

Avaliação da sustentabilidade e resiliência socioambiental em um assentamento rural no sudeste do Pará, Amazônia

*Assessment of socioenvironmental sustainability and
resilience in a rural settlement in Southeast Pará, Amazon*

Janaira Almeida Santos ¹

Flávia Cristina Araújo Lucas ²

¹ Doutoranda em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Federal do Pará,
Bionorte – Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Belém, PA, Brasil
E-mail: janairaalmeida14@gmail.com

² Doutorado em Ciências Biológicas, Professora Associada, Universidade Estadual do Pará (UEPA),
Belém, PA, Brasil
E-mail: copaldoc@yahoo.com.br

doi:10.18472/SustDeb.v16n2.2025.57388

Received: 25/02/2025
Accepted: 30/07/2025

ARTICLE- VARIA

RESUMO

O estudo realizado no Projeto de Assentamento Castanhal Araras, em São João do Araguaia (PA), avaliou a sustentabilidade socioambiental usando métodos quali-quantitativos com base na Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários (DAS) e no Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (Mesmis). A coleta de dados incluiu entrevistas, observação participante, registros fotográficos e diário de campo. Os resultados indicaram um quadro de sustentabilidade “alterado” nas dimensões social (37) e ambiental (39). Socialmente, destaca-se a presença de mão de obra familiar e qualidade de vida satisfatória, mas há desafios no acesso à água, inserção social e participação comunitária. Ambientalmente, práticas como pluriatividade e preservação parcial coexistem com problemas, como pecuária extensiva, uso de defensivos, compactação do solo e queimadas. A resiliência é refletida em práticas como sistemas agroflorestais e bricolagem. Para superar os desafios, é essencial fortalecer a educação ambiental, ampliar a participação social e incentivar práticas sustentáveis.

Palavras-chave: Resiliência socioambiental. Mesmis. Indicadores de sustentabilidade. Assentamento.

ABSTRACT

The study conducted at the Castanhal Araras Settlement Project in São João do Araguaia, Pará, Brazil, assessed socio-environmental sustainability using a mixed methods approach. The research was grounded in diagnostic analysis of agrarian systems and the Framework for the Assessment of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators (Mesmis). Data collection involved field notes, interviews, photographic records and participant observation. The results indicated a ‘compromised’ level of sustainability in both the social (score: 37) and environmental (score: 39)

dimensions. On the social front, strengths included the use of family labour and a generally satisfactory quality of life. However, there were notable challenges regarding access to water, social inclusion, and community participation. Environmentally, while positive practices like diversified livelihoods and partial conservation efforts were present, they were offset by issues like pesticide use, soil compaction, the use of fire and extensive cattle ranching. Resilience was observed through the adoption of agroforestry systems and resourcefulness in agricultural practices. To address these challenges, it is essential to strengthen environmental education, enhance community engagement, and promote sustainable land management practices.

Keywords: Socio-environmental resilience. Mesmis. Sustainability indicators. Settlement.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o tema do desenvolvimento sustentável tem ganhado relevância cada vez maior, especialmente após o relatório Brundtland, também conhecido como “Nosso Futuro Comum”, em 1987, pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1991). O relatório Brundtland introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável como a capacidade de atender às necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades (Japiassú; Guerra, 2017).

Desde então, inúmeras definições e conceitos de desenvolvimento sustentável foram propostos, evidenciando a crescente preocupação global com a harmonia entre o progresso humano e a preservação do meio ambiente. A multiplicidade de definições reflete a compreensão de que diferentes contextos exigem abordagens distintas para alcançar a sustentabilidade. A diversidade de desafios específicos enfrentados por diferentes regiões e comunidades ressalta a necessidade de adaptação e flexibilidade nas estratégias de desenvolvimento sustentável. Questões como mudanças climáticas, perda de biodiversidade, degradação do solo e escassez de recursos naturais impõem desafios complexos que demandam soluções inovadoras e colaborativas.

A abordagem integrada dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) proposta pela ONU em 2015, por meio da Agenda 2030, destaca o enfrentamento dos desafios globais contemporâneos. Entre esses desafios, a erradicação da pobreza, a segurança alimentar e a gestão ambiental emergem como preocupações decisivas, delineando um caminho para a construção de um futuro mais sustentável (Oliveira *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o conceito de resiliência ganha centralidade nos debates sobre sustentabilidade, especialmente em sistemas agrícolas. O termo, que tem origem na física — cunhado por Thomas Young em 1807 para descrever a capacidade dos materiais de retornar à forma original após sofrer deformações (Silva; Cardoso, 2020) —, foi posteriormente apropriado por diversas áreas do conhecimento. Na literatura contemporânea, é amplamente compreendida a capacidade de um sistema de absorver distúrbios e se reorganizar, mantendo suas funções essenciais diante de mudanças ou adversidades.

A resiliência e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas vêm sendo discutidas tanto sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável — que enfatiza a integração entre produção agrícola e conservação ambiental — quanto sob o enfoque dos sistemas alimentares alternativos e dos movimentos sociais (Lamine, 2015). Nesse escopo, estratégias agroecológicas têm se consolidado como caminhos promissores para o fortalecimento da resiliência socioecológica, ao promover práticas como o aumento da agrobiodiversidade, o manejo sustentável dos recursos naturais (solo, água e florestas), a restauração de paisagens e a mitigação de riscos socioambientais (Altieri; Nicholls, 2013).

No cerne dessas estratégias, a agricultura familiar desponta como um agente-chave na promoção da segurança alimentar e na concretização dos ODS. Um estudo seminal conduzido por Graeub *et al.* (2016)

revela que as atividades agrícolas familiares desempenham um papel extraordinário, contribuindo com mais de 53% da produção global de alimentos. Com mais de 500 milhões de pequenas propriedades familiares disseminadas pelo mundo, a agricultura familiar se posiciona como um elemento vital na equação da segurança alimentar.

No panorama amplo dos estabelecimentos agropecuários no Brasil, destaca-se a expressiva presença da agricultura familiar, abarcando 76,8% desse contingente, o equivalente a 3.897.408 unidades. Curiosamente, essa categoria de produtores encontra-se concentrada principalmente nas Regiões Nordeste, responsável por 76,8% desse contingente, e Norte, com uma participação significativa de 14,5% no cenário nacional. A dinâmica da agricultura familiar não se restringe apenas à sua expressiva presença territorial, mas também desempenha um papel determinante na geração de empregos no setor. Em 2017, essa modalidade de agricultura proporcionava ocupação para 66,3% dos trabalhadores envolvidos em atividades agropecuárias (IBGE, 2018).

A agricultura familiar mantém uma ligação intrínseca com a reforma agrária. A contagem de agricultores familiares estabelecidos, de maneira consolidada, está condicionada a diversas variáveis, incluindo a questão da reforma agrária. No contexto brasileiro, por um longo período, a reforma agrária foi considerada um tabu por uma série de razões complexas associadas a interesses econômicos, ideologias políticas específicas, como o socialismo ou o comunismo, conflitos de interesse e incertezas sobre seus resultados, sendo, por vezes, motivo de repressão (Fernandes, 2000, p. 89).

Ao examinar o percurso histórico dessa política pública, observa-se que o Estado brasileiro alternou entre posturas de omissão e intervenções pontuais. As iniciativas governamentais, em geral, foram limitadas tanto na criação de novos assentamentos quanto na destinação contínua de recursos para combater a desigualdade fundiária. A implementação da infraestrutura básica, a oferta de serviços públicos e o suporte técnico e produtivo aos assentados têm sido historicamente insuficientes, revelando a ausência de um modelo estruturado e duradouro de apoio ao desenvolvimento dos assentamentos (Navarro, 2001).

