultores
	Acesso à moradia	Entrevistas aos agricultores
	Acesso ao lazer	Entrevistas aos agricultores
	Capacitação técnica	Entrevistas aos agricultores
	Acesso a crédito - burocracia	Entrevistas aos agricultores
	Acesso a crédito - valor	Entrevistas aos agricultores
	Associação às cooperativas	Entrevistas aos agricultores
	Utilização e acesso a Equipamentos de Proteção Individual	Entrevistas aos agricultores
	Expectativa de vida	Entrevista ao agente de saúde da região
	Doenças respiratórias	Entrevista ao agente de saúde da região
	Doenças posturais	Entrevista ao agente de saúde da região
Econômica	Rendimentos quantidade	Entrevistas aos agricultores
	Rendimentos qualidade - vida	Entrevistas aos agricultores
	Qualidade da produção	Entrevistas aos agricultores
	Aquisição de insumos - sementes	Entrevistas aos agricultores

	Aquisição de insumos – adubo / fertilizantes	Entrevistas aos agricultores
	Aquisição de insumos – controle de pragas	Entrevistas aos agricultores
	Escoamento da produção	Entrevistas aos agricultores
	Controle de qualidade por órgãos públicos	Entrevistas aos agricultores
	Planejamento	Entrevistas aos agricultores
	Rotação de cultura	Entrevistas aos agricultores
Ambiental	Utilização de agrotóxicos	Entrevistas aos agricultores
	Contaminação do solo	Análise técnica
	Erosão	Análise técnica
	Manejo do solo	Entrevistas aos agricultores
	Salinização	Análise técnica
	Capacidade de suporte do consumo de água para irrigação	Entrevistas aos agricultores
	Contaminação lençol freático	Análise técnica
	Controle de pragas	Entrevistas aos agricultores
	Ameaça aos cultivos por animais silvestres	Entrevistas aos agricultores
	Qualidade da água	Análise técnica

2.3 Análise de dados

Para cada indicador selecionado (Tabela 2), atribuiu-se pesos de 0 a 3, que agregados, foram usados para cálculo do índice de cada indicador, e posteriormente, das dimensões (Ferreira, 2012).

Para integração dos dados foi utilizada a abordagem qualiquantitativa. Na análise quantitativa foi utilizado o método de construção de índice proposto por Ferreira et al. (2012) adotando a seguinte equação:

$$I = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}$$

Onde:

I = índice

X = média do indicador

Xmin = nota mínima atribuída

Xmax = nota máxima atribuída

Baseado nos estudos de Ferreira et al. (2012), os critérios de valoração e análise dos índices foram os seguintes: na faixa de 0,00 – 0,30, serão considerados insustentáveis; 0,31 – 0,69 parcialmente sustentáveis, 0,70 - 1,00 sustentáveis.

Para identificar o índice de cada dimensão e o índice geral (IG) foi utilizado o método de porcentagem proposto por Lacerda et al. (2019), onde: se menos de 30% dos indicadores analisados forem sustentáveis, a dimensão terá uma tendência a ser insustentável; se 31% a 69% dos indicadores analisados forem sustentáveis a dimensão terá uma tendência a ser parcialmente sustentável; e se acima de 70% dos indicadores analisados forem sustentáveis a dimensão terá uma tendência a ser sustentável.

Buscando melhor entendimento e interpretação dos resultados obtidos através dos indicadores e a possibilidade de propor estratégias direcionadas para aumentar o nível de sustentabilidade da atividade agrícola exercida na comunidade, foi organizada uma matriz segundo a metodologia SWOT, que avalia as Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*) da atividade analisada. Forças e fraquezas apontadas por tal método analítico corresponde à fatores internos e as oportunidades e ameaças referem-se à fatores externos da organização estudada (Kotler, 2000).

Após a organização da matriz SWOT, foi realizado o cruzamento das forças e fraquezas com as oportunidades e ameaças, atribuindo valores relacionados à importância de cada item, atribuindo-se valores entre 0 (irrelevante), 1 (relevante) e 2 (muito relevante), de forma a analisar como as forças e fraquezas estão interferindo nas ações referentes às oportunidades e ameaças (IBAMA-MMA, 2002).

2. RESULTADOS

3.1 Perfil sociocultural

Todas as residências de agricultores familiares foram visitadas, mas alguns não aceitaram participar e outras estavam vazias. Nesse sentido, participaram da pesquisa 26 agricultores familiares residentes na Comunidade Chã de Jardim (76,46% do total de agricultores). Dos entrevistados, 65% pertencem ao sexo masculino (Figura 3). Essa diferença retrata a diferença expressiva de gênero na atividade agrícola da região. A faixa etária dos entrevistados variou dos 24 aos 84 anos e a maioria possui apenas o nível fundamental (Figura 3). Verificou-se que os entrevistados mais jovens possuem um maior nível de escolaridade, refletindo uma evolução no acesso à educação na região no decorrer das últimas décadas.

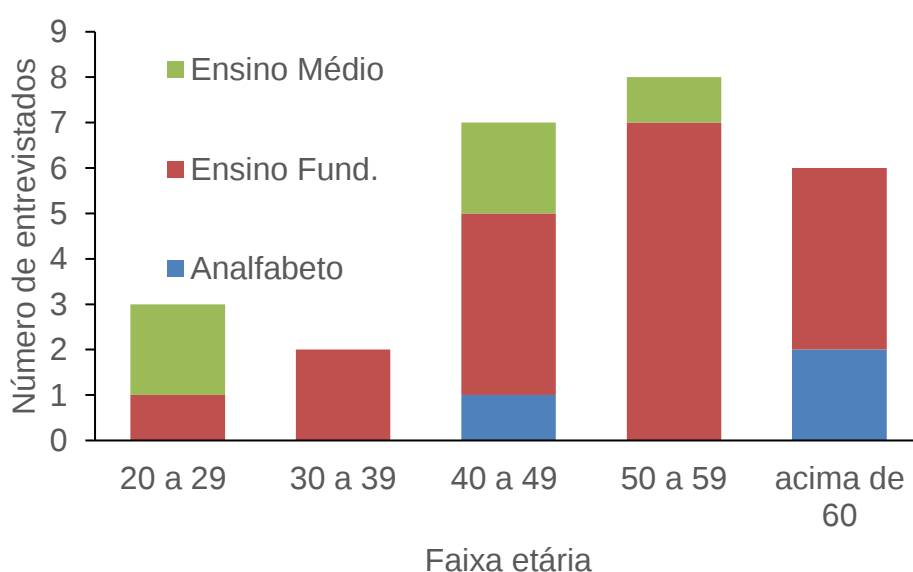


Figura 3. Faixa etária e escolaridade dos agricultores da Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil.

A agricultura desenvolvida na região é caracterizada pela policultura, sendo principalmente cultivadas frutas e hortaliças. Segundo os entrevistados, a maioria do que é cultivado utiliza-se para subsistência e o excedente é escoado para mercados e feiras livres da cidade da comunidade e para cidades do entorno. Também é comumente observada a criação de animais, principalmente aves, bovinos e suínos.

3.2 Indicadores de Sustentabilidade

A dimensão social possui 53,84% dos indicadores caracterizados como parcialmente sustentáveis, 38,46% caracterizado como sustentável e 7,7% caracterizado como insustentável (Tabela 3). Dessa forma, o índice da dimensão ambiental indica que pode ser classificada como parcialmente sustentável.

Os dados foram tabulados de acordo com indicadores pré-estabelecidos que buscaram traçar um panorama das características sociais da comunidade. Através das análises foi possível constatar que os agricultores possuem acesso à educação, assistência médica, moradia e lazer de forma satisfatória, mas passível de melhorias (Tabela 3). O acesso à educação é suficiente para as populações das comunidades rurais da região, sendo relatado por muitos dos entrevistados que a situação melhorou ao longo dos anos, através de melhorias de transporte público e ofertas de vagas. A maioria dos entrevistados possui casas próprias. Predominantemente, essas casas são construídas em propriedades herdadas, que por sua vez, abrigam várias unidades habitacionais pertencentes à mesma família.

A análise social também evidenciou um fator preponderante para a fragilidade da atividade agrícola desenvolvida na comunidade Chã de Jardim, que foi a ausência de quaisquer programas de assistência técnica junto aos agricultores (Tabela 3). O indicador referente à associação ou cooperativas reflete outro ponto frágil da agricultura familiar da região, pois apesar das organizações existirem, (atualmente existem duas associações de moradores) não há ações de beneficiamento no que diz respeito à produção rural.

Quanto à saúde pública, as comunidades rurais da região contam com visitas esporádicas de agentes de saúde de maneira insuficiente, segundo eles, principalmente pelo número restrito do contingente de profissionais em relação à população (2 agentes para atender a toda comunidade). Para obtenção de dados referentes à saúde e expectativa de vida dos agricultores, foram realizadas consultas ao agente de saúde responsável pela comunidade Chã de Jardim, e foi relatado por ele que a expectativa de vida condiz com o esperado pela população brasileira atual (76 anos) e que não há relatos fora da normalidade de doenças respiratórias. Quanto às doenças posturais, o agente informou que há uma incidência elevada, devido à iniciação precoce das pessoas no trabalho do campo.

Tabela 3. Indicadores de sustentabilidade sociais (índice no caso de dados obtidos por entrevista e em casos de dados técnicos).

INDICADOR	VALOR	NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE
Facilidade de acesso à educação	I= 0,76	Sustentável
Escolaridade	I=0,42	Parcialmente sustentável
Assistência médica	I= 0,65	Parcialmente sustentável
Acesso à moradia	I = 0,52	Parcialmente sustentável
Acesso ao lazer	I = 0,48	Parcialmente sustentável
capacitação técnica	I = 0,00	Insustentável
Acesso a crédito - burocracia	I = 0,84	Sustentável
Acesso a crédito - valor	I = 0,77	Sustentável
Associação às cooperativas	I = 0,48	Parcialmente sustentável
Utilização e acesso a EPI's	I = 0,58	Parcialmente sustentável
Expectativa de vida	I = 1,00	Sustentável
Doenças respiratórias	I = 1,00	Sustentável
Doenças posturais	I = 0,69	Parcialmente sustentável

A dimensão ambiental possui 45,5% dos indicadores classificados como parcialmente sustentáveis e 45,5% classificados como sustentáveis, enquanto 9% foi considerado insustentável. Da mesma maneira que a dimensão social, a dimensão ambiental foi classificada como parcialmente sustentável (Tabela 4).

As informações dessa dimensão captadas por meio de entrevista apresentaram níveis de sustentabilidade variados. A capacidade suporte da água foi analisada pela disponibilidade de acesso à água para irrigação (analisada por entrevista e pelo ciclo de estiagem observado na região). Considerando a dificuldade de acesso à água, esse indicador foi considerado insustentável (Tabela 4).

Tabela 4. Indicadores de sustentabilidade ambiental e seus índices/pesos (índice no caso de dados obtidos por entrevista e pesos em casos de dados técnicos).

INDICADOR	ÍNDICE	NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE
Utilização de agrotóxicos	I = 0,69	Parcialmente sustentável
Contaminação do solo	I =0,69	Parcialmente sustentável
Erosão	I =1,00	Sustentável
Manejo do solo	I =0,69	Parcialmente sustentável
Salinização	I =1,00	Sustentável

Capacidade de suporte – água	I =0,00	Insustentável
Contaminação lençol freático	I =0,69	Parcialmente sustentável
Controle de pragas	I = 0,88	Sustentável
Ameaça aos cultivos por animais silvestres	I = 0,76	Sustentável
Qualidade da água	I =0,69	Parcialmente sustentável

As análises técnicas foram essenciais para a determinação de indicadores de qualidade de água e solo. Sobre a análise da água, dos 3 pontos escolhidos para coleta, apenas em um foi possível realizar a análise conforme o planejamento inicial. A persistente estiagem da região (Figura 4), levou ao secamento de 2 pontos. No ponto I, que corresponde ao reservatório abastecido por um poço artesiano particular (pertencente a um agricultor), só foi possível realizar coletas nos meses de maio de 2021 e abril de 2022, justificado pela ausência de água no reservatório. De acordo com a análise, os teores de nitrito, amônia e fosfato apresentaram valores dentro do permitido, segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357, de 17/03/2005, porém os níveis de nitrato (16,72 mg/L) ultrapassaram o permitido, indicando haver contaminação (Tabela 5).

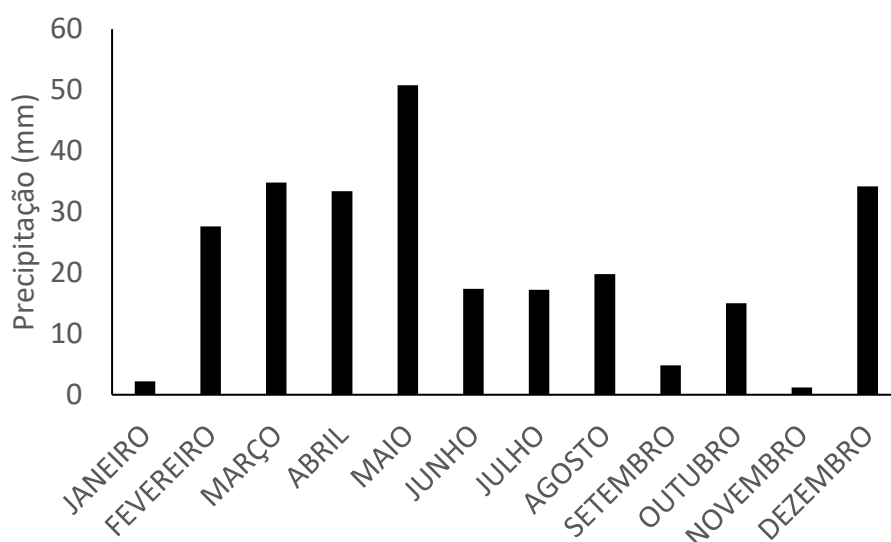


Figura 4. Média de precipitação mensal do ano de 2021, durante a realização da pesquisa. Fonte: AESA/PB.

O ponto II corresponde a um barreiro na mesma propriedade do reservatório correspondente ao ponto I, utilizado para acondicionamento de água da chuva para irrigação. Foram coletadas amostras em maio e em agosto de 2021, e em abril de 2022. As análises demonstraram que os parâmetros químicos e físicos, não são muito diferentes do ponto I, exceto pelo teor de nitrato, que apesar do aumentado, permaneceu dentro dos parâmetros recomendados pelo CONAMA (Tabela 5). No que diz respeito aos níveis de oxigênio dissolvido (OD), as análises apontaram um cenário de hipoxia, estando abaixo do nível recomendado (Tabela 5). O baixo teor de oxigênio na água impossibilita a proliferação de microrganismos benéficos às plantas, favorecendo alguns seres patógenos anaeróbios, e indicando possibilidade da água estar em processo de eutrofização.

O ponto III, que diz respeito a um barreiro dentro de uma propriedade multifamiliar, foi possível realizar as quatro coletas planejadas. De acordo com os resultados apontados pelas análises, o pH sofreu sucessória diminuição, demonstrando uma tendência à redução da alcalinidade apontada na primeira coleta (Tabela 5). O teor de oxigênio dissolvido não sofreu grandes alterações no decorrer dos meses, permanecendo-se no Tabela de hipóxia (Tabela 5). Os demais parâmetros analisados se mantiveram dentro dos limites estabelecidos (Tabela 5).

Desse modo, a análise da água indica possível contaminação de lençol freático e qualidade de água da água, e levou a classificação desses indicadores como parcialmente sustentável (Tabela 4).

Tabela 5. Dados de qualidade de água coletadas em três pontos de abastecimento na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil. Pontos: I. Reservatório abastecido por poço artesiano; II. Barreiro próximo ao ponto I. III. Barreiro de propriedade de agricultores. VMP CONAMA: valores médios permitidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Parâmetros analisados: OD: oxigênio dissolvido; DQO: demanda química de oxigênio; ST: sólidos totais; STV: sólidos totais voláteis; STF: sólidos totais fixos.

Parâmetro	Pontos/Data de coletas									VMP CONAMA
	I (18/05/2021)	I (01/04/2022)	II (18/05/2021)	II (19/08/2021)	II (01/04/2022)	III (18/05/2021)	III (19/08/2021)	III (05/11/2021)	III (01/04/2022)	
Temperatura	23,42 °C	22,41 °C	25,75 °C	25,3 °C	23,4 °C	27,07 °C	25,3 °C	26,7 °C	24,6 °C	-
pH	7,82	7,27	7,91	7,64	7,48	8,22	7,81	7,6	7,41	-
OD (mg. L ⁻¹)	8,99	8,64	3,61	4,8	4,6	3,8	4,6	4,5	4,2	>6,0
Amônia (mg/L)	0,002	0,599	0,676	0,788	0	0,018	0,109	0	0,305	2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0

										< pH ≤ 8,5
Nitrato (mg/L)	16,72	0	0	2,66	0	0	0	0	0	10,0 mg/L
Nitrito (mg/L)	0	0,002	0,004	0,007	0,002	0,002	0,001	0,001	0,244	1,0 mg/L
Fosfato (mg/L)	0,092	0	0,036	0,05	0,044	0,04	0,019	0,015	0,014	0,3066 mg.L-1

A respeito das análises realizadas nas amostras de solo, no mês de maio (período chuvoso) foi observado uma menor quantidade de elementos químicos presente nos complexos sortivo dos solos. Esse fator pode ter sido em decorrência do processo de lixiviação do solo, decorrente de chuvas dos meses anteriores, que é amplificado devido as características arenosas presentes nos solos das amostras, como pode ser observado na classificação textural, na Tabela 6.

Na amostra I, retirada da gleba localizada próximo ao poço artesiano que abastece o reservatório (ponto I – análise de água), foi verificado um alto teor de fosforo assimilável, indicando a utilização de fertilizantes fosfatados. Não foram apontados indícios de salinidade nas amostras, ou níveis moderados ou críticos de erosão. As análises realizadas através das amostras de solo sustentaram a determinação dos indicadores utilização de agrotóxico, contaminação, erosão e manejo do solo, sendo os dois primeiros consideráveis sustentáveis e o último parcialmente sustentável (Tabela 4).

Tabela 6. Dados de amostras de solo coletadas em três pontos da Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil.

	Parâmetro	Pontos/Data de coletas					
		Amostra 1	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 3
	Data de coleta	18/05/2021	05/11/2021	18/05/2021	05/11/2021	18/05/2021	05/11/2021
	Clasif. Textural	FAR	ARF	FAR	FAR	FAGAR	FAGAR
	pH em água	7,4	6,4	5,3	6,0	6,3	5,9
Complexo Sortivo	Calcio	4,5	5,90	2,70	3,8	2,9	3,1
	Magnésio	1,60	2,50	2,00	2,5	1,7	1,3
	Potássio	0,42	0,66	0,19	0,76	0,47	0,54
	Sódio	0,10	0,34	0,10	0,62	0,06	0,09
	Soma de bases (SB)	6,62	9,40	4,99	7,68	5,13	5,85

	Hidrogênio	0,0	0,77	2,31	1,54	1,32	1,49
	Alumínio	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
	CTC a pH 7,0	6,62	10,17	7,31	9,22	6,45	6,88
	Saturação por bases (V)%	100	92	68	83	80	82
	Saturação por alumínio %	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
	Saturação por sódio	1,51	3,34	1,37	6,72	0,93	0,98
	Fósforo assimilável (Mehlich1) mg.kg	226	304	4	43	17	25

A última dimensão analisada, a dimensão econômica, apresentou 50% dos indicadores classificados como sustentáveis, 40% classificados como parcialmente sustentáveis e 10% insustentáveis. Essa dimensão também pode ser considerada como parcialmente sustentável (Tabela 7). Os dados dessa dimensão foram obtidos exclusivamente por meio de entrevistas. Os agricultores entrevistados se mostraram satisfeitos com relação à qualidade dos alimentos cultivados, e em sua maioria (78%) comercializam apenas o excedente, tendo outras fontes de renda como sustento, como auxílios sociais e aposentadorias. No entanto, foi possível observar que não existe controle de qualidade no que diz respeito ao que é produzido e comercializado em feiras e mercados da região. O planejamento é realizado de acordo com as estações chuvosas, principalmente pela escassez de água relatada pelos agricultores, que tem se agravado nos últimos anos, segundo sua percepção.

Tabela 7. Indicadores de sustentabilidade econômica e seus índices/pesos (índice no caso de dados obtidos por entrevista e pesos em casos de dados técnicos).

INDICADOR	INDICE	NÍVEL DE SUSTENTABILIDADE
Rendimentos - quantidade	I = 0,90	Sustentável
Rendimentos – qualidade de vida	I = 0,46	Parcialmente sustentável
Qualidade da produção	I = 0,88	Sustentável
Aquisição de insumos- sementes	I = 0,85	Sustentável
Aquisição de insumos- adubo / fertilizantes	I = 0,57	Parcialmente sustentável
Aquisição de insumos- Controle de pragas	I = 1,00	Sustentável
Escoamento da produção	I = 0,90	Sustentável
Controle de qualidade	I = 0,00	Insustentável
Planejamento	I = 0,82	Parcialmente sustentável
Rotação de cultura	I = 0,41	Parcialmente sustentável

3.3 Indicadores na análise Swot

Baseando-se nos resultados alcançados através da aplicação dos indicadores de sustentabilidade e nas entrevistas, é possível constatar que os elementos que representam as forças da produção agrícola na Chã de Jardim estão relacionados aos recursos disponíveis e dos bens e serviços ofertados pela presença da Mata do Pau Ferro (Tabela 8). Apesar da existência de recursos, o problema da falta de água é recorrente de forma a evidenciar a vulnerabilidade climática vivenciada pelos agricultores. Através do cruzamento da matriz, constatou-se que a baixa disponibilidade de água (IR= 18) e a ausência de organização produtiva (IR=16) obtiveram maior destaque entre as fraquezas (Tabela 8).

No que diz respeito às forças, pode-se destacar a mão de obra de base familiar (IR=19), configurando um estreitamento das relações familiares com o ambiente do campo, além de redução de custos produtivos. Destaca-se também a alta qualidade produtiva (IR=13) relatada pelos entrevistados, apesar de relatarem que nos últimos anos, devido à estiagem, enfrentaram frequentes dificuldades em seu desenvolvimento produtivo (Figuras 2A e 4).

A inexistência de ATER – Assistência Técnica e Extensão Rural (IR=18) destacou-se entre as ameaças encontradas, trazendo um contraponto à facilidade de acesso à crédito, tendo em vista que são necessárias avaliações e orientações técnicas para o sucesso e utilização adequada desses recursos.

Tabela 8. Análise SWOT da agricultura familiar na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil e os IR= Índices de relevância de cada fator.

ANÁLISE MATRIZ SWOT			
FATORES INTERNOS		FATORES EXTERNOS	
FORÇAS	Relevância	AMEAÇAS	Relevância
Boa qualidade do solo	15	Insegurança	8
Clima ameno	3	Falta de oportunidades	14
Biodiversidade	7	Baixa valorização do trabalho	16
Pouca incidência de pragas	8	Necessidade de insumos externos	12
Alta qualidade da produção	13	Inexistência de ATER	18
Mão de obra de base familiar	19	Sem capacidade de suporte de água para irrigação	15
FRAQUEZAS	Relevância	OPORTUNIDADES	Relevância
Baixa disponibilidade de água	18	Fortalecimento da agricultura familiar	16
Baixa escolaridade	11	Autonomia financeira	18
Baixo conhecimento técnico	17	Conscientização ambiental	12
Ausência de organização produtiva	16	Gestão participativa da UC	10
Baixos preços dos produtos	9	Escoamento da produção	13
Carência de irrigação	10	Proximidade ao Campus UFPB	5

3. DISCUSSION AND CONCLUSION

Os indicadores selecionados para a análise da sustentabilidade da atividade agrícola exercida na comunidade Chã de Jardim contemplaram as dimensões que compõem o tripé sustentável e com isso, o enriquecimento do estudo através da multidisciplinaridade inerente aos processos produtivos. Nesse sentido, a atividade agrícola na comunidade Chã de Jardim demonstra uma tendência a ser parcialmente sustentável, com maior fragilidade na dimensão social, mas com melhor desempenho nas dimensões econômica e ambiental.

Para a dimensão social, foi encontrado o índice geral da dimensão (ID) de 53% que de acordo com a metodologia aplicada, representa a classificação de parcialmente sustentável. Parâmetros como acesso à educação, moradia e transporte melhoraram nos últimos anos e a comunidade sente-se satisfeita com os serviços prestados pelo poder público. No entanto, o atendimento de saúde ainda demonstra ser deficitário. A realidade social de cada área apresenta particularidades, Bravo *et al.*, (2017) avaliando a sustentabilidade em unidades produtivas no Equador apontam que a dimensão sociocultural apresentou oscilação entre 4,67 e 7,86, sendo classificadas como baixa, moderada ou alta. Os indicadores que se destacaram foram: a dedicação de tempo ao trabalho, o sentimento de pertença dos agricultores e a aceitação de novas práticas. As unidades que obtiveram melhor classificação foram aquelas que apresentam uma sólida estruturação familiar voltada as práticas agrícolas. Na comunidade Chã de Jardim, a mão de obra familiar também é algo representativo, sendo classificado na matriz SWOT como uma força inerente a produção local. Em contrapartida, a maior parte dessas pessoas sente-se desmotivada em exercer práticas agrícolas devido à baixa valorização de seu trabalho (social e econômica), sendo isso classificado como uma ameaça.

A inexistência de assistência técnica relatada pela totalidade dos entrevistados retrata a falta de políticas públicas voltadas para o fortalecimento da agricultura familiar. Políticas econômicas voltadas para o agricultor familiar não podem visar apenas a oferta de crédito para o segmento, pois esses profissionais precisam contar com acesso à capacitação e assistência técnica de qualidade. Apenas o acesso aos empréstimos pode gerar mais desigualdade e a educação tem grande influência em como esse crédito será aplicado, de modo a reduzir as desigualdades. Essa é uma questão que deve ser considerada, principalmente, na região nordeste do Brasil (Neves et al., 2020). Questões como baixo apoio institucional, ausência na participação em espaços de governança, baixa capacidade de

gestão, bem como redução no número de pessoas incorporadas ao sistema produtivo e o envelhecimento da população podem impactar negativamente na continuidade e sustentabilidade do processo de produção (Bravo et al., 2017).

Apesar de existirem na região diversas associações e cooperativas, os entrevistados relataram que não há efetividade de atividades e projetos, tornando-os mais vulneráveis aos problemas acarretados pela falta de organização produtiva. Nesse contexto, as práticas cooperativistas podem ter papel fundamental, uma vez que possuem estratégias para favorecer práticas sustentáveis em diferentes aspectos, como no cultivo, fiscalização, organização financeira e gestão do negócio (Moran et al., 1996). A inserção do agricultor familiar à cooperativa possibilita a geração de mais renda, estabilidade, segurança e prosperidade nas suas propriedades (Moran et al., 1996). Esse é um ponto que demanda atenção por parte dos produtores e pode ser mais incentivado pelo poder público.

A análise da dimensão ambiental foi considerada como parcialmente sustentável (ID= 63%). A principal dificuldade enfrentada é a escassez de água, condição que limita a produtividade dos agricultores familiares. Diante das condições ambientais desfavoráveis para disponibilidade de água na região estudada, a instalação de poços particulares seria algo viável para a produção familiar, uma vez que tal condição é descrita como uma das fraquezas existentes voltada a produção. Silva-Santamaría e Ramírez-Hernández (2017) em análises a agrossistemas em Cuba evidenciou que as práticas desenvolvidas pelos agricultores são consideradas sustentáveis. Um dos fatores que possibilitou essa caracterização foi a eficiência na disponibilidade de água e seu uso racional. Esse recurso biológico que é utilizado no sistema de irrigação das áreas provém de poços subterrâneos, sendo 67% particulares.

Outro ponto que merece destaque é que os sistemas agroecológicos tendem a fazer uso dos recursos naturais necessários a produtividade de maneira mais consciente que sistemas de monocultura, manejando-lhes adequadamente para que esse esteja mais próximo do modelo sustentável (Muchane et al., 2020). Algumas práticas desenvolvidas pelos agricultores se enquadram nessa forma de produção, mesmo que incipiente, pois carecem de orientações específicas para garantir a eficiência, sendo esse baixo conhecimento técnico identificado como fraqueza na matriz SWOT. Nesse sentido, uma das vantagens desses sistemas de produção é que os agricultores da Comunidade estudada contam com um solo com parâmetros favoráveis à utilização para fins agrícolas e são motivados a uma produção sem ou com pouco uso de insumos químicos e agrotóxicos. Se essas vantagens locais

estivessem associadas à assistência técnica, certamente, haveria uma produção de melhor qualidade/ quantidade.