A questão agrária no Brasil, portanto, é marcada por disputas históricas em torno da estrutura fundiária, da atuação do Estado e da força dos movimentos sociais rurais. A partir da década de 1980, com o fortalecimento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e a criação do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA), essas tensões tornaram-se ainda mais evidentes. Autores, como Martins (1994) e Oliveira (1995), argumentam que a reforma agrária deve ser compreendida não apenas como uma política de redistribuição de terras, mas como um campo estratégico de disputa entre modelos distintos de desenvolvimento rural.

Na Amazônia, essa complexidade se intensifica devido à expansão desordenada da fronteira agrícola, à recorrência de conflitos fundiários e à heterogeneidade sociocultural dos assentados, que incluem desde camponeses expulsos de outras regiões até migrantes urbanos e comunidades tradicionais (Almeida, 2010; Schneider *et al.*, 2010). Por isso, os assentamentos rurais não podem ser vistos como estruturas homogêneas, mas, sim, como territórios sociotécnicos em constante transformação (Pacheco, 2009).

De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), existem atualmente no Brasil 9.427 projetos de assentamentos, distribuídos em todos os estados da Federação e com um número correspondente a mais de 965 mil famílias assentadas. A Amazônia Legal concentra 40% do quantitativo da reforma agrária do país e o Pará é o estado que apresenta o maior número, com 1.137 projetos; desses, quase 50% estão no sudeste paraense (Incra, 2018; Incra, 2021).

Os assentamentos rurais, apesar de sua significativa contribuição histórica para a reforma agrária, têm acarretado um substancial passivo ambiental que compromete a sustentabilidade desses territórios como ambientes produtivos. A situação é particularmente alarmante na Amazônia legal, onde, até 2021,

47% da cobertura florestal em assentamentos foi desmatada. O desmatamento é mais pronunciado (81%) ao sul e leste da Amazônia, notadamente nos estados do Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Pará e Acre, em áreas de assentamentos convencionais que têm como finalidade a redistribuição e colonização de terras, estando o desenvolvimento sustentável em segundo plano (Maeda *et al.*, 2021). Além disso, dos 9.374 assentamentos rurais registrados, incluindo aqueles localizados em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, 1.559 (16,6%) foram identificados com pelo menos um alerta de desmatamento (Azevedo *et al.*, 2022).

Socialmente, os desafios vivenciados nos assentamentos da Amazônia são evidenciados pela precariedade das condições de vida, onde os assentados confrontam-se com restrições de acesso a serviços essenciais e oportunidades de desenvolvimento (De Souza; Silva, 2023). Além disso, a falta de infraestrutura adequada e de investimentos em educação e suporte técnico contribui para a perpetuação das condições precárias e impede o desenvolvimento pleno das comunidades, tornando essencial a implementação de medidas eficazes para promover uma melhoria significativa no modo de vida dos assentados.

Nesse contexto, as palavras de De Souza *et al.* (2020) ecoam a necessidade premente da promoção da sustentabilidade nos assentamentos da Amazônia, sublinhando a essencialidade de uma abordagem que reestruture a forma como esses assentamentos são concebidos e concretizados. Isso implica na realização de uma análise integrada do contexto histórico da ocupação dessas áreas, no entendimento da realidade socioeconômica dos grupos de assentados, na avaliação da taxa de cobertura florestal e na consideração da acessibilidade aos mercados (Amazônia2030, 2022).

Assim, ao nos referirmos ao conceito de sustentabilidade, estamos nos baseando nas contribuições pioneiras de Maser *et al.* (2000), que forneceram uma estrutura abrangente e holística para abordar os desafios complexos enfrentados pela humanidade em relação ao uso dos recursos naturais e ao desenvolvimento socioeconômico. Essa perspectiva reconhece que o desenvolvimento sustentável requer um equilíbrio delicado entre as necessidades humanas e os limites dos recursos naturais. Portanto, promover a sustentabilidade envolve a adoção de práticas e políticas que buscam maximizar o bem-estar humano, garantindo ao mesmo tempo a conservação dos ecossistemas e a equidade social.

O presente artigo tem como objetivo investigar as condições de sustentabilidade e resiliência socioambiental no Projeto de Assentamento Castanhal Araras, em São João do Araguaia/Pará, com foco na análise das práticas agrícolas e ambientais adotadas pelas famílias assentadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em São João do Araguaia, sudeste do Pará, a cerca de 40 km de Marabá. Com 1.279,89 km² e população estimada de 14.105 habitantes, o município recebeu seu nome por estar próximo à confluência do Rio Araguaia. A delimitação da pesquisa compreendeu a zona de abrangência do Projeto de Assentamento (PA) Castanhal Araras que possui uma história singular e explica os verdadeiros motivos que viabilizaram o assentamento dos primeiros agricultores beneficiados pela reforma agrária no estado do Pará. Esse PA foi idealizado com a missão de implementar práticas inovadoras e sustentáveis, visando não apenas proporcionar moradia e terra, mas também promover desenvolvimento socioeconômico e conservação ambiental, reduzindo as desigualdades fundiárias e melhorando a qualidade de vida das comunidades rurais.

2.1 COLETA DE DADOS

A pesquisa teve início com um estudo exploratório de revisão na literatura, cujo propósito era familiarizar-se com o fenômeno a ser investigado. Essa abordagem proporcionou uma base sólida para

o planejamento das atividades, visando contribuir de maneira significativa para a compreensão mais holística da complexa realidade do meio rural, como destacado por Silva *et al.* (2019).

A segunda etapa consistiu na definição de critérios objetivos para a seleção dos produtores familiares a serem entrevistados. Foram adotados como critérios principais: (i) residência e produção ativa no PA Castanhal Araras; (ii) envolvimento direto nas práticas agrícolas e ambientais da unidade de produção; e (iii) disponibilidade para participação voluntária e consentida na pesquisa. A seleção visou garantir a representatividade de diferentes perfis produtivos e experiências de manejo no assentamento. Após essa etapa, procedeu-se à observação direta das unidades produtivas, permitindo conhecer in loco os sistemas de cultivo e práticas de manejo. As entrevistas abordaram tanto aspectos técnicos (como práticas agrícolas, uso de insumos e comercialização) quanto aspectos subjetivos (como percepções sobre qualidade de vida, relações sociais e interação com o meio ambiente).

As atividades de campo ocorreram ao longo do período compreendido entre julho de 2023 e fevereiro de 2024. Quanto aos instrumentos de coleta de dados, optou-se pelo uso de entrevista semiestruturada com a aplicação de formulário. Essa escolha fundamentou-se nas vantagens apontadas por Marconi e Lakatos (2003, p. 198), incluindo a não exigência de habilidades de leitura e escrita por parte dos entrevistados, flexibilidade para esclarecimento das perguntas e adaptação às circunstâncias, e a capacidade de captar nuances como expressões corporais, tonalidade de voz e ênfase nas respostas.

Os procedimentos para a realização da pesquisa de campo foram orientados pelas etapas da Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários – DSA e do “Marco para Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad” – Mesmis. Essas metodologias são amplamente reconhecidas em contextos de agricultura familiar ou campesina, conforme evidenciado por Deponti *et al.* (2002) e López-Ridaura *et al.* (2002). Além disso, foram realizadas reuniões com lideranças locais para entender as necessidades e preocupações das pessoas afetadas pelo tema do estudo, comunitários, órgãos públicos e membros da gestão para obter informações técnicas e estatísticas relevantes, enriquecendo a perspectiva da pesquisa e garantindo uma abordagem abrangente.

A metodologia empregada incluiu a observação participante, gravação de áudio, registros fotográficos e a elaboração de relatórios em diários de campo, conforme preconizado por Albuquerque *et al.* (2008). Uma abordagem que deu apoio à entrevista, foi a turnê guiada, que permitiu acompanhar os agricultores em seus espaços produtivos e ouvi-los como profundos conhecedores do ambiente.

As entrevistas foram conduzidas mediante a aplicação de um formulário de caracterização da unidade de produção e outro para avaliação da capacidade de promoção da resiliência e sustentabilidade, construído e adaptado com base nas recomendações de Masera *et al.* (2000). Essa adaptação foi necessária para incorporar práticas locais de uso e manejo da terra, o papel da pluriatividade familiar e a importância dos serviços ecossistêmicos fornecidos pelas áreas de mata nativa presentes no assentamento. Além disso, foram atualizados alguns critérios de avaliação social e ambiental, incluindo indicadores sobre a atuação cooperativa, assistência técnica e uso de sementes crioulas, os quais não estavam contemplados na proposta original, mas são determinantes na avaliação da sustentabilidade em contextos amazônicos. Esse método proporcionou às famílias a oportunidade de introduzir tópicos relevantes, mantendo o foco nas questões socioambientais, de modo a capturar nuances significativas durante a coleta de dados.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS E OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Inicialmente, houve a seleção de indicadores de sustentabilidade e a definição dos critérios. Em seguida, realizou-se análise dos agroecossistemas familiares com a identificação dos sistemas de manejo, bem como suas características sociais e ambientais. Posteriormente, os indicadores foram

avaliados e pontuados. Também foram identificados os pontos críticos locais, destacando áreas que requerem atenção especial.

O conjunto de indicadores estrategicamente alinhados concentrou-se a partir dos atributos fundamentais de resiliência, estabilidade e confiabilidade, adaptabilidade, equidade, produtividade e autogestão, conforme definido no método Mesmis. Esse conjunto abrange 40 indicadores que consideram desde aspectos relacionados a questões sociais, preservação de áreas de mata e recursos naturais até práticas agrícolas específicas, tais como o emprego de adubação verde e o uso de defensivos químicos.

A quantificação das informações foi realizada por meio de notas, variando de 1 a 3, em que cada nota correspondia a uma condição específica: 1 indicando uma condição não desejável (ruim), 2 representando uma condição regular (média) e 3 denotando uma condição desejável (boa) (Quadro 1).

Quadro 1 – Indicadores socioambientais utilizados para a avaliação das unidades familiares

Dimensão	Indicadores	Parâmetros		
		1	2	3
Ambiental	Área de preservação permanente	< 50% protegida	< 100 ≥ 50%	100% protegida
	Acesso de animais em APP	Tem acesso	Áreas isoladas	Não tem
	Reserva legal	<20% da área	20% da área	>20% da área
	Uso de recursos naturais	Não faz	Faz sem manejo	Faz com manejo
	Uso de áreas de mata	Não faz	Faz s/ educação ambiental	Faz c/ educação ambiental
	Plantas indicadoras	Não tem	Poluição e qualidade	Qualidade ambiental
	Avifauna	Não tem	Poucas	Nº significativo
	Animais silvestres	Não tem	Animais não ameaçados	Ameaçados de extinção
	Pluriatividade	Monocultura	Animal ou vegetal	Animal e vegetal
	Aubos	<50% orgânico	<90 ≥ 50% orgânico	≥ 90% orgânico
	Uso de adubação verde	Não faz	Alguns sistemas	Faz em todo sistema
	Rotação de culturas	Não faz	Alguns sistemas	Faz em todos os sistemas
	Compactação do solo	>0,5 ha	≥ 0,5 ha	Não tem
	Cobertura do solo	exposto	c/ cultivo	Cobertura em todo o ano
	Uso de defensivos químicos (agrotóxicos)	Todas as culturas	Grandes culturas	Não se faz/ orgânicos
	Processo erosivo	Grandes	Pequenas, correção simples	Não tem
	Uso de recursos e variedades locais, tradicionais ou crioulas	Não há	Apenas algumas	Todos os sistemas
	Áreas degradadas	Várias	Algumas	Sempre
	Ocorrência de queimadas	Algumas vezes	Apenas uma vez	Não há
	Desmatamento	Já fez	Apenas uma vez	Nunca

Dimensão	Indicadores	Parâmetros		
		1	2	3
Social	Água pra consumo humano	Não tratada	Filtrada	Tratada
	Água pra agricultura	Não tratada	Filtrada	Tratada
	Esgoto	Ambiente	Fossa	Tratado
	Potencial de inserção social	Não existe	De vez em quando	Sempre há
	Infraestrutura	Não adequada	Precisa de adequações	Adequada
	Interdependência do sistema	Não existe	Parcialmente	Existe
	Potencial restaurador	Não tem	Produção de mudas	Mudas + nucleação
	Mão de obra	Terceirizada	Terceirizada + familiar	Familiar
	Atuação participativa	Não faz	Algumas vezes	Sempre
	Grau de dependência e autofinanciamento	Não tem	Algumas vezes	Tem
	Assistência técnica	Não tem	Algumas vezes	Tem
	Serviços de saúde	Não tem	Tem, fora do PA	Tem, no PA
	Serviços de educação	Não tem	Tem, fora do PA	Tem, no PA
	Saúde familiar	Ruim	Razoável	Boa
	Ação cooperativa	Nenhuma	Tem interesse	Ativa
	Financiamento	Nenhum	Já fez	Ativo
	Cursos de aperfeiçoamento	Nenhum	Já fez	Ativo
	Apoio dos órgãos públicos (Seagri, Incra, Emater)	Não tem	Algumas vezes	Tem
	Trabalho fora do lote	Sempre	Esporádico	Não
	Qualidade de vida	Ruim	Razoável	Boa

Fonte: adaptado de Verona (2008) com modificações realizadas para considerar especificidades do contexto amazônico e a aplicação integrada com o método Mesmis.

Os valores obtidos foram categorizados em três classes, as quais refletem diferentes níveis de viabilidade para o desenvolvimento sustentável, como ilustrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação da Sustentabilidade Socioambiental

Pontos	Classificação	Características
≤ 20	Potencialmente insustentável	- A terra não desempenha nenhuma função social. - A renda das famílias não é atrelada ao aproveitamento produtivo, a qual advém exclusivamente de atividades externas, aposentadorias e auxílios. - Acesso a serviços sociais básicos apresenta valores bem reduzidos ou praticamente nulos. - A escassez de água afeta o consumo próprio das famílias e a demanda produtiva. - A desarticulação social entre as famílias é evidente. - Requer readequações de uso imediatas, pois o potencial de perda de solo é elevado em função de usos intensivos em áreas suscetíveis à erosão. - As áreas de interesse ambiental podem estar delimitadas incorretamente e estão com usos indevidos, os quais comprometem o desempenho de suas funções ambientais.
21 – 50	Alterado	- A terra desempenha função social de forma deficitária. - Existe dependência de atividade externa e ou/auxílios e aposentadorias, pois a renda obtida internamente não supre as necessidades básicas, nem gera segurança. - Pode haver algum tipo de prática de associativismo, porém apresenta pouca adesão. - Admitem-se problemas leves com relação ao abastecimento de água. - Ocorre acesso à maioria dos serviços básicos. - As áreas de interesse ambiental estão delimitadas corretamente, mas podem ocorrer usos inadequados pontuais dentro delas. Caso existam, elas são leves. - Há % de terras que apresentam potencial erosivo médio é mais elevada do que as que apresentam baixo potencial.
≥ 51	Potencialmente sustentável	- A terra desempenha função social importante. - A composição da renda depende majoritariamente das atividades econômicas realizadas dentro das parcelas. - O nível de satisfação com os serviços básicos é elevado. - Não existe problema quanto ao abastecimento de água. - O associativismo é uma prática comum no assentamento, apresenta alta adesão e satisfação dos beneficiários, tendo gerado ganhos produtivos, sociais e ambientais para o assentamento. - Terras superutilizadas são praticamente inexistentes. - O uso adequado supera a subutilização de terras. - As áreas de interesse ambiental estão cumprindo plenamente suas funções de proteção da vegetação nativa.