A dimensão econômica também se apresentou como parcialmente insustentável (ID= 50%). Apesar dos rendimentos quantitativos e qualitativos da produção serem viáveis, a falta de organização financeira restringe a produtividade e, conseqüentemente, o escoamento. Não há controle de qualidade dos produtos a serem comercializados, o que pode afetar a confiabilidade dos consumidores. O planejamento produtivo é norteado sem planejamento técnico, o que reduz a produtividade. Principalmente devido às mudanças pluviométricas e escassez de água presente na localidade.

Assim, tendo em vista que de acordo com as análises do MESMIS todas as dimensões abordadas mostraram-se parcialmente insustentáveis, necessita-se de mudanças nas práticas voltadas a agricultura familiar capazes de melhorar os indicadores que se apresentaram deficitários a fim de torná-los sustentáveis.

Para direcionar essas mudanças, a metodologia SWOT apontou algumas estratégias que devem ser consideradas para melhorar a produtividade e se alcançar a sustentabilidade, por exemplo, o fortalecimento da agricultura através de práticas coletivas. Uma forma de integrar coletivamente os agricultores é através da efetividade legal de uma cooperativa. Ressalta-se que a implementação dessa forma organizacional apresenta alguns desafios, por exemplo, fazer com que a agricultura familiar seja competitiva no mercado e solidária junto a seus cooperados. No entanto, as cooperativas representam uma alternativa para o fortalecimento das relações sociais no campo (Santos et al., 2017). Não existindo um padrão global para seu funcionamento, mas sim diretrizes capazes de atender um grupo de pessoas com interesse comum, sendo estas responsáveis por elaborarem as regras cabíveis para sua gestão.

Outras questões que podem favorecer esse fortalecimento se dão através do aumentado do vínculo entre agricultores e instituições públicas como a Universidade Federal da Paraíba, localizada próximo a comunidade e o Estado, instituições que podem fornecer orientações técnicas voltadas a esse modelo de produção. Além do estreitamento do elo com a Unidade de Conservação, que pode lhes fornecer recursos financeiros em atividades complementares. Isso se dará caso essas pessoas participem da gestão área de preservação exercendo atividades fundamentais para seu funcionamento, como fiscalização e guias turísticos. Ressalta-se que até a realização dessa pesquisa o Plano de Manejo PARNA Mata

do Pau Ferro ainda não foi regulamentado, havendo apenas estudos prévios (Santos et al., 2020). Isso faz com que seja possível a incorporação dos agricultores em sua gestão.

Essas questões podem favorecer o desenvolvimento de práticas sustentáveis capazes de aumentar a produtividade dos sistemas propiciando além da subsistência dessas pessoas uma renda pela comercialização dos excedentes. A comercialização da produção é algo essencial para renda familiar de diferentes produtores, como verificado na Moldávia, antiga República Soviética, onde foi percebido a capacidade dos camponeses de se adaptarem ao modelo capitalista e desenvolverem atividades econômicas para viabilizar sua continuidade nas atividades agrícolas (Piras et al., 2021).

De maneira geral, a pesquisa demonstrou que as práticas agrícolas desenvolvidas na comunidade não se enquadram como sustentáveis. Além disso, apesar de haver na comunidade assistência institucional da Associação de Desenvolvimento Comunitário (ADESCO) para o desenvolvimento de uma economia solidária, baseada em ações inclusivas e colaborativas, boa parte dos agricultores não estão inseridos nesse contexto. Dessa forma, são indicados os fatores que demandam mais atenção por parte da comunidade e da gestão pública municipal e estadual, de modo a investir esforços na resolução dos indicadores mais frágeis, valorizando a agricultura de base familiar na região.

REFERENCIAS

APHA (2005) Métodos Padrão para o Exame de Água e Águas Residuais. 21ª Edição, American Public Health Association/American Water Works Association/Water Environment Federation, Washington DC.

Boff, L. Sustentabilidade: o que é – o que não é. Petrópolis/RJ: Vozes, 2012. 199p.

Agências de alimentação da ONU lançarão em maio Década para a Agricultura Familiar. Nações Unidas Brasil, 2019. Disponível em: < <https://www.sinterpa.com.br/single-post/2019/04/25/Ag%C3%A7%C3%A3o-de-alimenta%C3%A7%C3%A3o-da-ONU-lan%C3%A7ar%C3%A3o-em-maio-D%C3%A9cada-para-a-Agricultura-Familiar>>. Acesso em: 20/02/2022.

Assad, E. D.; Martins, S. C.; Pinto, H. S. Sustentabilidade no agronegócio brasileiro. In: Coleção de estudos sobre diretrizes para uma Economia Verde no Brasil. p. 1-52, 2012.

Bravo, C., Marín, H., Marrero-Labrador, P., Ruiz, M. E., Torres-Navarrete, B., Navarrete-Alvarado, H. Y Changoluisa-Vargas, D. (2017). Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción de la provincia de Napo, Amazonía ecuatoriana. Bioagro, 29(1), 23-36. <https://cutt.ly/MyLhpDL>

CASTRO, A. J.; LÓPEZ-RODRÍGUEZ, M. D.; GIAGNOCAVO, C.; GIMENEZ, M.; CÉSPEDES, L.; LA CALLE, A.; VALERA, D. L. Six collective challenges for sustainability of Almería greenhouse horticulture. International journal of environmental research and public health, 16(21), 4097, 2019.

CONAMA. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

DETÓFANO, D.; TEXEIRA, M. L.; OLIVEIRA, L. F. S.; et al. Evaluation of toxicity risks in farmers exposed to pesticides in an agricultural community in Concórdia, Santa Catarina State, Brazil. Acta Scientia. Health Sci, 2013.

EMBRAPA - Embrapa Solos. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Brasília, DF: Embrapa Solos, 2009. 627p.

FERREIRA, J. M. L.; VIANA, J. H. M.; COSTA, A. M.; SOUSA, D. V.; FONTES, A. A.

Indicadores de Sustentabilidade em Agroecossistemas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 2012.

IBAMA-MMA. Roteiro Metodológico de Planejamento – Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. 135 p, 2002.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Resultados definitivos – Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação. Censo Agropecuário 2017. Disponível

em:https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 01/03/2022.

KEINERT, Tânia Margarete Mezzomo. Sustentabilidade: caminho ou utopia?. Revista adm. contemp., Curitiba, v.12, n.2, p.575-577, junho de 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141565552008000200013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 Out. 2020. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552008000200013>.

KOTLER, Philip. Administração de Marketing. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2000.

LACERDA, C. S.; LIMA, E. R. V. ; MARTINS, M. F. Sistemas de indicadores de sustentabilidade para a atividade turística e suas contribuições. Revista Iberoamericana de Turismo, v. 9, p. 114/132-114, 2019.

LAMARCHE, H. Coord. A agricultura familiar: comparação internacional. Do mito à realidade. V.2. Campinas: Unicamp, 1998. 348 p.

LUCANTONI, D. Transition to agroecology for improved food security and better living conditions: case study from a family farm in Pinar del Río, Cuba. Agroecology and Sustainable Food Systems, v. 44, n. 9, p. 1 - 38, 2020. DOI: 10.1080/21683565.2020.1766635

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS. México: Mundi Prensa, p. 109, 2000.

MARQUES, A. de L. Refúgios úmidos do semiárido: um estudo sobre o brejo de altitude de Areia-PB. GEOTemas, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v. 4, n. 2, p. 17-31, jul./dez., 2014.

Middendorp, R.S., Vanacker, V. & Lambin, E.F. Impacts of shaded agroforestry management on carbon sequestration, biodiversity and farmers income in cocoa production landscapes. Landscape Ecol 33, 1953–1974 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0714-0>

MIRANDA, A. C.; MOREIRA, J. C.; CARVALHO, R.; PERES, F. Neoliberalismo, uso de agrotóxicos e a crise da soberania nacional. Ciência & Saúde Coletiva, v. 12, n. 1, p. 7 - 14, 2007.

Moran, W.; Blunden G.; Bradly, A. Empowering Family Farms through Cooperatives and Producer Marketing Boards. *Economic Geography*, Vol. 72, No. 2, pp. 161-177, 1996.

MOREIRA, E. R. F. Mesorregiões e microrregiões da Paraíba: delimitação e caracterização. João Pessoa: GAPLAN; 1988

MUCHANE, M. N., SILESHI, G. W., GRIPENBERG, S., JONSSON, M., PUMARINO, L. AND BARRIOS, E. (2020) Agroforestry boosts soilmediated ecosystem services in the humid and sub-humid tropics: a meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 295. 106899. ISSN 0167-8809 doi: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.106899> Available at <https://centaur.reading.ac.uk/89345/>

NASCIMENTO, F. S.; COLLADO, Á. C.; BENITO, R. M. Economía social y solidaria y agroecología en cooperativas de agricultura familiar em Brasil como forma de desarrollo de una agricultura sostenible. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, n 98, p. 189 – 211, 2020.

Neves, P. D. M.; Mendonça, M. R. Distribuição espacial dos casos de intoxicação por agrotóxicos agrícolas em diferentes monocultivos no estado de Goiás (2005-2015). *Ateliê Geográfico, Goiânia*, v. 12, n. 2, p. 228–248, 2018. DOI: 10.5216/ag.v12i2.55908.

Neves, M., Freitas, C., Silva, F., Costa, D., & Braga, M. (2020). Does Access to Rural Credit Help Decrease Income Inequality in Brazil? *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 52(3), 440-460. doi:10.1017/aae.2020.11

Oliveira, Leandro Dias de. Os “limites do crescimento” 40 anos depois: das profecias do Apocalipse ambiental ao futuro comum ecologicamente sustentável. *Revista Continentes*, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, a. 1, n. 1, p. 72-96, 2012.

Paraíba (2005). Decreto nº 26.098, de 04 de agosto de 2005. Cria o Parque Estadual MATA DO PAU FERRO, no Estado da Paraíba, e dá outras providências. *Diário Oficial [do] Estado da Paraíba: Poder Executivo*, João Pessoa.

Piras Simone, Svetlana Botnarenco, Matteo Masottl, and Matteo Vittuari. 2021. “Post-Soviet Smallholders between Entrepreneurial Farming and Diversification. Livelihood Pathways in Rural Moldova.” *Journal of Rural Studies* 82: 315–27.

Putra, R. P.; Ranomahera, M. R. R.; Rizaludin, M. S.; Supriyanto, R.; Supriyantodewi, V. A. K. Short Communication: Investigating environmental impacts of long-term monoculture of sugarcane farming in Indonesia through DPSIR framework. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, Vol. 21 No. 10, p. 4945 - 4958, 2020.

Sales, R. M. M.; Cândido, G. A. Sistema de indicadores para aplicações na agricultura familiar na perspectiva do desenvolvimento alternativo: proposição e aplicação em comunidade rural. *Gaia Scientia*, v. 10, n. 1, 19 jul. 2016.

Santamaria, L. S.; Ramirez-Hernandez, O.. Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de las Lajas, provincia de Mayabeque, Cuba. *Luna Azul*, n.44, p.120-152, 2017.

Santos, H. A.; Costa, E. G.; Araújo, H. F. A.; Mendonça, J. D. L.; Silva, T. C. F. (Organizadores). Plano de manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro [recurso eletrônico]. Realização e apoio do Governo do Estado da Paraíba, SEIRMA, SUDEMA, ATECEL, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, -Cabedelo, PB: Editora UNIESP, 2020. 349 p.

Santos, M. P.; Rodrigues, J.; Medina, G. Cooperativismo em Goiás: como equalizar competitividade e solidariedade?. *Interações*, Campo Grande, v. 18, n. 4, p. 31-42, 2017.

Singh, A. K.; Liu, W.; Zakari, S.; Wu, J; Yang, B.; Jiang, X. J.; Zhu, X.; Zou, X.; Zhang, W.; Chen, C.; Singh, R.; Nath, A. J. A global review of rubber plantations: Impacts on ecosystem functions, mitigations, future directions, and policies for sustainable cultivation, *Science of The Total Environment*, Volume 796, 2021, 148948, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148948>.

Silva-Santamaría, L.; Ramírez-Hernández, O. Evaluación de agroecosistemas mediante indicadores de sostenibilidad en San José de Las Lajas, Provincia de Mayabeque, Cuba. *Revista Luna Azul*, 44: 120-152, 2017. DOI: 10.17151/luaz.2017.44.8

Vázquez-Márquez, G. E., Ramírez-García, A. G., Palacios-Rangel, M. I., & Monterroso-Rivas, A. I. (2020). Conceptualización, manejo y monitoreo de áreas naturales protegidas en México: Caso Reserva Estatal Sierra Monte Negro, Morelos. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 28(79), 24-35

Wiewiórska, A. W.; Gajewska, A. K.; Sulewski, P. Between the social and economic dimensions of sustainability in rural areas in search of farmers' quality of life. *Sustainability*, 12(1), 148, 2020.

WWF - Brasil. A saga do grão - O caminho da soja brasileira. Disponível em: <https://panda.maps.arcgis.com/apps/Cascade/index.html?appid=3f33dba417d548458984632e2a9d906a>. Acesso em: 10/01/2022. 2018.

Yue, C.; Lai, Y.; Wang, J.; Mitchell, P. Consumer Preferences for Sustainable Product Attributes and Farm Program Features. *Sustainability* 2020, 12, 7388. <https://doi.org/10.3390/su12187388>

Zambrano, J.L.A., da Cruz, D.D. & de Oliveira Paulino, F. Impacts of the transition from family farming to monoculture farming on the eating habits of two cities in the Valle de Tenza, Boyacá—Colombia. *J. Ethn. Food* 9, 28 (2022). <https://doi.org/10.1186/s42779-022-00137>

CAPÍTULO 2

Percepção ambiental dos serviços ecossistêmicos e conflitos dos agricultores familiares em relação à Unidade de Conservação do entorno de suas produções²

2. INTRODUÇÃO

A discussão acerca das atuais práticas agrícolas vem evoluindo de forma a quebrar o paradigma de abordagens puramente técnicas, envolvendo uma visão mais abrangente das relações homem-natureza (ALTIERI, 2012). O modelo de produção agrícola familiar no Brasil é caracterizado por sua adaptabilidade, tendo como bases a organização e a mobilização social (CARVALHO, 2005).

Os pequenos agricultores dispõem de uma capacidade orgânica de desenvolver habilidades inerentes à sua relação com o ambiente através da cultura e dos saberes tradicionais (RIPPEL et al., 2018). O debate acerca das relações homem-natureza traz consigo a importância da conscientização dos serviços prestados pelo ambiente e todos os benefícios trazidos por essa interação.