Fonte: Adaptado de Santos e Castro (2022) com modificações realizadas para considerar especificidades do contexto amazônico e a aplicação integrada com o método Mesmis.

Aliado a isso, foram integrados registros fotográficos para enriquecer a interpretação da paisagem, seguindo Costa (2004), que destaca seu valor na análise ambiental. A avaliação dos indicadores considerou entrevistas semiestruturadas e observações de campo, garantindo uma abordagem interdisciplinar e aprofundada da dinâmica ambiental e produtiva do assentamento.

A análise das entrevistas utilizou a técnica lexical na plataforma ATLAS.ti (versão 24), explorando a nuvem de palavras, cuja frequência define o tamanho da fonte, facilitando a identificação dos termos

mais recorrentes. Para preservar o anonimato dos participantes, adotou-se um sistema de codificação, identificando-os como "E-CA" seguido de um número ordinal.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o protocolo CAAE 75482923.0.0000.8607 e parecer nº 6.581.847. Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a Resolução 466/2012.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 NAVEGANDO PELOS DESAFIOS: O QUE OS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL MOSTRAM PARA O PA CASTANHAL ARARAS?

Com uma pontuação total de 37, o agroecossistema se encontra na faixa de 21 a 50, o que indica que está alterado, apresentando alguns pontos críticos na sustentabilidade social. Destacam-se pontos positivos, como a disponibilidade de mão de obra familiar e a qualidade de vida, ambos classificados como desejáveis (3). No entanto, desafios significativos são identificados em indicadores que apresentaram pontuações mais baixas (1), como água para agricultura, potencial de inserção social e infraestrutura, sugerindo áreas críticas para intervenção. Na Figura 1, apresentamos as médias das notas dadas pelos agricultores familiares para cada categoria na avaliação quantitativa.

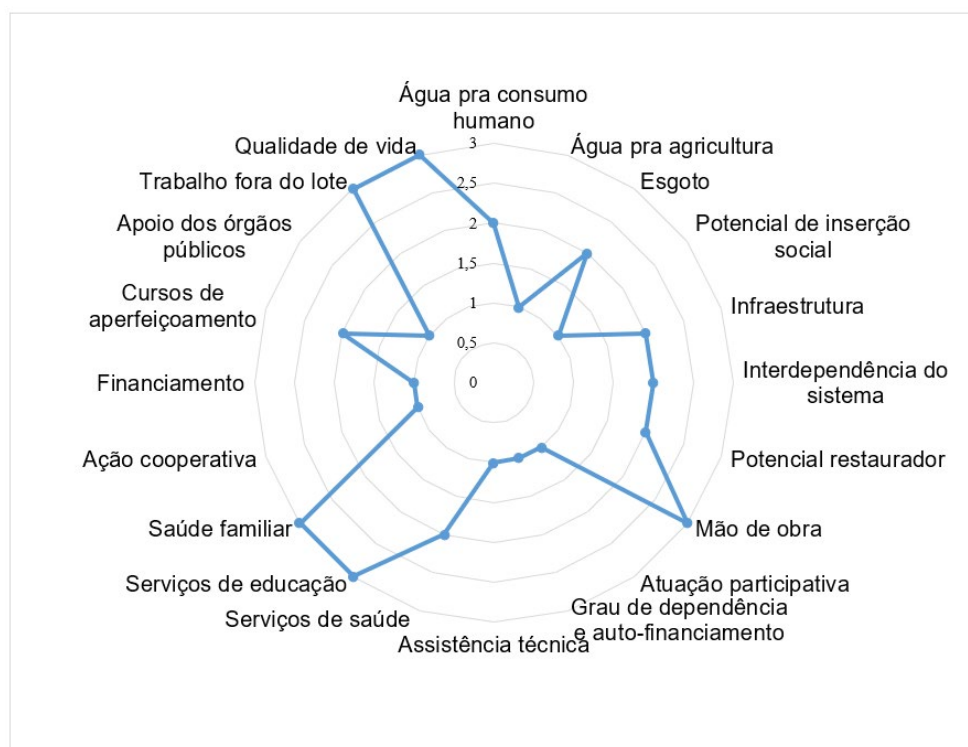


Figura 1 – Média dos indicadores da dimensão Social

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise dos resultados evidencia uma dinâmica complexa entre resiliência e sustentabilidade social no Projeto de Assentamento Castanhal Araras. Os pontos positivos, como a disponibilidade de mão de obra familiar e a qualidade de vida classificada como desejável, apontam para a resiliência social da comunidade. A coesão familiar e a qualidade de vida satisfatória sugerem que a comunidade possui

uma base social resiliente, capaz de enfrentar desafios cotidianos e preservar tradições culturais, ressaltada como um ativo valioso.

A contribuição da mão de obra familiar não apenas fortalece os laços comunitários, mas também pode impulsionar a produtividade agrícola, aproveitando os conhecimentos tradicionais transmitidos de geração para geração. Além disso, a qualidade de vida classificada como desejável sugere um ambiente favorável para o desenvolvimento humano, indicando que as condições socioeconômicas e ambientais têm potencial para oferecer uma vida satisfatória aos assentados.

No entanto, a análise também aponta para desafios significativos representados por indicadores que receberam pontuações mais baixas. A escassez de água para agricultura é um fator crítico, considerando a dependência do assentamento em práticas agrícolas, representando uma ameaça direta à resiliência econômica, pois as práticas agrícolas são fundamentais para o sustento das famílias. A falta de acesso à água pode ainda comprometer a capacidade da comunidade de se adaptar a mudanças climáticas e garantir a continuidade das atividades agrícolas, afetando a segurança alimentar e econômica.

O baixo potencial de inserção social no PA é um desafio adicional que afeta a sustentabilidade social, pois é vital para a busca de oportunidades, acesso a recursos e a promoção do desenvolvimento comunitário. A resiliência social não é apenas sobre a capacidade de resistir a desafios, mas também sobre a capacidade de se adaptar e prosperar por meio da colaboração e integração na sociedade mais ampla.

Além disso, a atuação participativa, identificada como uma área crítica, destaca a importância do engajamento ativo da comunidade na tomada de decisões e na implementação de práticas sustentáveis. Uma comunidade participativa é fundamental para promover a resiliência social, permitindo a cocriação de soluções adaptativas que consideram as necessidades e perspectivas de todos os membros.

A partir da leitura dos dados, observam-se elementos empíricos que dialogam com os fatores de resiliência identificados por Berkes (2007) e Folke *et al.* (2003). Os quatro grupos de fatores — capacidade de aprendizado, diversidade, integração de conhecimentos e auto-organização — estão presentes em diferentes intensidades no contexto do PA Castanhal Araras. Um agricultor familiar destacou a importância da diversificação de atividades na vida de assentado, afirmando:

“A gente se vira fazendo um pouco de tudo. Tem uns que trabalham com gado, outros que plantam, e tem até quem mexe com os dois. Tem gente da família que arranja serviço fora daqui... uns são professores, outros trabalham em escritório. Pra viver aqui é bom ter plano B, C, e até D. Às vezes, os preços dos produtos sobem e descem, e aí, se a gente tiver só uma plantação, só o leite do gado, fica difícil.” (E-CA-30)

Observa-se que, ao longo dos anos, parte dos agricultores desempenhou um papel crucial na promoção ativa da diversidade, investindo tempo e esforço em novas atividades produtivas. Ao ampliar o leque de espécies cultivadas e criadas, não apenas enriqueceram a oferta agrícola, mas também fortaleceram a resiliência do ecossistema. Essa abordagem não apenas beneficiou os próprios agricultores, mas também teve um impacto positivo na comunidade em geral, promovendo uma paisagem agrícola mais diversificada, dinâmica e ecologicamente equilibrada.