Nesse sentido, os agroecossistemas são capazes de fornecer bens e serviços e a atividade agrícola e os serviços ecossistêmicos estabeleceram uma relação mútua sob a ótica de dois preceitos básicos: 1) o efeito cascata da integração dos bens fornecidos pelo ecossistema, os processos que envolvem essa relação e os benefícios trazidos por ela; e 2) pela perspectiva da relação de dependência da geração do bem-estar humano através dos seus serviços (GROOT et al., 2010).

Atividades antropogênicas desenvolvidas em Unidades de Conservação trazem à tona discussões acerca da polissemia do conceito de desenvolvimento sustentável e conservação dos ecossistemas. Concentram-se na América Latina relevantes conflitos socioambientais, principalmente, pela alta taxa de biodiversidade e ampla desigualdade social que refletem interesses divergentes na utilização e gestão dos recursos naturais (FERREIRA, 2004).

Áreas agriculturáveis podem gerar alguns problemas ambientais e quando próximas à Unidades de Conservação merecem ainda mais atenção. No Brasil, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) estabelece que as unidades de conservação são divididas de acordo com suas particularidades e objetivos entre Unidades de Proteção Integral,

² Artigo submetido à Nome da revista Ambiente e Sociedade (1809-4422).

limitando seu uso à pesquisas e turismo voltado à educação ambiental, e Unidades de Uso Sustentável, que possui premissas voltadas ao manejo consciente de todos os recursos que a dispõe (Lei nº 9.985/2000, regulamentado pelo decreto nº 4.340/2002). Atividades impactantes, como podem ser as atividades agrícolas, precisam ser mais bem acompanhadas quando próximas, principalmente, à Unidades de Proteção Integral.

Dentro desse contexto, quando uma área ocupada por comunidades passa a ser protegida, a ocupação muitas vezes é caracterizada como obstáculo à proteção da biodiversidade, e conseqüentemente, do ecossistema. Essa problemática é frequentemente solucionada com a relocação da população ou uma autorização do uso e permanência na terra, desde que haja um comprometimento em respeitar os parâmetros adotados pela legislação com o intuito de proteger esse espaço (PIMENTEL; RIBEIRO, 2016). É importante destacar que tal obediência traz adequações que comprometem diversas atividades da comunidade local, incluindo impactos culturais, econômicos e sociais.

Segundo Carranza et al. (2020), o processo de dissociação entre atividades econômicas e ações de conservação é um fator preponderante para o desenvolvimento de conflitos socioambientais. No território brasileiro, especificamente na Bacia do Rio Xingu no estado do Pará, toma-se como exemplo as discussões acerca da criação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, que para construção necessitou da realização do represamento do corpo hídrico, fator responsável por impactos negativos como: desmatamento, defaunação, deslocamento de comunidades ribeirinhas e indígenas e emissão de gases do efeito estufa como dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4) (FEIO et al., 2019). Em contrapartida, tratando-se de uma postura governamental a usina é compreendida como um empreendimento importante para o crescimento econômico nacional (SILVA et al., 2014).

Dessa forma, é possível afirmar que diferentes atores sociais percebem de formas distintas os serviços ecossistêmicos tendo em vista seus interesses. Assim, o presente objetivou identificar possíveis conflitos socioambientais surgidos após a regulamentação da Unidade de Conservação Parque Estadual Mata do Pau Ferro e definir a percepção ambiental dos agricultores em relação aos serviços ecossistêmicos, compreendendo os parâmetros que determinam o nível de envolvimento entre o homem e o espaço.

Nesse sentido, levantaram-se as seguintes hipóteses: a) na região há a existência de conflitos socioambientais ocasionados pelas limitações culturais e econômicas impostas pela implementação do Parque Estadual e; b) há uma baixa percepção dos agricultores quanto aos serviços ecossistêmicos providos pela UC. Sabe-se que os residentes da área de entorno do

Parque prevalecem ao longo dos anos relacionando-se com a unidade (SANTOS et al., 2020). Assim, entender essas relações é fundamental para se traçar estratégias sustentáveis capazes de atender as necessidades da população e conservar os recursos ambientais atuantes na localidade.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Área de Estudo

O presente trabalho foi desenvolvido na comunidade Chã de Jardim, localizada no entorno do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, presente no município de Areia, na microrregião do Brejo Paraibano, Nordeste do Brasil (Figura 1).

O parque conta com uma área de 607 ha de vegetação predominante de Brejo de altitude, caracterizada por resquícios de Mata Atlântica e Caatinga. O Parque foi criado através do decreto 14.832, publicado no dia 19 de outubro de 1992 e até a presente data, não possui Plano de Manejo e nem orientações claras para gestão da zona de amortecimento.

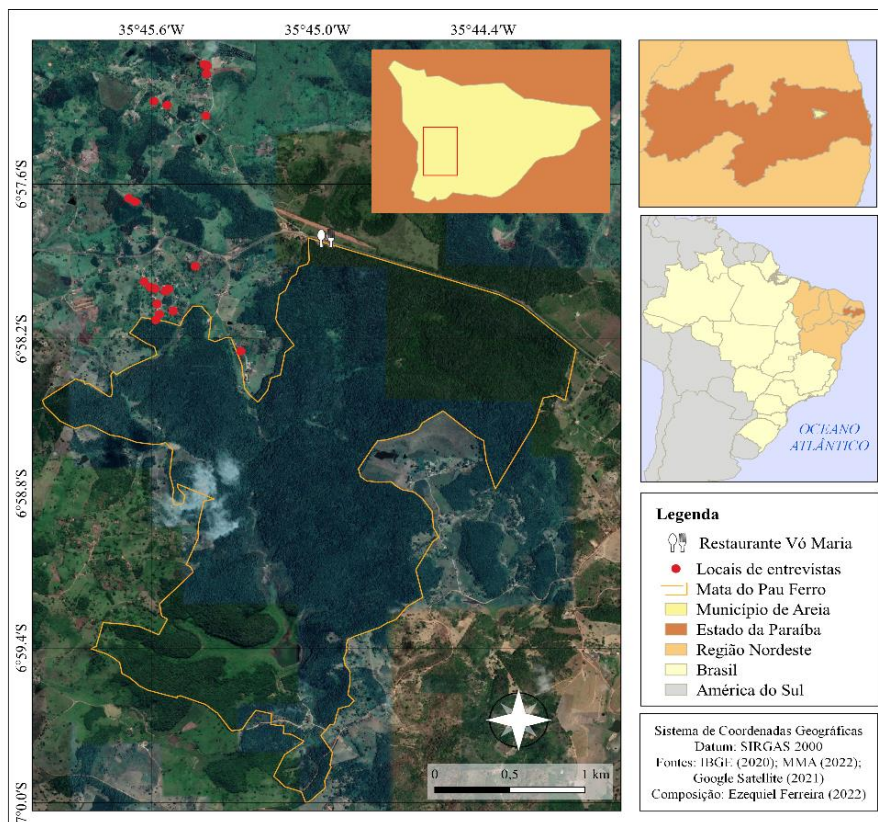


Figura 1. Mapa localizando os pontos onde foi desenvolvida a pesquisa na comunidade Chã de Jardim, município de Areia, estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Fonte:** Dados da pesquisa/Miranda (2022).

A história da comunidade Chã de Jardim é iniciada anteriormente à criação da Unidade de Conservação, quando era denominada barragem Chã de Jardim. A partir do decreto 14.832, que originara a proteção oficial da localidade, as famílias foram transferidas através de uma parceria firmada entre o poder público federal, estadual (SUDEMA - Superintendência de Administração do Meio Ambiente), municipal e a Universidade Federal da Paraíba. Essa parceria também visava realizar algumas ações de apoio à comunidade de modo a suprir as perdas econômicas e sociais acarretadas pela mudança, haja vista a atividade de subsistência antes desenvolvida (prioritariamente a agricultura) (DANTAS, 2017).

A comunidade Chã de Jardim conta com aproximadamente 200 famílias e tem como principal atividade econômica, o turismo de base sustentável subsidiado pela presença do Parque Estadual Mata do Pau Ferro (LACERDA et al., 2019). Um empreendimento turístico importante na região é o Restaurante Rural Vó Maria (Figura 1), que trabalha com comidas regionais e serve alimentos produzidos na comunidade. Ainda tem o Sítio Casa Vó Maria, um hotel de barracas com estrutura para day-use.

Ambos são geridos pela ADESCO – Associação para o Desenvolvimento da Comunidade Chã de Jardim, criada em 2006 pelos jovens moradores da comunidade, com o intuito de desenvolver atividades econômicas colaborativas através de economia solidária dentro do viés sustentável. Esses empreendimentos empregam moradores da comunidade e também recebem parte da produção da agricultura local.

Além do turismo, outras atividades econômicas são de grande relevância para a comunidade, como a agricultura familiar. Atualmente, cerca 34 famílias desenvolvem agricultura familiar na Chã de Jardim (LACERDA et al., 2019).

3.2. Coleta e Análise de dados

Inicialmente foram realizados estudos exploratórios baseados em fontes secundárias e visita de reconhecimento para uma compreensão ampla das características gerais do espaço e dos grupos sociais residentes. O processo de reconhecimento e aproximação à comunidade

foi realizado buscando desenvolver o *rapport*, otimizando o processo de confiança entre entrevistador e entrevistado, através do sentimento de empatia e interlocução (LISA, 2019).

Os dados foram coletados no primeiro semestre de 2021, sendo realizadas diversas visitas para coleta de dados e demais observações. Foram visitadas todas as residências de agricultores de base familiar, porém a principal dificuldade encontrada foi a disponibilidade dos agricultores para realização das entrevistas. Para tanto, através de indicação da liderança comunitária, foi designado um guia morador da comunidade que fosse capaz de facilitar e intermediar as coletas. Foram entrevistados todos os moradores que trabalhavam na agricultura e que aceitaram participar da entrevista. Dessa forma, foram realizadas entrevistas com 31 residentes de 34 residências.

As informações de percepção ambiental e a existência e possíveis conflitos foram coletadas baseadas em observação participante e entrevista semiestruturada, abordando características socioeconômicas (Tabela 1), percepções acerca dos benefícios e sentimentos em relação a mata e serviços ecossistêmicos trazidos pela proximidade de ambas (Apêndice C) (WHYTE, 1979). As entrevistas foram gravadas mediante autorização e transcritas posteriormente para análise.

O presente trabalho segue os procedimentos éticos que atenderam as normas da Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do sistema de Comitê de Ética e Pesquisa – CEP-CONEP, deliberados pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS), através do parecer do processo nº CAAE 40523820.5.0000.5188.

A fim de realizar a categorização dos Serviços Ecossistêmicos evidenciados na pesquisa, aplicou-se a classificação proposta pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005). Sendo descritos tais serviços: Serviços Culturais - ecoturismo e recreação, espiritual e religioso, estético e inspiração, educacional, senso de localização e cultural; Serviços de Provisão - alimentos, água, madeira para combustível, fibras, bioquímicos e recursos genéticos; Serviços de Regulação – regulação climática, de doenças, biológica, de danos naturais, regulação e purificação de água e polinização e; Serviços de Suporte - formação do solo, produção de oxigênio, ciclagem de nutrientes e produção primária.

O processo de interpretação das respostas obtidas para análise qualitativa foi realizado através da análise de conteúdo apresentada por Bardin (2011):

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo

das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2011, p. 47).

Assim, Bardin traz a perspectiva da análise através de sua metodologia aplicável em diversos diálogos onde o pesquisador procura investigar através dos documentos obtidos o aporte necessário para alcançar o objetivo da pesquisa. A análise de conteúdo foi realizada a partir de 3 etapas:

1. Organização: é realizada uma leitura flutuante do conteúdo de modo a organizar e sistematizar as informações relevantes;
2. Codificação e categorização das unidades de registro;
3. Tratamento e interpretação dos resultados, objetivando uma análise sistemática das informações obtidas através das entrevistas.

Com o intuito de analisar mais detalhadamente os fatores sociais sob o conhecimento dos serviços ecossistêmicos, foi realizada uma correlação de Pearson entre a idade e o número dos serviços citados (dados com distribuição normal) e foi realizado um qui-quadrado para analisar se havia relação entre o grau de escolaridade e o número de serviços ecossistêmicos citados. As análises foram realizadas no software BioEstat 5.3 (AYRES et al., 2007).

RESULTADOS

Foram entrevistados agricultores com idades entre 24 e 84 anos (Tabela 1), dentre os quais, 83% nasceram e cresceram na região, e os outros 17% mudaram-se ainda criança, por motivo de casamento, ou para assumir propriedades herdadas.

Tabela 1. Perfil socioeconômico dos agricultores familiares na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil.

Sexo	
Masculino	22
Feminino	9
Faixa etária	
24 – 30	5

31 – 50	10
51 – 70	13
> 70	3
Escolaridade	
Analfabeto	3
Ensino Fundamental completo	21
Ensino Médio completo	6
Ensino Superior	1

Fonte: Dados da pesquisa/Miranda (2022).

A maioria dos informantes (95,23%) demonstraram ter grande satisfação em relação ao local que os cercam, como Sr. Chico (84 anos) ao relatar: *“Graças a Deus, minha filha, estou muito satisfeito... Pode me dar casa melhor do mundo na rua, mas só saio daqui para o cemitério... Morar aqui pra mim é uma riqueza...”*.

Apenas um dos agricultores relatou sobre o desejo de sair da região, pois segundo ele, a presença da mata e suas limitações geográficas acabam restringindo seu potencial produtivo. Cabe ressaltar que antes de ser classificada como uma UC na área eram desenvolvidas atividades, como agricultura, que forneciam a diversas famílias seu sustento mensal.

Quanto ao nível de escolaridade, agricultores com ensino fundamental corresponderam à 61%, com ensino médio 23,8%, e apenas 1 dos entrevistados (4,76%) possuía ensino superior.

Ao serem indagados sobre o que mais gostam (vantagens) tratando-se da presença da Mata do Pau Ferro, as respostas foram diversificadas, mas questões relativas ao bem-estar foram as que tiveram maior número de citações (Tabela 2). Quando questionados acerca do que menos gostam (desvantagens) da proximidade de suas residências à mata, a maioria dos entrevistados não apontou qualquer desvantagem relacionada à proximidade geográfica da UC, contudo, foram mencionados pontos relativos à ausência na oportunidade de emprego, citada por entrevistados com idades entre 22 e 34 anos; insegurança pela falta de fiscalização; e questões relacionadas à infraestrutura da área, como sua logística de delimitação e acesso (Tabela 2).