Entretanto, no PA Castanhal Araras, os agricultores têm encarado um desafio considerável que vai além das complexidades técnicas inerentes à produção agrícola, pois estão passando por um período prolongado de escassez de assistência técnica e apoio por parte dos órgãos públicos. Ao longo de muitos anos, esses agricultores têm sido deixados à própria sorte, com poucos recursos para se adaptarem às mudanças nas práticas agrícolas, tecnologias emergentes e desafios ambientais. A falta de assistência técnica adequada tem resultado em dificuldades na implementação efetiva das mais recentes descobertas científicas, comprometendo a eficiência e sustentabilidade de suas operações.

Nesse cenário, os agricultores enfrentam desafios constantes para alcançar a auto-organização e autonomia. Um exemplo notável é a adoção da prática da bricolagem, em que os agricultores confiam ao máximo em seus próprios recursos, seja através da reutilização de equipamentos, materiais e conhecimentos disponíveis na propriedade; e o uso de sistemas agroflorestais, integrando árvores, culturas e animais para otimizar recursos e promover a biodiversidade. O desafio adicional aqui é o baixo potencial de inserção social no assentamento, como vimos anteriormente, e que tem impactado a sustentabilidade social.

Fuller *et al.* (2021) destacam que a agricultura familiar é amplamente reconhecida como um impulsionador da sustentabilidade social, em que o acesso à terra é percebido como um elemento essencial de justiça social. Quando voltamos nosso olhar para o PA Castanhal Araras, percebemos que, apesar dos desafios inerentes às políticas públicas no meio rural, esse assentamento se configura como uma perspectiva concreta para que os agricultores familiares alcancem autonomia na moradia, proporcionando oportunidades para seus filhos estudarem e trabalharem em suas próprias terras, contribuindo ativamente para a produção de alimentos e a geração de renda familiar.

Apesar das carências evidentes, como a falta de infraestrutura e apoio dos órgãos públicos, observa-se que as famílias assentadas acreditam na melhoria de suas vidas desde a integração a esse contexto. Uma análise cuidadosa da percepção dos agricultores sobre suas condições de vida emerge como um indicador categórico ao se avaliar o potencial de desenvolvimento local. Esse aspecto, muitas vezes subestimado em comparação com os dados objetivos fornecidos por censos, desempenha um papel singular ao oferecer uma visão intimamente conectada à realidade local, conforme destacado por Medina e Novaes (2014).

No contexto específico do PA Castanhal Araras, a reforma agrária se consolida como uma política essencial de inclusão social, reafirmando seu papel determinante na busca por uma qualidade de vida aprimorada e na construção de uma sociedade mais justa para os agricultores familiares desse assentamento.

3.1 ENTRE PASTAGENS E FLORESTAS: RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A pontuação total obtida na avaliação da sustentabilidade ambiental foi de 39, situando o agroecossistema na faixa de 21 a 50, o que indica um estado “alterado” com alguns pontos críticos. A análise detalhada revelou que, embora o agroecossistema apresente boas práticas em certos aspectos, há áreas críticas que exigem atenção imediata, como o uso de defensivos químicos e a compactação do solo (Figura 2).

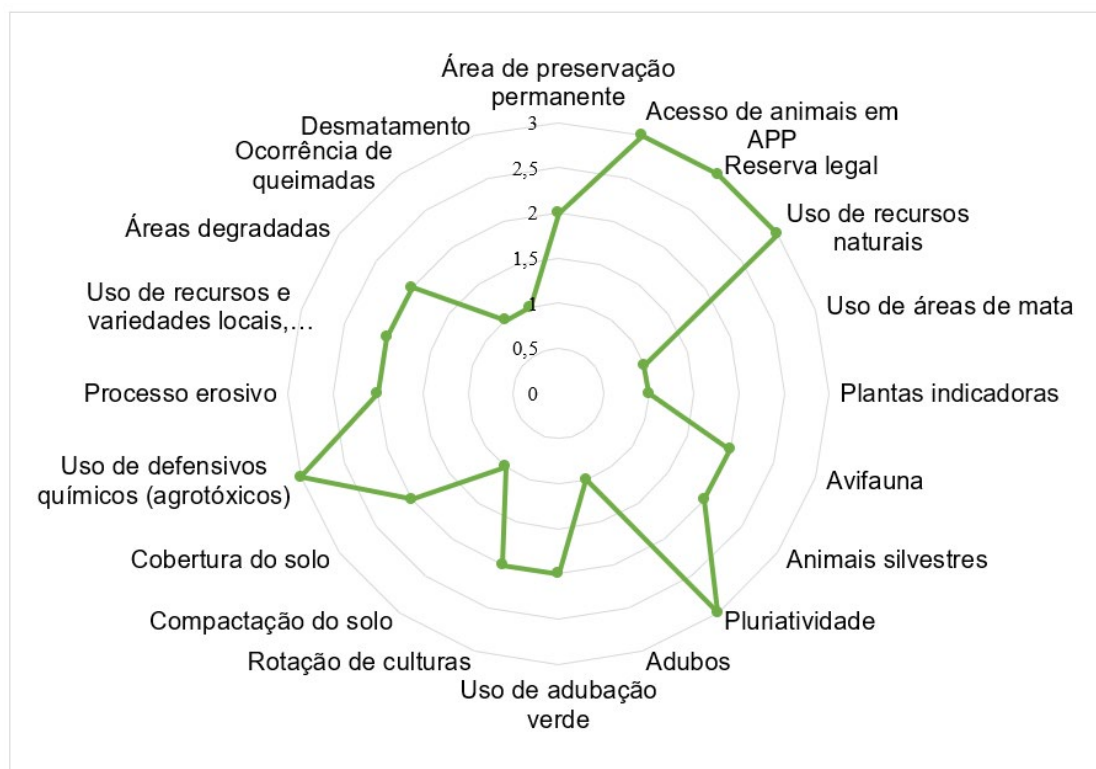


Figura 2 – Média dos indicadores da dimensão Ambiental

Fonte: Dados da pesquisa.

As categorias que obtiveram melhores pontuações indicam um certo grau de conscientização e práticas sustentáveis. A avaliação revela uma consideração moderada para a preservação de áreas críticas, como as Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). Conforme estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro, Lei 12.727/12, promulgada em 18 de outubro de 2012, as Áreas de Preservação Permanente (APPs) são delimitadas em margens de rios, cursos de água, lagos, lagoas, reservatórios, topos de morros e encostas com declividade elevada. Essas áreas, independentemente de estarem cobertas por vegetação nativa ou não, desempenham um papel crucial na preservação dos recursos hídricos, na manutenção da paisagem, na estabilidade geológica, na promoção da biodiversidade, no fluxo gênico de fauna e flora, além de protegerem o solo e assegurarem o bem-estar da população humana (Brasil, 2012).

Outro ponto relevante abordado pelo Código Florestal é a Reserva Legal, uma área interna às propriedades ou posses rurais que deve ser mantida com sua cobertura vegetal original (Brasil, 2012). Esse espaço desempenha um papel essencial na conservação da biodiversidade e na preservação dos ecossistemas locais, contribuindo para a manutenção dos serviços ambientais essenciais. No entanto, é preocupante observar que a maioria dos agricultores desconhece tanto a definição quanto a importância das APPs e RL, tendo em vista a discrepância notável em relação às quantidades mantidas dessas áreas nas unidades familiares e as estabelecidas pelo Código Florestal.