Além disso, em conversas informais com demais pessoas da região foi possível identificar que alguns dos residentes tiveram que se deslocar da comunidade para ir em busca outras fontes de renda, voltando apenas de 6 em 6 meses para rever os parentes.

Tabela 2. Percepção dos agricultores quanto às vantagens e desvantagens da presença da Mata do Pau Ferro, localizada no município de Areia, Paraíba, Nordeste do Brasil.

Vantagens	Frequência (%)	Desvantagens	Frequência (%)
Qualidade de Vida	85,71	Nenhum	57,14
Tranquilidade	76,19	Falta de oportunidade de emprego	19,04
Convívio com a natureza	47,61	Insegurança	14,28
Clima agradável	33,33	Ausência de infraestrutura	9,52
Liberdade	23,80	-	-

Fonte: Dados da pesquisa/Miranda (2022).

Sobre a existência das regras de proteção em relação ao Parque, todos os entrevistados afirmaram estar de acordo, por considerarem fundamental para a manutenção dos seres vivos, ser imprescindível a sua qualidade de vida e servir de suporte as atividades agrícolas desenvolvidas por eles em suas propriedades, de onde retiram o alimento que subsidia o sustento de suas famílias.

Nenhum entrevistado acredita causar problemas a Unidade de Conservação com suas atividades agrícolas, considerando suas práticas de manejo compatíveis à sustentabilidade da mata no entorno (inclusive os 6 agricultores, cerca de 17% dos entrevistados que afirmaram utilizar “veneno” para combater as “pragas”). Com relação aos benefícios da existência da mata para a produção agrícola desenvolvida na área de amortecimento da UC, os entrevistados citaram alguns pontos importantes, como: qualidade do solo (66,66%), tendo em vista que a área de entorno se trata de uma extensão territorial da mata; temperatura amena (57,14%) e retenção de umidade (23,80%) relacionada a cobertura vegetal existente no Parque e; efeito corta-vento (4,76%), que auxilia na proteção de animais domésticos.

Os serviços culturais foram lembrados por boa parte dos agricultores, entre eles têm-se: os valores estéticos, a sensação de tranquilidade, o potencial recreativo e não menos importante, o pertencimento ao lugar. Dentre os serviços de provisão, foram citados, o

fornecimento de alimentos e água e o acesso às plantas medicinais para o tratamento de diferentes enfermidades.

Quanto aos serviços de regulação citados, destaca-se: o controle do clima, citado de maneira unânime e; a polinização, citado apenas por três dos entrevistados. Tratando-se da categoria suporte foram descritos: a riqueza em biodiversidade ali presente; a importância da mata como hábitat de animais e a produção de oxigênio (Tabela 3).

Tabela 3. Serviços ecossistêmicos citados pelos agricultores familiares na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil.

Categorias dos SE	Serviços Ecossistêmicos	Citações (%)
Cultural	Valores estéticos	80,95
	Tranquilidade	76,19
	Pertencimento ao lugar	71,42
	Recreação e Turismo	61,90
Provisão	Alimentos	100
	Água	90,47
	Plantas medicinais	28,57
Regulação	Controle do clima	100
	Qualidade do ar	90,47
	Retenção de umidade	23,80
	Polinização	14,28
	Efeito corta-vento	4,76
Suporte	Produção de oxigênio	66,66
	Habitat de animais	47,61
	Biodiversidade	28,57

Fonte: Dados da pesquisa/Miranda (2022).

Em análise sobre a percepção dos agricultores quanto ao número de serviços ecossistêmicos verificou-se que conforme aumenta a idade dos agricultores, o número de serviços ecossistêmicos citados é reduzido, estando as variáveis negativamente correlacionadas ($r = -0,5887$; $p = 0,0005$) (Figura 2). Já com relação ao grau de escolaridade, o grau de formação não demonstrou relação com as citações ($\chi^2 = 33,8911$; g.l. = 24; $p = 0,0866$), indicando que todos os agricultores citam semelhantes números de serviços

ecossistêmicos. Destaca-se que aqui algumas classes de escolaridade tiveram poucos participantes, como o nível superior que teve apenas uma pessoa. Mesmo esse indivíduo informando o maior número de serviços ecossistêmicos, dentre todos os participantes, o baixo tamanho amostral pode não ter sido suficiente para demonstrar uma relação.

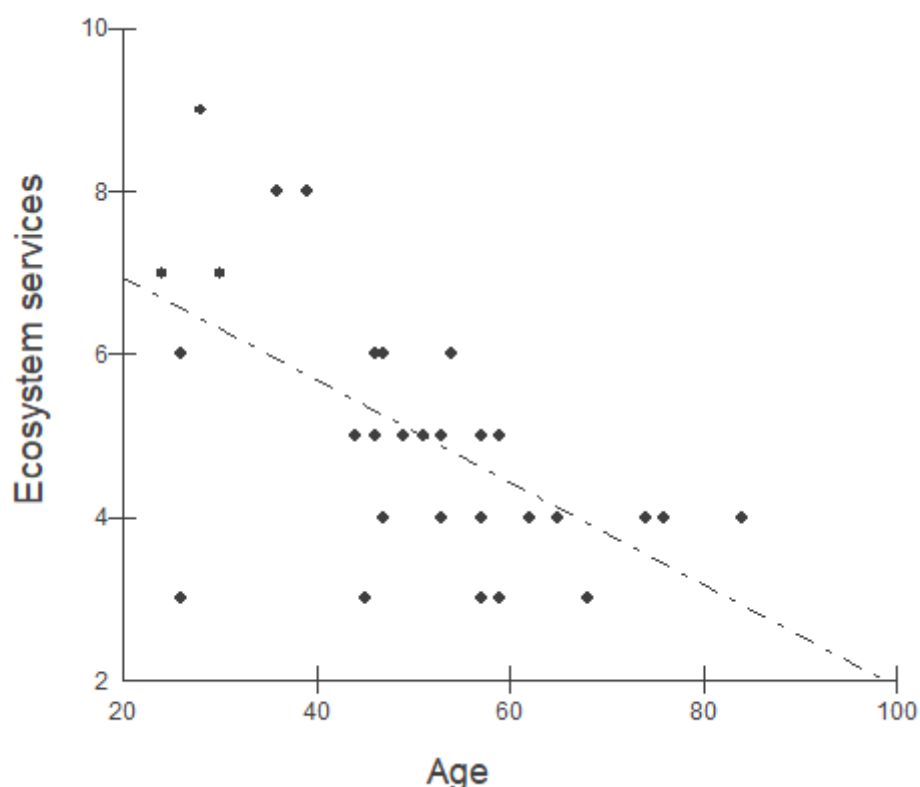


Figura 2. Correlação entre a idade e o número de serviços ecossistêmicos citados pelos agricultores familiares na Comunidade de Chã de Jardim, Agreste da Paraíba, Nordeste do Brasil.

4. DISCUSSÃO

Os moradores da comunidade Chã de Jardim estabelecem relação com o espaço onde vivem ao longo de décadas, reconhecendo serviços ecossistêmicos nas quatro categorias indicadas pela Avaliação Ecológica do Milênio (MEA, 2005). Corroborando com essa realidade, Pereira e Diegues (2010) enfatizam que as populações rurais e tradicionais por terem uma relação de dependência com as áreas naturais que os circundam, desenvolvem

relações com o meio com base no conhecimento tradicional que foi acumulado durante as gerações. Os ecossistemas de todo o planeta encontram-se em avançado estágio de degradação (ALTIERI e TOLEDO, 2011), sendo as comunidades rurais e tradicionais fortemente ameaçadas, porém essas populações possuem forças internas de resistência (GUZMÁN, 2001), característica que os fortalecem na luta pela proteção dos ambientes naturais. A percepção e o conhecimento dos participantes dessa pesquisa apresentaram-se de forma significativa, sendo imprescindíveis para manutenção de sua cultura, economia e defesa da natureza que os rodeiam.

Apesar da forte ligação com o entorno, reconhecendo sua importância em diferentes níveis, ainda foi possível identificar conflitos que permeiam a comunidade em relação à presença da UC. Grande parte dos habitantes da comunidade já eram residentes da atual Zona de Amortecimento ou residiam no interior do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, antes mesmo da sua classificação enquanto UC e sempre tiveram a área como essencial para o desenvolvimento de suas atividades laborais (principalmente a agricultura). Todavia, diante da criação do Parque essas pessoas foram relocadas para a área de entorno da UC.

Cabe apontarmos que até o desenvolvimento desse estudo o Parque Estadual Mata do Pau Ferro ainda não possui um Plano de Manejo regulamentado, instrumento que deveria existir desde sua criação. Fato que conseqüentemente gera a inexistência de orientações específicas para gestão da área, por conter informações como, delimitação geográfica precisa desse espaço e da zona de amortecimento, atividades permissivas e atuação humana da mesma, dentre outras diretrizes. Salienta-se que existe apenas um livro publicado em formato e-book com informações sobre a UC e áreas de entorno (SANTOS et al., 2020).

Essa transformação da área em Unidade de Conservação de categoria Integral (Parque Estadual), bem como a ausência de um direcionamento preciso, delimitado através de um Plano de Manejo legalmente instituído, mesmo após 30 anos de criação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, fazem com que exista diferentes conflitos socioeconômico e ambiental na localidade desde sua criação. Um plano de manejo quando bem elaborado serve como instrumento eficiente na gestão das UC's, para isso esse documento deve considerar a participação popular (BRASILEIRO et al., 2019). Quando isso não acontece há alta probabilidade no comprometimento da eficiência da área.

Como exemplo de ineficácia funcional têm-se o estudo desenvolvido por Barbosa et al. (2017) que constataram a presença de residências no interior do Parque Estadual Mata do Pau Ferro, o desenvolvimento de atividades relacionadas à agricultura e pecuária. Demais

pesquisas evidenciam também a existência de espaços degradados que necessitam urgentemente de recuperação (SILVA et al., 2006; MARQUES, et al. 2015; MARQUES, et al. 2019). Complementarmente, nossos dados mostram que essas questões estão ligadas a falta de fiscalização da área, fato apontado pelos agricultores familiares participantes do estudo, além disso a ausência de ações participativas dessas pessoas e informações técnicas voltadas conservação da unidade dificultam sua eficiência. Isso mostra que uma gestão eficaz das UC's é um grande desafio, pois para que isso ocorra se faz necessário o envolvimento das comunidades circundantes na gestão da área.

Tratando-se da percepção dos entrevistados da comunidade Chã do Jardim visualizamos que eles reconhecem vantagens e desvantagens advindas de residirem próximo a Mata. Quanto às vantagens a principal questão levantada foi a sensação de bem-estar relacionada a uma melhor qualidade de vida, possibilidade de convivência com o meio ambiente, tranquilidade, sensação climática agradável e de liberdade relacionados aos fatores biológicos existentes nesse ecossistema. Com relação às desvantagens, de modo geral, os informantes não consideram a presença da Mata como algo negativo, porém apontam questões importantes de discussão.

O primeiro ponto está relacionado a falta de oportunidades de emprego. Atualmente, a conformação do Parque Estadual Mata do Pau Ferro classificado enquanto uma UC integral inviabiliza as necessidades econômicas históricas da população rural pesquisada, como exemplo o desenvolvimento das atividades agrárias. Dessa forma, aponta-se que é necessário se traçar estratégias capazes de suprir essa dificuldade financeira. Uma atividade que vem sendo amplamente difundida no Brasil é o Ecoturismo, que tem como premissas a preocupação com a conservação e preservação dos recursos naturais, questões voltadas à sustentabilidade, cultura e necessidade humana de mudanças de hábitos e de experimentação (NEIMAN, et al., 2010). No território brasileiro atividades voltadas ao turismo contribui com US\$76.929,00 de ganhos na economia (BRASIL, 2013).

Em UC's o fluxo turístico vem se intensificando devido popularização de destinos próximos a natureza, objetivando-se em se desconectar do dia a dia agitado das grandes cidades (OLIVEIRA, et al. 2018). Essa demanda também é notada no Mata do Pau Ferro, fazendo com que os residentes locais desenvolvam a atividade na área (PEREIRA et al., 2019), entretanto os mesmos pesquisadores alertam que o uso intenso do Parque Estadual, devido ao alto grau de visitas, tem resultado em impactos negativos ao patrimônio natural.

Assim, há a necessidade de implantação de medidas fiscais eficientes através da elaboração e efetivação do plano de manejo com o objetivo de compatibilizar a atividade ecoturística com a capacidade de carga do ambiente, promovendo assim sua conservação. Destaca-se que na área também são desenvolvidas visitas através de atividades permissivas de educação ambiental (PEDROSA et al., 2020; SANTOS et al., 2020) e pesquisas científicas de longa duração, desenvolvidas em sua maioria por pesquisadores da Universidade Federal da Paraíba (SANTOS et al., 2020), que por vezes recorrem a guias turísticos residentes na área de entorno, sendo outra fonte de renda para os mesmos (PEDROSA et al., 2020; SANTOS et al., 2020). Portanto, a fim de sanar a vulnerabilidade social evidenciada na comunidade devido à implementação da unidade, o desenvolvimento de uma gestão participativa no intuito de capacitar os residentes no desenvolvimento de atividades como a de guias turísticos trata-se de uma estratégia positiva, pois ao exercer essa atividade os residentes conseguem obter renda e contribuir efetivamente na proteção da área.

Lembramos que áreas de conservação apresentam ampla extensão física carecendo de fiscalização constante, ação que muitas vezes não é bem desenvolvida pelos órgãos competentes, necessitando da participação popular. Outros pontos relacionados às desvantagens descritas pelos informantes desse estudo também estão relacionados à ausência de fiscalização e atenção pública voltada ao Parque, sendo elas, insegurança e infraestrutura, uma vez que a Unidade deveria ter maior investimento que viabilizasse seu acesso.

Nesse tocante, tratando-se dessas questões socioeconômicas e ambiental uma forma de sanar esses conflitos seria incorporar legalmente os residentes da zona de amortecimento na gestão da UC. Possibilitando-lhes treinamentos para lidar com situações extremas, por exemplo, incêndios ou até mesmo problemas de saúde que possam vir a ocorrer durante a visita e capacitação para atuarem com temáticas voltadas a sensibilização, conscientização e educação ambiental. Uma vez que já possuem conhecimento amplo sobre a área (distribuição espacial, uso dos recursos, funcionalidade ecossistêmica, dentre outras).

Salienta-se que todos os informantes são praticantes da agricultura familiar e consideram essenciais as regras existentes para o funcionamento do Parque, apontando inclusive a não utilização de agentes contaminantes, como fertilizantes ou agrotóxicos, que possam vir a prejudicar o solo e a água existente na UC.

Além disso, os agricultores relatam que a delimitação desse ambiente serve de suporte para as atividades agrícolas desenvolvidas por eles em suas propriedades. Diante dessa

afirmação, alguns dos benefícios citados por eles foram a temperatura amena e retenção de umidade relacionada a cobertura vegetal existente no Parque.

Notou-se que dentro da categoria cultural e provisão, a maior parte dos SE citados obtiveram altas porcentagens (variando entre 61,90% e 100%), apenas as citações referentes ao uso medicinal, relacionadas ao serviço de provisão, obteve menor número 28,57%. Em estudo sobre a percepção dos agricultores sobre os SE prestados pelas florestas Zakrzewski et al. (2020) também notaram essa baixa representatividade, no entanto a prática de uso de plantas medicinais é algo bastante difundido em várias regiões do Brasil (LUCENA et al., 2019; SGANZERLA et al., 2022). Esse baixo número de citações encontrado em nosso estudo pode ter sido influenciado por dois motivos: o conhecimento a respeito da ilegalidade que envolve a utilização desses recursos e/ou o acesso a fármacos.

A respeito dos serviços culturais o alto número de citações merecem destaque, tendo em vista que a valorização estética, a tranquilidade local, o sentimento de pertença e questões voltadas a recreação e turismo envolvem valores ambientais, culturais, sociais e econômicos existentes entre os agricultores locais e a UC, que por vezes não se apresentam com tanta representatividade em estudos envolvendo residentes de áreas com potencial agrícola.

Na Indonésia Meijaard et al. (2013) apontam que pessoas que vivem perto da floresta remanescente detêm de maior percepção a respeito dos valores culturais e do uso da floresta. Em contrapartida, Quintas-Soriano et al. (2018) em pesquisa realizada em diferentes regiões geográficas da Espanha observaram que as percepções evidenciadas residentes de áreas agrícolas descreveram maior número de serviços de provisão e residentes de áreas urbanas e próximo a áreas recreativas citaram maior número de serviços culturais. De modo geral, os autores ressaltam que a variação dessas percepções está relacionada a variáveis ambientais e sociais. Tratando-se do serviço de regulação obtiveram maior representatividade de citações os serviços de controle do clima e melhora na qualidade do ar (100% e 90,47 respectivamente). Santos e Cruz (2018) analisaram a percepção dos visitantes de um Parque Zoobotânico localizado na Paraíba sobre os serviços ecossistêmicos também reconheceram esses serviços, todavia as citações apresentaram-se de forma mais superficial havendo para área uma carência de informações a tais questões. No sul do Brasil Zakrzewski et al. (2020) constataram alta porcentagem de citações relacionada a função de regulação climática. Na Espanha Martín-López et al. (2012) descrevem que a função de purificação do ar obteve a maior importância par os participantes da pesquisa. Isso demonstra a importância desses serviços para diferentes áreas.

No presente estudo também foi citado o serviço de suporte, citando-se serviços como produção de oxigênio (66,66%), habitat de animais (47,61%) e biodiversidade (28,57%). Assim todas as categorias foram descritas pelos informantes da pesquisa, demonstrando seu grau de envolvimento com o Parque, uma vez que algumas pesquisas evidenciam que de maneira geral as populações costumam perceber mais facilmente os serviços que lhes oferecem um benefício direto (TENGBERG et al., 2012), desconhecendo, devido a amplitude desses serviços, seus benefícios indiretos indispensáveis para manutenção dos ecossistemas e da vida (SANTOS e CRUZ, 2018).

Conclui-se que os agricultores familiares da comunidade Chã de Jardim necessitam de maior visibilidade nas atividades de gestão da unidade de conservação. A capacitação dos atores sociais pode promover sua participação nas atividades desenvolvidas para a área, reduzindo possíveis conflitos socioambientais advindo de práticas insustentáveis.

Salienta-se que essas pessoas relatam que enfrentam problemas emergências, como a falta emprego, que favorece a existência de conflitos capazes de prejudicar o funcionamento eficiente da área. No entanto, existem outras questões que merecem atenção por também impactar em tal funcionamento. Cabe destacarmos que todos os informantes da pesquisa desenvolvem atividades agrícolas no entorno da unidade, atividade que por vezes não é capaz suprir sua renda familiar. Além disso, essas pessoas não apresentam uma estrutura organizacional bem alinhada, favorecendo a instabilidade de sua condição econômica que pode levá-los a recorrer aos bens de serviços fornecidos pela área.

No intuito de sanar esse déficit financeiro a comunidade deve buscar o fortalecimento legal dessa estrutura a fim de dinamizar sustentavelmente os processos envolvidos na atividade agrícola e vincula-se a programas políticos destinados a agricultura.

A percepção ambiental sobre os serviços ecossistêmicos desses residentes apresentou dados significativos, uma vez que foram citados SE das quatro categorias descritas na literatura. Essa análise integrada entre percepção e capacitação podem ser estratégias eficientes nos processos decisórios de tomadas de decisão e para uma gestão mais eficiente da Unidade de Conservação Parque Estadual Mata do Pau Ferro.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012

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

RIPPEL, L.; ALVES, A. F.; PLEIN, C. O cooperativismo de leite da agricultura familiar no sudoeste do paraná: do processo organizacional   crise. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 24–42, 2018. DOI: 10.48075/igepec.v22i1.18004.

AYRES, M.; AYRES JR., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. **BioEstat 5.3: Aplicações Estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas**. 5. ed. Belém: Publicações Avulsas do Mamirauá, 2007.

BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. F.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CUNHA, J. P.; ANDRADE, L. A. Diversidade florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. No: PORTO, K. C.;

CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 111-122. (Série Biodiversidade, 9)

BARBOSA, E. T. G.; MARQUES, A. L.; NERI, U. D. B.; BARBOSA, E. S.; OLIVEIRA, J. D. Geoconservação em brejos de altitude: o Parque Estadual Mata do Pau Ferro. **Nature and Conservation**, v. 10, n.1, p. 1 – 16, 2017. DOI: 10.6008/SPC2318-2881.2017.001.0001

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei 9.985 em 19 de julho de 2000 (Lei do SNUC)**. Publicada no Diário Oficial da União. Brasília-DF.

BRASIL. **Mais turismo, mais desenvolvimento: indicadores**. Brasília: Ministério do Turismo, 2013.

BRASILEIRO, D. P.; MEDEIROS, L. C. S.; SOUZA, L. R.; CORREIA, M. L. D.; MORAIS, P. D.; GONÇALVES, V. N.; NUNES, M. M.; ALVES, I. T. L. S.; SOUZA, B. I.; LUCENA, R. F. P. Conflitos socioambientais na área de abrangência do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 13, p. 393-405, 2019. ISSN 2359-1412 <https://doi.org/10.21438/rbgas.061310>

CARRANZA, D. M.; VARAS-BELEMMEI, K.; DE VEER, D.; IGLESIAS-MÜLLER C.; CORAL-SANTACRUZ, D.; MÉNDEZ, F. A.; TORRES-LAGOS, E.; SQUEO, F. A.; GAYMER, C. F. Socio-environmental conflicts: an underestimated threat to biodiversity conservation in Chile. **Environmental Science and Policy**, 110: 46-59, 2020. (DOI: 10.1016/j.envsci.2020.04.006).

CARVALHO, H. M. **O campesinato no século XXI: possibilidades e condicionantes do desenvolvimento do campesinato no Brasil**. Petrópolis: Editora Vozes, 2005. 405p.

DANTAS, B. R. N. **A permacultura como instrumento de sustentabilidade na comunidade rural Chã de Jardim, Areia - PB**. João Pessoa: UFPB, 2017. 180p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal da Paraíba.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec Núcleo de apoio à pesquisa sobre populações humanas e áreas húmidas brasileiras, 2001, 169 p.

FEIO, E. F.; SILVA JÚNIOR, H. O.; JANUÁRIO, N. S. Usina hidrelétrica e comunidades tradicionais: estudo de caso aplicado a UHE Belo Monte com base na demanda por energia elétrica e os conflitos socioambientais inerentes a este processo. **Marupiará – Revista Científica do Centro de Estudos Superiores de Parintins**, ano 4, v. 5, p. 31 – 47, 2019.

FERREIRA, L. C. Dimensões humanas da biodiversidade: mudanças sociais e conflitos em torno de áreas protegidas no Vale do Ribeira, SP, Brasil. *Ambiente & Sociedade*, v. VII, n. 3, p. 47-68, 2004.

GÓMEZ-POMPA, A.; KAUS, A. Domesticando o mito da natureza selvagem. In: DIEGUES, A. C. S. (Org.). **Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza**. São Paulo: Hucitec/Annablume/Nupaub-USP, p. 125-148, 2000.

GROOT, R.S., FISHER, B., CHRISTIE, M., ARONSON, J., BRAAT, L., HAINES-YOUNG, R., GOWDY, J., MALTBY, E., NEUVILLE, A., POLASKY, S., PORTELA, R., RING, I., 2010. Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation. In: Kumar, P. (Ed.), **The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations**. Earthscan, London.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições e desafios**. Brasília: MMA. 2011.

GUZMÁN, E. S. Uma estratégia de sustentabilidade a partir da Agroecologia. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 35-45, 2001.

KOTLER, P. Administração de Marketing. São Paulo: Atlas, 2005

LACERDA, C. S.; LIMA, E. R. V.; MARTINS, M. F. Sistemas de indicadores de sustentabilidade para a atividade turística e suas contribuições. **Revista Iberoamericana de Turismo**, v. 9, p. 114/132-114, 2019.

LISA, Ariane. **Como o rapport influencia a psicologia?** Psicomanager. ago. 2019

LUCENA, R. F. P.; LUCENA, C. M.; CARVALHO, T. K. N.; FERREIRA, E. C.; CAVALCANTI, E. M. A. L. (Organizadores). **Plantas e Animais Medicinais da Paraíba: Um Olhar da Etnobiologia e Etnoecologia**. 2. ed. Cabedelo - PB: Editora IESP, 2019.

MARQUES, A. L.; MOURA, D. C.; COSTA, C. R. G.; LIMA, J. A. M.; LUCENA, A. L. M.; CRISPIM, J. F.; SOUZA, J. B. Spaces of Environmental Conflicts in the Buffer Zones for the Protected Area of the State Park Mata Do Pau Ferro in Areia – Paraíba. **Journal of Experimental Agriculture International**, v. 37, n. 5, p. 1-11, 2019. ISSN: 2457-0591

MARQUES, A. L.; SILVA, J. B.; SILVA, D. G.; MOURA, D. C. Solos-relevo e áreas agrícolas: Correlações com a degradação de solos nos brejos de altitude da Paraíba. **Revista Iberoamericana de Ciências Ambientais**. 2015;6:91.

MARTÍN-LÓPEZ, B.; INIESTA-ARANDIA, I.; GARCIA-LIORENTE, M.; PALOMO, I.; CASADO-ARZUAGA, I.; DEL AMO, D. G.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; OTEROS-ROZAS, E.; PALCIOS-AGUNDEZ, I.; WILLAARTS, B.; GONZÁLEZ, J. A.; SANTOS-MARTÍN, F.; ONAÍNDIA, M.; LÓPEZ-SANTIAGO, C.; MONTES, C. **Uncovering ecosystem service bundles through social preferences.** *PLoS One*, v. 7, n. 6, p. e38970, 2012. DOI:10.1371/journal.pone.0038970.

MEIJAARD, E.; ABRAM, N. K.; WELLS, J. A.; PELLIER, A. S.; ANCRENAZ, M.; GAVEAU, D. L. G.; RUNTING, R. K.; Mengersen, K. People's perceptions about the importance of forests on Borneo. *PloS one*, v. 8, n. (9), p. e73008, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073008>.

NEIMAN, Z.; SARACENI, R.F.; GEERDINK, S. Levantamento quali-quantitativo da produção científica sobre Ecoturismo no Brasil. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v.3, n.3, p. 528 - 555, 2010.

OLIVEIRA, J. P.; FREITAS, I. N.; NOBREGA, W. R. M. Participação comunitária no desenvolvimento do turismo: um estudo no parque estadual da Pedra da Boca-PB, **HOLOS**, 34, v. 06, p. 151 – 170, 2018. DOI: 10.15628/holos.2018.6971

PEDROSA, K. M.; SANTOS, S. S.; ANDRADE, E. S.; SILVA, J. S.; RODRIGUES, E. F.; XAVIER, W. J. F. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 439-453, 2020. ISSN 2359-1412 [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2020\)071531](https://doi.org/10.21438/rbgas(2020)071531)

PEREIRA, B. E.; DIEGUES, A. C. Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação. **Desenvolvimento e Ambiente**, Curitiba, n. 22, p. 37-50, 2010.

PIMBERT, M. P.; PRETTY, J. N. Parques, comunidades e profissionais: incluindo “participação” no manejo de áreas protegidas. In DIEGUES, Antônio C. (Org). **Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos**. São Paulo: UCITEC, 2000. p. 183-223.

PIMENTEL, M. A.; RIBEIRO, W. C. Populações tradicionais e conflitos em áreas protegidas. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online), v. 20, n. 2, p. 224-237, mês. 2016. ISSN2179-0892.

PLIENINGER, T. C.; SCHLEYER, M.; MANTEL; HOSTERT, P. Is there a forest transition outside forests? Trajectories of farm trees and effects on ecosystem services in an agricultural landscape in Eastern Germany. **Land Use Policy**, 29:233-243, 2012.

QUINTAS-SORIANO, C.; BRANDT, J. S.; RUNNING, K.; BAXTER, C. V.; GIBSON, D. M.; NARDUCCI, J.; CASTROM A. J. Social-ecological systems influence ecosystem service perception: a Programme on Ecosystem Change and Society (PECS) analysis. **Ecology and Society**, v. 23, n. 3, p. ,2018. DOI:10.5751/es-10226-230303.

SANTOS, H. A.; COSTA, E. G.; ARAÚJO, H. F. A.; MENDONÇA, J. D. L.; SILVA, T. C. F. (Organizadores). **Plano de manejo do Parque Estadual Mata do Pau-Ferro** [recurso eletrônico]. Realização e apoio do Governo do Estado da Paraíba, SEIRMA, SUDEMA, ATECEL, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, -Cabedelo, PB: Editora UNIESP, 2020. 349 p.