A pontuação elevada em pluriatividade sugere uma abordagem diversificada nas atividades. Entre as espécies vegetais cultivadas, os agricultores apontaram uma variedade de cultivos que desempenham um papel importante na alimentação familiar e na economia local. A mandioca é considerada protagonista nesse cenário, representando uma fonte fundamental de alimento, mas também um item valioso para o comércio. Além da mandioca, outros produtos agrícolas se destacam entre os principais cultivos para a comercialização. Foi notável a constatação da presença de diversas espécies nativas, destacando-se as castanheiras e copaíba, proporcionando uma riqueza natural significativa ao assentamento.

Na produção animal, fica evidente que a espécie mais criada pelos agricultores familiares é a dos bovinos, sobressaindo-se com uma presença marcante em 90% das unidades familiares analisadas. Ao ampliar o foco para o cenário observado nos assentamentos rurais no sudeste paraense, Arraiz *et al.* (2021) apresentam uma paisagem que revela, de maneira contundente, os efeitos do avanço da pecuária que conduziu a uma transformação profunda na paisagem resultando em um cenário desolador, em que vastas extensões de terra foram transformadas em pastagens monocultuais, em áreas já profundamente degradadas.

A análise dos dados fornecidos pelo MapBiomas (2022) revela uma tendência decrescente na cobertura florestal e um aumento significativo nas áreas de pastagem ao longo do tempo no PA. Em 1985, a floresta ocupava 4.959 hectares, caindo para 977 hectares em 2022, uma perda de 3.982 hectares (80%), convertidos em pastagem. Essa perda de cobertura florestal é preocupante, especialmente considerando o contexto da Amazônia e a necessidade de sustentabilidade nas áreas de reforma agrária.

Esse fenômeno, por sua vez, é exacerbado pela constante rotatividade das famílias nas parcelas de terra. O ciclo vicioso se estabelece quando, com a entrada de uma nova família na área, são desencadeados novos episódios de perda de volume de floresta. Um aspecto notável desse cenário é a participação ativa de atores capitalizados das áreas urbanas que investem na aquisição de fazendas no PA Castanhal Araras.

Estudos como os de Yanai *et al.* (2020) evidenciam como esses investidores se transformam em médios e grandes proprietários. Sua presença no assentamento oferece vantagens significativas, permitindo-lhes usufruir da mão de obra local e da infraestrutura existente, ao mesmo tempo que encontram certa obscuridade perante a aplicação da lei. A dispersão de suas propriedades em pequenos lotes, cercados pelos terrenos dos agricultores familiares, dificulta a localização e fiscalização, proporcionando-lhes uma relativa impunidade, transformando a funcionalidade dos projetos de assentamentos rurais em centros aglutinadores de agentes de destruição florestal (Carrero *et al.*, 2020).

É fundamental reconhecer que os projetos de assentamentos rurais no Brasil, embora muitas vezes voltados para promover a agricultura familiar, não são exclusivamente direcionados para esse fim. Em alguns casos, esses projetos incluem atividades agrícolas e não agrícolas diversificadas, e podem até ser destinados à agricultura de grande escala ou à agroindústria (Del Grossi, 2017). Essa abordagem, porém, levanta questões importantes sobre a equidade e os objetivos originais da reforma agrária. Quando se pensa em reforma agrária, a expectativa é que os assentamentos sejam ferramentas de apoio às famílias agricultoras, fortalecendo a agricultura familiar e promovendo a justiça social no campo.

Contudo, ao incluir grandes empreendimentos agrícolas nos mesmos programas, há um desvio de objetivos que fragiliza os pequenos agricultores. A presença de grandes produtores no mesmo “pacote” destinado aos pequenos resulta em uma competição desigual, comprometendo os recursos e a atenção que deveriam ser direcionados aos mais vulneráveis. Portanto, é primordial que os projetos de assentamentos sejam claramente definidos e direcionados, garantindo que o apoio à agricultura familiar seja prioritário e que os princípios de equidade e justiça social sejam respeitados e mantidos.

A atenção ao uso consciente de recursos naturais também é destacada com uma pontuação moderada. Esses resultados indicam um comprometimento significativo com a preservação do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade em diferentes aspectos, havendo reconhecimento da importância dessas áreas para a manutenção da biodiversidade e dos ecossistemas. Contudo, também apontam para a necessidade de aprimorar e fortalecer as práticas de educação ambiental e de preservação, visando uma abordagem mais robusta e eficaz.

As categorias que obtiveram pontuações mais baixas revelam áreas críticas e potenciais problemas que requerem atenção imediata e medidas corretivas. Um ponto alarmante é a baixa pontuação em “uso de áreas de mata”, indicando um possível uso inadequado ou degradação dessas áreas vitais para a biodiversidade. Sob uma ótica socioeconômica, o manejo florestal emerge como um desdobramento intrincado de circunstâncias moldadas pelas trajetórias familiares, pelas condições institucionais nas quais são assentadas e pela pressão do mercado por produtos madeireiros, configurando-se como a via mais imediata para a geração de renda (Bentes; Monteiro; Vieira, 2020).

Esse panorama exerce uma notável influência sobre a percepção dos assentados, pois está intrinsecamente ligado às necessidades imperativas de subsistência em suas propriedades. Nem sempre esse processo se desdobra a partir de uma perspectiva ambiental fundamentada na conservação e/ou preservação, visto que a sobrevivência das famílias, muitas vezes, se apoia na exploração dos recursos florestais como fonte vital de sustento.

Outra preocupação séria é a pontuação baixa em “adubos”, sugerindo a possibilidade de uso inadequado ou excessivo desses insumos, com potenciais consequências prejudiciais para a qualidade do solo e dos recursos hídricos. A preferência dos agricultores familiares pelo uso de adubação química em vez da orgânica é influenciada pela acessibilidade financeira, facilidade de aplicação e rapidez nos resultados. Conforme destacado por Kamiyama *et al.* (2011), a agricultura convencional se baseia no uso de adubos químicos, agrotóxicos e práticas como revolvimento contínuo e falta de cobertura do solo, o que diminui a qualidade dos ecossistemas.

Além disso, as pontuações mais baixas em “ocorrência de queimadas” destacam a necessidade de intensificação das práticas de prevenção, fiscalização e proteção. Os incêndios florestais representam uma ameaça persistente para os ecossistemas, exacerbando as emissões de carbono, colocando em risco a biodiversidade e afetando adversamente o bem-estar das populações locais. Segundo dados fornecidos pelo satélite AQUA Tarde, no período compreendido entre 1º de janeiro de 2024 e 21 de abril de 2024, o Pará registrou um total de 1.047 focos de incêndio (Inpe, 2024). Esse número coloca o estado como o terceiro colocado em relação à incidência desses eventos devastadores.

Essa realidade intensifica a necessidade de medidas preventivas e educacionais para garantir que as comunidades locais possam coexistir de forma sustentável com o meio ambiente. Essa situação é agravada pela inexistência dessas práticas no assentamento, sendo que nunca foram testemunhadas medidas preventivas e educativas na área. Ao analisarmos mais profundamente a interação entre os incêndios e as atividades agrícolas na Amazônia, fica evidente que o risco contínuo de incêndios perpetua um ciclo de baixa produtividade e práticas agrícolas ambientalmente degradantes. Esse ciclo vicioso compromete não apenas a saúde da floresta tropical, mas também a subsistência das comunidades que dependem dela (Cammelli *et al.*, 2020).