SGANZERLA, C. M.; PREDEBOM, A. J.; VELOSO, J.; CORRALO, V. S.; ROMAN JUNIOR, W. A. R. Revisão integrativa aplicada a levantamentos etnobotânicos de plantas medicinais no Brasil. **Acta Ambiental Catarinense**, v. 19, n. 1, p. 1 – 16, 2022. DOI: <https://doi.org/10.24021/raac.v19i1.6365>

SANTOS, M. S. S.; CRUZ, D. D. Percepção Ambiental quanto aos Serviços Ecossistêmicos prestados pelo Parque Zoológico Arruda Câmara, João Pessoa-PB. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 26, n. 1, p. 138 – 150, 2018. ISSN: 2236-1480

SANTOS, S. S.; PEDROSA, K. M.; ANDRADE, E. S.; SILVA, J. S.; RODRIGUES, E. F.; XAVIER, W. J. F. Trilhas interpretativas utilizadas como recurso pedagógico: formação e informação no ensino básico. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 7, n. 16, p. 749-769, 2020. ISSN 2359-1412 [https://doi.org/10.21438/rbgas\(2020\)071621](https://doi.org/10.21438/rbgas(2020)071621)

SILVA, M. B.; HERREROS, M. M. A. G.; BORGUES, F. Q. Análises dos aspectos econômicos e socioambientais no Projeto Hidrelétrico Belo Monte, Pará. **Revista de Ciências Ambientais – RCA**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 15 – 27, 2014.

SILVA, M. C.; QUEIROZ, J. E. R.; ARAÚJO, K. D.; PAZERA JÚNIOR, E. Environmental conditions of the state ecological reserve of the forest of the wood stick, Areia-PB. **Geography** (Londrina). 2006; 15:51-63.

TENGBERG, A.; FREDHOLM, S.; ELIASSON, I.; KNEZ, I.; SALTZMAN, K.; WETTERBERG, O. Cultural ecosystem services provided by landscapes: assessment of heritage values and identity. **Ecosystem Services**, v. 2, p. 4-26, 2012.

TUAN, Yi-Fu **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**, (Tradução de Lívia de Oliveira) Londrina: Eduel, 2012.

WHYTE, A. V. T. **Guidelines for field studies in environmental perception**. Paris: UNESCO, 1977. 118 p. ZAKRZEWSKI, S. B. B.; VARGAS, C. V.; DECIAN, V. S. Percepções de Agricultores do Norte do Rio Grande do Sul sobre os Serviços Ecossistêmicos prestados pelas Florestas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, e157952944, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i5.2944>

APÊNDICES

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO INDICADORES



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE – MESTRADO- PRODEMA

Professor Orientador:

Aluno:

Nome do Entrevistado:

e-mail:

Instituição:

A aplicação do questionário dar-se pela resposta do entrevistado atribuindo pesos as afirmativas realizadas aos indicadores.

O entrevistado após observar o nível de sustentabilidade do indicador atribuirá nota de 0 a 10

Questionário Dimensão Social

Dimensão	Indicador	Atribuir nota
Social	Facilidade de acesso à educação	
	Escolaridade	
	Assistência médica	
	Acesso à moradia	
	Acesso ao lazer	
	Capacitação técnica	
	Acesso à crédito - burocracia	
	Acesso à crédito - valor	
	Associação a cooperativas	
	Utilização e acesso a EPI's	
	Expectativa de vida	
	Doenças respiratórias	
	Doenças posturais	

Questionário Dimensão – Econômica

Dimensão	Indicador	Atribuir nota
Econômica	Rendimentos quantidade	
	Rendimentos qualidade - Vida	

	Qualidade da produção	
	Aquisição de insumos - sementes	
	Aquisição de insumos – adubo / fertilizantes	
	Aquisição de insumos – controle de pragas	
	Escoamento da produção	
	Controle de qualidade por órgãos públicos	
	Planejamento	
	Rotação de cultura	

Questionário – Dimensão Ambiental

Dimensão	Indicadores	Atribuir nota
Ambiental	Utilização de agrotóxicos	
	Contaminação do solo	
	Erosão	
	Manejo do solo	
	Salinização	
	Capacidade de suporte do consumo de água para irrigação	
	Contaminação lençol freático	
	Controle de pragas	
	Ameaça aos cultivos por animais silvestres	
	Qualidade da água	

APÊNDICE B – DESCRIÇÃO DOS INDICADORES UTILIZADOS

Dimensão Social

A análise da dimensão social permite investigar aspectos da qualidade de vida dos agricultores, a satisfação das necessidades humanas e a justiça social inserida na realidade agrícola local (IBGE, 2010). Esta dimensão também busca avaliar o nível de sustentabilidade do meio social em relação à atividade agrícolas na Comunidade Chã de Jardim Areia, Brejo, Paraibano/ Paraíba, como também orientar as políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento Agrícola. Os indicadores dessa dimensão procuram identificar quais tipos de impactos são causados pela atividade agrícola.

Quadro 3 – Indicadores sociais

INDICADORES
a) Acesso à educação
b) Escolaridade
c) Assistência médica
d) Acesso à moradia
e) Acesso ao lazer
f) Capacitação técnica
g) Acesso à crédito - burocracia
h) Acesso à crédito - valor
i) Associação à cooperativas
j) Utilização e acesso a EPI's
k) Expectativa de vida
l) Doenças respiratórias
m) Doenças posturais

Fonte: Dados da pesquisa/Miranda (2021).

a) Acesso à educação

Objetivo: Identificar o nível de acesso à educação, considerando suas fragilidades e a distância da área rural para a cidade.

Justificativa: segundo o Art. 205 da Constituição da República a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, tendo incentivo da sociedade, na perspectiva do desenvolvimento da pessoa e o preparo para o exercício da cidadania e a capacitação para trabalho. Nesse contexto observa-se que o acesso à educação pelos agricultores é de fundamental importância para o seu desenvolvimento como cidadão e a compreensão das políticas públicas que contribuem para o desenvolvimento sustentável local.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando os agricultores e familiares tiverem acesso fácil a educação, parcialmente sustentável quando o acesso à educação existir, porém com dificuldade e insustentável quando não existir acesso à educação.

b) Escolaridade do membro mais qualificado

Objetivo: identificar se o membro mais qualificado da família possui, no mínimo, o Ensino Fundamental Completo.

Justificativa: o Ensino Fundamental Completo é um nível escolar importante, pois o indivíduo possui a capacidade de ler, interpretar, recebe os conceitos educacionais, os fundamentos e a preparação para ser cidadão.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando existir membros da família com no mínimo o nível educacional do Ensino Fundamental Completo, parcialmente sustentável quando começou possui o Ensino Fundamental incompleto e insustentável quando não tiver nenhum membro da família que tenha pelo menos começado o Ensino Fundamental.

c) Assistência médica

Objetivo: verificar se existe assistência médica na comunidade chã de Jardim ou nas proximidades.

Justificativa: A existência da assistência médica na atenção básica da saúde é importante para as orientações sobre a prevenção de doenças e a promoção da saúde, também sendo

possível realizar consultas solucionando possíveis problemas e encaminhando os mais graves para uma atenção mais especializada.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando existir assistência médica a contento para toda comunidade, parcialmente sustentável quando existir a assistência médica de forma precária e insustentável quando não existir a assistência médica.

d) Acesso à moradia

Objetivo: detectar a existência de acesso a moradia.

Justificativa: O direito de moradia consiste na existência de ter um lar, sendo considerado um direito fundamental pela Declaração Universal dos Direitos Humanos. Nesse contexto o acesso à moradia aos agricultores consiste na necessidade básica e uma política pública social de direito ao cidadão.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando o entrevistado possuir residência própria, parcialmente sustentável quando o entrevistado residir em casa de familiar ou de aluguel, e insustentável quando o entrevistado morar em casa de empregadores.

e) Acesso ao lazer

Objetivo: verificar a existência de acesso ao lazer pelos agricultores e familiares.

Justificativa: o acesso ao lazer é um direito assegurado a todos os cidadãos brasileiros na Constituição da República Federativa do Brasil em seu Art. 6º. Diante o exposto o acesso dos agricultores ao lazer, se configura a efetividade de uma política pública de saúde, importante para o cidadão, que traz vários benefícios sociáveis ao ser humano.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando existir o acesso fácil ao lazer, parcialmente sustentável quando o acesso não for suficiente e insustentável quando não existir acesso ao lazer.

f) Capacitação técnica

Objetivo: identificar se existe capacitação técnica aos agricultores para melhoria da produção agrícola de forma sustentável.

Justificativa: Capacitação com cursos e orientações sobre manejo de solo, controle de pragas de forma natural e adubos orgânicos, é importante para a melhoria de uma produção saudável para o meio ambiente e para a vida humana.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando existir capacitação técnica junto aos agricultores sobre tipos de manejo que viabilize a melhoria da produção agrícola de forma sustentável, parcialmente sustentável quando existir a capacitação técnica de forma precária e insustentável quando não existir nenhum tipo de assistência nesse sentido.

g) Acesso à crédito - burocracia

Objetivo: verificar o processo burocrático existente para linhas de crédito disponíveis.

Justificativa: O acesso à crédito de fácil acesso é importante para o setor, tendo em vista as dificuldades no tocante à comprovação documental.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando existir linhas de crédito facilitado para os agricultores com taxas atrativas e diferenciadas, parcialmente sustentável quando houver acesso, porém, com crédito reduzido por questões burocráticas e insustentável, se não houver tal benefício.

h) Acesso à crédito - valor

Objetivo: verificar se existem linhas de crédito disponíveis para esses agricultores.

Justificativa: O acesso à crédito com taxas diferenciadas para o setor agrícola familiar se faz importante para subsidiar investimentos, principalmente em períodos de estiagem.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores

Parâmetros de análise: o indicador será considerado sustentável quando existir linhas de crédito para os agricultores com taxas atrativas e diferenciadas, parcialmente sustentável quando, apesar de disponível, o crédito não for suficiente, com taxas específicas, e insustentável, se não houver tal benefício.

i) Associação ou cooperativas

Objetivo: constatar a existencia de associação ou cooperativa de agricultores.

Justificativa : O processo associativo é importante para organização social, favorece reinvidicação de direitos e consquista aos pleitos dos serviços básicos coletivos, sendo também significativo na aquisição de insumos a menor custo e vender melhor seus produtos.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando existir associação ou cooperativas de agricultores atuantes, na luta pelos direitos e políticas públicas que visem melhorar o desenvolvimento da agricultura de forma sustentável, parcialmente sustentável se existir associação ou cooperativa, porém sem atuação efetiva, insustentável se não existir qualquer associação ou cooperativa.

j) Utilização e acesso a EPI's

Objetivo: verificar se os agricultores fazem o uso de EPI's, no desenvolvimento de suas atividade agrícolas.

Justificativa: o uso de EPI's é fundamental para garantir a proteção do trabalhador, como a sua saúde, evitando acidentes de trabalho, nesse sentido o uso de EPEI's pelos agricultores busca contribuir com a redução dos riscos de acidentes.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores e associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando existir o uso de EPEI's pelos agricultores no desenvolvimento de suas atividade, parcialmente sustentável quando existe o uso dos EPEI's insuficiente, e insustentável quando não existir o uso de EPEI's.

k) Expectativa de vida

Objetivo: identificar se os agricultores tem um boa expectativa de vida.

Justificativa: a expectativa de vida se relaciona a longevidade, para tanto quanto maior for a longevidade e melhor for qualidade de vida maior é a expectativa de vida. Nessa perspcetiva, esse indicador consiste em avaliar a expectativa de vida dos agricultores considerando sua qualidade de vida

Fonte: Entrevistas agente de saúde responsável pela comunidade.

Parêmetros: O indicador será considerado sustentável quando a expectativa de vida for compátivel com a expecativa de vida do brasileiro (IBGE), parcialmente sustentável quando a

expectativa de vida for até 20% abaixo da média, e insustentável quando a diferença for superior a 20%.

l) Doenças respiratórias

Objetivo: Verificar se existem doenças respiratórias causadas pelo desenvolvimento dos cultivos agrícolas.

Justificativa: importante realizar o manejo dos cultivos agrícolas de forma sustentável sem fazer o uso de queimadas, fertilizantes tóxicos e agrotóxico no controle de pragas para não causar doenças respiratórias aos agricultores e seus familiares.

Fonte: Entrevista ao agente de saúde local.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando não existir relatos de doenças respiratórias causadas pelo manejo do cultivo agrícola, parcialmente sustentável quando houver pouca incidência e insustentável quando existirem muitos registros dessas doenças.

m) Doenças posturais

Objetivo: detectar a existência de doenças posturais nos agricultores em decorrência do desenvolvimento das atividades agrícolas.

Justificativa: a postura correta no desenvolvimento das atividades agrícolas é importante para prevenir os agricultores de doenças na coluna, articulações, membros inferiores e superiores, poderá torna um problema crônico na vida do agricultor com o passar do tempo.

Fonte: agente de saúde local.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando não existir doenças posturais causadas pelo manejo do cultivo agrícola parcialmente sustentável quando houver pouca incidência e insustentável quando existirem muitos agricultores com doenças posturais.

Dimensão Econômica

Essa dimensão busca mensurar o nível de sustentabilidade da dimensão econômica em relação à contribuição das atividades agrícolas, com geração de rendimentos, emprego e distribuição igualitária da renda gerada pelos agricultores locais. O Quadro 4 apresenta 09 (nove) indicadores da dimensão econômica.

Quadro 4 – Indicadores econômicos

INDICADORES
a) Rendimentos quantidade
b) Rendimentos qualidade – vida
c) Qualidade da produção
d) Aquisição de insumos – sementes
e) Aquisição de insumos – adubo/fertilizante
f) Aquisição de insumos – controle de pragas
g) Escoamento da produção
h) Controle de Qualidade por órgãos públicos
i) Planejamento
j) Rotação de cultura

Fonte: Dados da pesquisa/Miranda (2021).

a) Rendimentos/ quantidade

Objetivo: verificar se os rendimentos gerados pela quantidade de produtos agrícolas produzidos são suficientes para manutenção dos agricultores no meio rural.

Justificativa: a manutenção dos agricultores no campo depende, em parte, da renda que é gerada pela sua produção no sentido de atender as suas necessidades de manutenção.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando a quantidade de produtos produzidos no meio rural forem satisfatório na percepção dos agricultores, parcialmente sustentável quando ainda não for satisfatória, e insustentável quando a produção for insuficiente.

Rendimentos qualidade - vida

Objetivo: analisar se a atividade exercida pelos agricultores proporciona a eles uma boa qualidade de vida

Justificativa: o sustento do agricultor pelo rendimento de sua produção é importante para sua permanência no meio rural.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando a atividade agrícola proporcionar uma boa qualidade de vida para os agricultores, parcialmente sustentável

quando a qualidade de vida for mediana e insustentável quando a atividade agrícola não proporcionar o mínimo de qualidade de vida para os entrevistados.

Qualidade da produção

Objetivo: analisar se a qualidade dos produtos produzidos pelos agricultores tem uma boa qualidade, podendo gerar assim bons rendimentos.

Justificativa: a orientação aos agricultores para desenvolver um produto de qualidade para que tenha se tenha uma boa rentabilidade.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando os produtos produzidos pelos agricultores forem, na percepção do agricultor, de boa qualidade e rentável, parcialmente sustentável quando os produtos tiverem uma qualidade mediana e insustentável quando os produtos não tiverem uma boa qualidade.

b) Aquisição de insumos – sementes

Objetivo: Identificar se é possível a aquisição de sementes nativas criolas para os cultivos.

Justificativa: as sementes criolas são importantes para a manutenção genética e nutricional dos alimentos.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando a aquisição de insumos – sementes criolas for de fácil acesso, parcialmente sustentável quando a aquisição de insumos e sementes criolas pelos agricultores for difícil e insustentável quando a aquisição de insumos e sementes criolas for muito difícil ou nula.

c) Aquisição de insumos – adubos/fertilizantes

Objetivo: identificar se a aquisição de insumos – fertilizantes naturais é de fácil acesso.

Justificativa: os insumos – fertilizantes naturais são importantes nos cultivos para uma produção saudável e rentável em qualidade e quantidade, pois a fertilização dos cultivos a base de serrapilheira, esterco de animais, compostagem e caldas naturais faz um diferencial significativo na produção sem prejudicar o meio ambiente.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando a aquisição de insumos – fertilizantes for fácil, parcialmente sustentável quando a aquisição de insumos e fertilizantes

pelos agricultores for um pouco difícil e insustentável quando a aquisição de insumos – fertilizantes for muito difícil ou nula.

d) Aquisição de insumos – controle de pragas

Objetivo: verificar se aquisição de insumos – controle de pragas é de fácil acesso pelos agricultores locais.

Justificativa: o acesso fácil aos insumos que contribui para controle de pragas de forma natural, como as caldas naturais é importante para uma produção agrícola sustentável.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando a aquisição de insumos – fertilizantes for fácil, parcialmente sustentável quando a aquisição de insumos e fertilizantes pelos agricultores for um pouco difícil e insustentável quando a aquisição de insumos - fertilizantes for muito difícil ou nula.

e) Escoamento da produção

Objetivo: identificar se existe mercado suficiente para o escoamento dos produtos agrícolas locais.

Justificativa: a existência de um mercado para o escoamento da produção agrícola é importante, pois evita desperdício da produção, mantém a rentabilidade dos agricultores e o seu desenvolvimento no campo.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando o mercado for suficiente para o escoamento da produção, parcialmente sustentável quando o mercado só absorver parte da produção, e insustentável quando não existir mercado para o escoamento da produção agrícola.

f) Controle de Qualidade

Objetivo: verificar se existe controle de qualidade na produção agrícola em Chã de Jardim.

Justificativa: O controle de qualidade da produção agrícola traz vários benefícios, para os agricultores uma vez que pode manter o produto competitivo no mercado, evita desperdício e queda no valor do produto.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando existir um controle rígido de

qualidade da produção agrícola local, parcialmente sustentável quando existir algum controle de qualidade, porém sem regularidade e insustentável quando não existir nenhum controle de qualidade.

g) Planejamento

Objetivo: identificar se existe um planejamento para desenvolvimento dos cultivos agrícolas.

Justificativa: o planejamento busca traçar estratégias na gestão da produção rural, com o objetivo de minimizar custos, aumentar a produtividade e a sustentabilidade do negócio agrícola.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando existir o planejamento das atividades agrícolas desde a preparação do solo até a colheita, parcialmente sustentável quando existe algum planejamento de parte da produção e insustentável quando não existir planejamento da produção agrícola.

h) Rotação de Cultura

Objetivo: identificar se os agricultores realizam a rotação de cultivos agrícolas na comunidade Chã de Jardim.

Justificativa: a rotação de cultivos, auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas, como também repõem a matéria orgânica e protege o solo e viabiliza uma produção saudável com mais rentabilidade.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando existir o uso de rotação de culturas, parcialmente sustentável quando a rotação de culturas for insuficiente e insustentável quando não existir o uso de rotação de culturas.

Dimensão Ambiental

A dimensão ambiental busca avaliar os impactos da atividade agrícola e sua relação com o meio ambiente, como também procura nortear as políticas públicas pertinentes à agricultura e ao desenvolvimento sustentável. Os indicadores dessa dimensão têm o objetivo de corroborar para o desenvolvimento sustentável da agricultura, vislumbrando a preservação da qualidade dos recursos naturais através do cultivo agrícola empregando ações

sustentáveis que atenderão às necessidades dos agricultores sem prejudicar os ecossistemas. Os resultados apresentados por essa dimensão contribuirão para as tomadas de decisão e elaboração das estratégias que vise preservar o meio ambiente. O Quadro 6, a seguir apresenta 13 indicadores que formam a dimensão ambiental:

Quadro 5 – Indicadores ambientais

INDICADORES
a) Utilização de agrotóxicos
b) Contaminação do solo
c) Erosão
d) Manejo do solo
e) Rotação de Cultura
f) Salinização
g) Capacidade de suporte do consumo de água para irrigação
h) Uso de fertilizantes naturais
i) Consumo excessivo de água
j) Contaminação lençol freático
k) Controle de pragas
l) Ameaça aos cultivos por animais silvestres
m) Qualidade da água

Fonte: Dados da pesquisa/Miranda (2021).

a) Utilização de agrotóxicos

Objetivo: Identificar a existência do uso de agrotóxico nos cultivos pelos agricultores da Comunidade Rural Chã de Jardim.

Justificativa: a utilização de agrotóxicos nos cultivos agrícolas polui o solo, os lençóis freáticos, fonte de água, prejudica a biodiversidade local e a saúde humana. Nesse sentido, existem várias possibilidades de controle de pragas dos cultivos a base de produtos naturais e caldas que não prejudicam a saúde ambiental e humana.

Fonte: Entrevistas aos agricultores, análise de amostras de solo.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando não existir o uso de agrotóxico na produção agrícola, parcialmente sustentável quando existir o uso de agrotóxico em parte da produção, insustentável quando existir o uso de agrotóxico em toda produção.

b) Contaminação do solo

Objetivo: verificar a existência de contaminação do solo pela produção agrícola local.

Justificativa: a contaminação do solo pelo uso de fertilizantes tóxicos ou agrotóxicos causa danos à biodiversidade como também na produção.

Fonte: Análise de amostras de solo.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando os parâmetros do solo encontrarem estiverem dentro dos critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009, parcialmente sustentável quando os parâmetros do solo estiverem acima da resolução supracitada em até 20%, e insustentável quando os parâmetros demonstrarem alteração acima dos 20%.

c) Erosão

Objetivo: analisar se existe erosão do solo causada pelo cultivo agrícola.

Justificativa: a erosão consiste da perda de nutrientes, camada superficial do solo e até mesmo pode causar a desertificação e problemas sérios ao solo. Podendo ser causada pela agricultura decorrente de formas incorretas de manejo de solo para os cultivos.

Fonte: Análise de amostras de solo.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando não houver sinais de erodibilidade e os nutrientes de fácil lixiviação não sofrerem perdas de concentração entre as coletas realizadas, parcialmente sustentável se for constatado pequenas perdas de nutrientes, e insustentável se for constatado perdas importantes de nutrientes entre as coletas.

d) Manejo do solo

Objetivo: identificar a existência de manejo adequado do solo para os cultivos agrícolas.

Justificativa: o manejo adequado do solo para os cultivos agrícolas é importante para garantir a ciclagem de nutrientes e consequentemente, o sucesso da produção.

Fonte: Entrevistas aos agricultores

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando houver um manejo do solo adequado, referente à ciclagem de nutrientes e rotação de culturas, parcialmente sustentável quando houver o manejo levando em consideração esses pontos importantes, porém de maneira insuficiente, e insustentável, quando não houver qualquer tipo de manejo que leve

em consideração a saúde do solo.

e) Salinização

Objetivo: verificar a existência de salinização no solo por causa dos cultivos agrícolas.

Justificativa: a salinização do solo pela produção agrícola acontece pelo uso excessivo de água com teor elevado de sal e técnica incorreta de irrigação, podendo assim causar problemas aos cultivos.

Fonte: coleta de solo *in loco* para análise técnica

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando os parâmetros de sais no solo estiverem sem risco de salinização, parcialmente sustentáveis quando o risco do processo de salinização for de leve a moderado, e insustentável quando o risco de salinização for crítico (EMBRAPA, 1991).

f) Capacidade de suporte do consumo de água para irrigação

Objetivo: verificar se a quantidade de água suporta a irrigação dos cultivos sem prejudicar o consumo humano.

Justificativa: a água é muito importante para o ser humano sendo necessidade básica que deve ser preservada. O seu uso para qualquer atividade deve ser respeitado para não comprometer as necessidades básicas humanas.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando a capacidade de água para irrigação não comprometa o consumo humano, parcialmente sustentável quando a água para irrigação for insuficiente e insustentável quando a água para irrigação for inexistente.

g) Contaminação lençol freático

Objetivo: analisar se existe a contaminação do lençol freático pela atividade agrícola.

Justificativa: o lençol freático pode ser contaminado pela agricultura através do uso de fertilizantes tóxicos e agrotóxicos nos cultivos. Sendo importante o não uso desses produtos tóxicos para não causar problema ao lençol freático.

Fonte: coleta de água *in loco* para análise técnica

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando os parâmetros da água dos poços se encontrarem em conformidade da resolução CONAMA 357/2005 , parcialmente

sustentável quando os parâmetros da água dos poços estiverem levemente alterados (até 20% acima do recomendado) e insustentável quando os parâmetros da água dos poços encontrarem muito alterados.

h) Controle de pragas

Objetivo: identificar se o controle de pragas é realizado através de caudas e produtos naturais.

Justificativa: as pragas são insetos ou microorganismos que causam adoecimento aos cultivos agrícolas, sendo assim, necessário manter o controle. Para tanto é importante o uso de produtos naturais e caldas que não degrade o solo e o lençol freático.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando o controle de pragas for realizado com produtos naturais ou caldas, parcialmente sustentável quando existir o uso parcial de agrotóxico no controle de pragas e insustentável quando existir apenas o uso de agrotóxico para todo o controle de pragas.

i) Ameaça aos cultivos por animais silvestres

Objetivo: Verificar se existe ameaça aos cultivos agrícolas por animais silvestres na localidade.

Justificativa: os animais silvestres se alimentam de plantas e frutos, que podem procurar comida no entorno (incluindo as plantações), caso falte alimentos em seu habitat. A presença de muitos animais silvestres na plantação poderá causar prejuízo ao agricultor.

Fonte: Entrevistas aos Agricultores, associação rural.

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando não existir ameaça aos cultivos agrícolas por animais silvestres, parcialmente sustentável quando existe o consumo de animais silvestres de produtos agrícolas, porém não é tão excessivo, insustentável quando existe uma ameaça aos cultivos agrícolas pelo consumo dos animais silvestres.

j) Qualidade da água

Objetivo: verificar se a qualidade da água é adequada para a irrigação dos cultivos locais.

Justificativa: a qualidade da água é importante para a irrigação dos cultivos locais, pois se utilizar água com parâmetros elevados pode causar danos ao solo como salinização, desregulação no pH e desequilíbrio dos nutrientes do solo, prejudicando assim o cultivo e o solo.

Fonte: coleta de água *in loco* para análise técnica

Parâmetros: O indicador será considerado sustentável quando os parâmetros da água dos poços se encontrarem em conformidade da resolução CONAMA 357/2005 , parcialmente sustentável quando os parâmetros obtidos nas análises estiverem levemente alterados (até 20% acima do recomendado) e insustentável quando os parâmetros se encontrarem muito alterados (acima de 20%).

APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO PERCEPÇÃO AMBIENTAL



Professor Orientador: Denise Dias da Cruz

Aluno: Natalia Marques de Almeida Lima Miranda

Nome do Entrevistado:

Idade:

Escolaridade:

1. Fale sobre seu sentimento em relação a este lugar e o ambiente que o cerca.
2. O que você mais gosta na Mata do Pau Ferro?
3. O que você menos gosta na Mata do Pau Ferro?
4. Pretende sair daqui?
5. Você concorda que haja regras de proteção em relação à Mata?
6. Você acha que práticas agrícolas prejudicam o meio ambiente?
7. Quais as vantagens da mata para sua produção?
8. Qual a importância da mata para sua saúde e bem-estar?
9. Você tem problemas/ conflitos com as limitações de atividades impostas pela mata?

APÊNDICE D – INSTRUMENTO DE PESQUISA – CRUZAMENTO MATRIZ SWOT

		OPORTUNIDADES						AMEAÇAS						Total
		Fortaleci mento da agricultu ra familiar	Auton omia financ eira	Conscien tização ambienta l	Gestã o partici pativa da UC	Escoa mento da produç ão	Proxim idade ao Campu s UFPB	Insegu rança	Falta de oportuni dades	Baixa valoriz ação do trabal ho	Necess idade de insumo s externo s	Inexist ência de ATER	Sem capa c. de sup para irriga ção	
FORÇAS	qualidad e do solo	2	2	2	1	2	0	1	2	2	2	2	2	20
	Clima ameno	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
	Biodivers idade	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	1	1	8
	Pouca incidênci a de pragas	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	2	0	10
	Alta qualidad e da produção	2	2	1	2	1	0	1	2	1	1	2	2	17
	Mão de obra de base familiar	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	22
FRAQUEZAS	baixa disponib de água	2	2	1	1	1	0	1	1	2	2	1	2	16
	Baixos Preços	1	2	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	9
	Baixa escolarid ade	1	1	2	0	0	0	2	1	1	0	1	0	9
	Baixo conheci mento técnico	1	2	1	1	1	0	1	2	2	1	2	1	15
	Necessid ade de investim ento em irrigação	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	10
	Ausência de organiza ção produtiva	1	2	0	1	2	0	0	2	1	1	2	1	13
TOTAL		16	18	12	10	13	0	8	14	16	12	18	15	