Celis *et al.* (2023) abordam estratégias abrangentes para lidar com os desafios dos incêndios florestais e gestão sustentável na região amazônica. As estratégias incluem abordagens para a cobertura da terra, redução da vulnerabilidade ao fogo, gestão holística do fogo, harmonização de redes ecológicas comunitárias e políticas equilibradas de incentivo à sustentabilidade. Os autores propõem o cultivo de plantas retentoras de umidade para mitigar riscos de incêndios, concessões inovadoras para pequenos agricultores visando agrofloresta sustentável, medidas proativas de planejamento e monitoramento para reduzir vulnerabilidades ao fogo, e uma gestão completa que inclui detecção, comunicação e proteção de ecossistemas.

A categoria “compactação do solo” também merece atenção, visto que pode comprometer a qualidade e fertilidade do solo, impactando negativamente a resiliência dos ecossistemas, pois influencia diretamente o desenvolvimento das espécies e, por conseguinte, a sustentabilidade das culturas que dele dependem. Embora a compactação do solo ocorra naturalmente devido à ação da chuva e dos processos geológicos, as atividades humanas, em grande escala, aceleram significativamente esses

fenômenos, exacerbando suas proporções. Inclusive, os agricultores familiares têm sido testemunhas de mudanças significativas no solo ao longo do tempo. Com um olhar atento às suas terras, eles têm notado alterações que indicam a compactação do solo. Essas observações vão além da simples aparência visual, envolvendo uma compreensão íntima das nuances do solo que sustenta as atividades agrícolas.

Entre os sinais detectados está a textura e consistência do solo, que parece ter se transformado ao longo dos anos. Muitos agricultores relatam uma sensação de solo mais compacto, dificultando a penetração de ferramentas de trabalho e apresentando uma aparência mais densa e menos porosa. A capacidade de infiltração de água também tem sido uma preocupação crescente. Eles observam poças d'água persistentes e escoamento superficial após períodos de chuva, indicando uma menor capacidade do solo de absorver e reter a umidade necessária. Eles notam sistemas radiculares menos profundos e vigorosos, o que afeta a absorção de nutrientes e a saúde das plantas. Como resultado, o desempenho das plantações tem sido prejudicado, com sinais de estresse hídrico e deficiências nutricionais sendo observados.

Em um estudo recente realizado por Rust *et al.* (2023), foi constatado que as raízes dessa degradação são profundamente enraizadas em questões socioeconômicas, políticas e culturais. Os resultados revelaram que os quatro elementos do capital social – confiança, normas, conectividade e poder – desempenham um papel relevante na tomada de decisão dos agricultores em modificar suas práticas de manejo do solo. Assim, a implantação de práticas agrícolas sustentáveis mostra-se fortemente influenciada pelo capital social, com ênfase especial na confiança das comunidades agrícolas. A presença de capital social, exemplificada por redes confiáveis e diversificadas, facilita a troca de conhecimentos relacionados a práticas agrícolas sustentáveis. Além disso, a conectividade e as normas sociais também exercem influências substanciais na adoção dessas práticas, destacando a importância da interação social (Rust *et al.*, 2023).

Portanto, compreender e abordar tais dinâmicas dentro das comunidades agrícolas é essencial para promover efetivamente a transição para práticas agrícolas mais sustentáveis. Para conter e amenizar os danos ao solo do PA Castanhal Araras, a adoção de práticas conservacionistas, tecnicamente simples, como sistema de plantio direto, a manutenção de resíduos culturais, a diversificação de espécies, a cobertura morta, a rotação de culturas e o plantio de adubos verdes, pode promover a saúde do solo e a conservação dos recursos naturais.

Apesar de reconhecermos e defendermos a eficácia do modelo baseado em pequenas propriedades rurais familiares como um caminho mais propício à sustentabilidade em comparação às grandes propriedades monocultoras, não podemos cair no equívoco de adotarmos uma visão maniqueísta e estática, como se fossem dois modelos fechados, sendo um totalmente “sustentável” e outro “não sustentável” (Clemente, 2015). A complexidade da questão agrícola e ambiental demanda uma abordagem mais matizada e dinâmica.

É inegável que as grandes propriedades monocultoras têm sido associadas a práticas predatórias que infligem sérios danos ao meio ambiente (Faita *et al.*, 2021; Gomes, 2019). Nesse sentido, consideramos o modelo monocultor como altamente insustentável, dada a sua significativa contribuição para a degradação ambiental. No entanto, ao enveredarmos pelo caminho das pequenas propriedades rurais familiares, embora vislumbremos uma maior capacidade de promover a sustentabilidade, é imperativo reconhecer que não estamos imunes aos desafios ambientais.

Por essa razão, para avançarmos na reflexão sobre o desenvolvimento socioambiental no PA Castanhal Araras, é fundamental compreender a relação entre as famílias e o ambiente em que vivem. É crucial reconhecer que as dinâmicas de produção exercem um papel central na interpretação da realidade econômica e social. Assim, podemos inferir que uma possível estratégia de aprimoramento seria promover a união e a expansão dos corredores de quintais agroflorestais no assentamento. Os dados

obtidos sugerem que essa abordagem pode oferecer maior proteção e ajudar a prevenir danos ambientais adicionais. Sabemos que a recuperação ambiental pode ser onerosa, mas a prevenção e a proteção são sempre medidas mais eficazes.

4 CONCLUSÃO

A sustentabilidade no PA Castanhal Araras envolve diversas estratégias interligadas. O projeto representa uma oportunidade concreta para fortalecer a autonomia dos agricultores familiares e promover sua inclusão social, evidenciando a reforma agrária como uma política essencial para a construção de uma sociedade mais justa e equitativa.

Uma análise mais ampla revela um cenário complexo, em que aspectos históricos, dinâmicas sociais e desafios ambientais moldam a trajetória da comunidade. A transição do cultivo perene para a pecuária ilustra as dificuldades na implementação da reforma agrária e ressalta a necessidade de abordagens estratégicas, considerando tanto a fragilidade institucional quanto a capacitação dos beneficiários para uma gestão sustentável dos recursos.

A colaboração entre diferentes atores sociais e institucionais é fundamental para garantir a redistribuição eficaz da terra e o desenvolvimento agrícola sustentável. Contudo, mudanças no uso do solo, impactos ambientais negativos e o enfraquecimento da coesão social impõem desafios adicionais, exigindo a reformulação de políticas públicas voltadas à reforma agrária. O fortalecimento das formas organizativas e da participação comunitária surge como um fator determinante para a sustentabilidade dessas iniciativas.

A avaliação socioambiental do agroecossistema revela tanto potencialidades, como a disponibilidade de mão de obra familiar e a melhoria das condições de vida, quanto desafios significativos, incluindo a escassez de água e a necessidade de maior inserção social e participação ativa dos beneficiários. Esses aspectos indicam a urgência de intervenções estratégicas que possam mitigar riscos e ampliar oportunidades.

Diante desse cenário, recomenda-se a criação de programas contínuos de capacitação técnica voltados à gestão agroecológica e ao manejo sustentável dos recursos naturais, especialmente para jovens e mulheres, garantindo renovação geracional e empoderamento social; o incentivo à recomposição florestal e ao uso de sistemas agroflorestais, promovendo o uso sustentável do solo e a restauração ecológica; a valorização das estratégias comunitárias e associativas, com fomento à participação social e ao protagonismo das famílias nas decisões sobre seus territórios; e a integração entre instituições públicas, movimentos sociais e universidades para construir políticas territoriais mais alinhadas com a realidade local.

Embora baseados em um estudo de caso específico, os resultados oferecem subsídios valiosos para a formulação de estratégias que contribuam para a resiliência e a sustentabilidade socioambiental da agricultura familiar. Eles reforçam a necessidade contínua de reflexão e pesquisa para aprimorar políticas e práticas voltadas ao fortalecimento das comunidades agrícolas e à gestão sustentável dos recursos naturais.

DECLARAÇÕES

Conflito de interesses: Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P. de; LUCENA, R. F. P. de; CUNHA, L. V. F. C. da. (Org.). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica**. Recife, PE: Nuppea, 2008. p. 41-64.
- ALMEIDA, A. W. B. de. Diversidade socioambiental na Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, 2010.
- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Agroecologia e resiliência às mudanças climáticas: princípios e considerações metodológicas. **Journal of Agroecology**, v. 8, n. 1, p. 7-20, 2013.
- AMAZONIA 2030. **Assentamentos rurais da Amazônia**: diretrizes para a sustentabilidade. 2022. Available at: <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/05/AMZ2030-38.pdf>. Accessed on: April 22, 2024.
- ARRAIZ, R. M.; MARQUES, E. E.; LAROQUE, L. F. da S.; BARDEN, J. E. Análise das condições de sustentabilidade ambiental da produção agropecuária nos assentamentos rurais de Conceição do Araguaia – PA. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 3-32, 2021.
- ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. **ATLAS.ti** (ver. 24) [qualitative analysis software]. 2024. Available at: <https://atlasti.com/>. Accessed on: April 22, 2024.
- AZEVEDO, T.; ROSA, M. R.; SHIMBO, J. Z.; OLIVEIRA, M. G. de; VALDIONES, A. P.; LAMA, C. D.; TEIXEIRA, L. M. S. **Relatório Anual de Desmatamento 2021**. São Paulo: Brasil MapBiomass, 2022.
- BENTES, A. J. M.; MONTEIRO, R. N.; VIEIRA, T. A. Socioeconomia e gestão florestal no Projeto de Assentamento Moju I e II, Pará, Brasil. **Retratos de Assentamentos**, v. 23, n. 1, p. 55-90, 2020.
- BERKES, F. Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. **Natural Hazards**, v. 41, p. 283–295, 2007.
- BRAGA, D. P.; POKORNY, B.; PORRO, R.; VIDAL, E. Good life in the Amazon? A critical reflection on the standard of living of cocoa and cattle-based smallholders in Pará, Brazil. **World Development Perspectives**, v. 31, e100520, 2023.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 maio 2012. Available at: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Accessed on: April 22, 2024.
- CAMMELLI, F.; GARRETT, R. D.; BARLOW, J.; PARRY, L. Fire risk perpetuates poverty and fire use among Amazonian smallholders. **Global Environmental Change**, v. 63, p. 102096, 2020. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2020.102096.
- CARRERO, G. C.; FEARNSIDE, P. M.; DO VALLE, D. R. *et al.* Deforestation trajectories on a development frontier in the Brazilian Amazon: 35 years of settlement colonization, policy and economic shifts, and land accumulation. **Environmental Management**, v. 66, p. 966-984, 2020. DOI: 10.1007/s00267-020-01354-w.
- CELIS, N.; CASALLAS, A.; LOPEZ-BARRERA, E. A.; FELICIAN, M.; DE MARCHI, M.; PAPPALARDO, S. E. Climate Change, Forest Fires, and Territorial Dynamics in the Amazon Rainforest: an integrated analysis for mitigation strategies. **ISPRS International Journal of Geo-Information**, v. 12, n. 4, p. 436, 2023.
- CLEMENTE, E. C. A agricultura familiar e a questão da sustentabilidade: alguns pontos para o debate. **Revista Ateliê Geográfico**, v. 9, n. 3, 2015. DOI: 10.5216/ag.v9i3.34354.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

COSTA, M. B. B. **Análise da sustentabilidade da agricultura da região metropolitana de Curitiba pela ótica da agroecologia**. 2004. 281 f. Thesis (PhD in Environment and Development) – Federal University of Paraná, Curitiba.

DE SOUZA, A. L. A agricultura, trabalho e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural em área de reforma agrária. **Tópicos em Ciências Sociais**, v. 4, p. 29, 2020. DOI: 10.36229/978-65-86127-78-2.CAP.03.

DE SOUZA, A. L.; DA SILVA, V. V. A sustentabilidade social, ambiental e econômica em territórios da reforma agrária no sul do Amazonas. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 6, p. 4246-4263, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n6-062.

DEL GROSSI, M. E. Agricultura familiar e a nova ruralidade entre 2004 e 2014. In: MALUF, R.; FLEXOR, G. (Org.). **Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas**. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Papers, 2017. p. 257-268.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Caracterização de Ambientes na Chapada dos Veadeiros/ Vale do Rio Paraná**: uma contribuição para a Classificação Brasileira de Solos. Planaltina, 2001.

FAITA, M. R.; CHAVES, A.; NODARI, R. O. A expansão do agronegócio: impactos nefastos do desmatamento, agrotóxicos e transgênicos nas abelhas. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 57, 2021. DOI: 10.5380/dma.v56i0.76157

FERNANDES, B. M. **A formação do MST no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FOLKE, C.; COLDING, J.; BERKES, F. Building resilience and adaptive capacity in social–ecological systems. In: BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. (Ed.). **Navigating Social–Ecological Systems**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 352-473.

FULLER, A. M.; XU, S.; SUTHERLAND, L. A.; ESCHER, F. Land to the tiller: the sustainability of small-scale farming. **World Development**, v. 87, p. 1-15, 2021. DOI: 10.3390/su132011452

GOMES, C. S. Impactos da expansão do agronegócio brasileiro na conservação dos recursos naturais. **Cadernos do Leste** [online], v. 19, 2019. DOI: 10.29327/248949.19.19-4.

GRAEUB, B. E.; CHAPPELL, M. J.; WITTMAN, H.; LEDERMANN, S.; KERR, R. B.; GEMMILL-HERREN, B. The state of family farms in the world. **World Development**, v. 87, p. 1-15, 2016. DOI: 10.1016/j.worlddev.2015.05.012

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do Espaço Rural Brasileiro**. Texto para download. 2018. Available at: https://www.ibge.gov.br/apps/atlasrural/pdfs/11_00_Texto.pdf. Accessed on: Mar 9, 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Incra nos Estados**: informações gerais sobre os assentamentos da reforma agrária. 2018. Available at: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Accessed on: Sept 29, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. **Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação**. Coordenação-Geral de Implantação - DTI - Sipra, 2021. 333 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Programa Queimadas**. São José dos Campos: Inpe, 2024. Available at: <http://queimadas.dgi.inpe.br>. Accessed on: April 21, 2024.

JAPIASSÚ, C. E.; GUERRA, I. F. 30 anos do Relatório Brundtland: nosso futuro comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 1884-1901, 2017. DOI: 10.12957/rdc.2017.30287

KAMIYAMA, A.; CLERICI DE MARIA, I.; COSTA COELHO DE SOUZA, D.; SILVEIRA, A. P. D. da. Percepção ambiental dos produtores e qualidade do solo em propriedades orgânicas e convencionais. **Bragantia**, Campinas, v. 70, n. 1, p. 176-184, 2011. DOI: 10.1590/S0006-87052011000100024

KÖPPEN BRASIL. **Sistema de Classificação Climática de Köppen-Geiger**. Available at: <https://koppenbrasil.github.io/>. Accessed on: Feb 23, 2024.

LAMINE, C. Sustainability and resilience in agrifood systems: reconnecting agriculture, food and the environment. **Sociologia Ruralis**, v. 55, n. 1, p. 41-61, 2015. DOI: 10.1111/soru.12061

LÓPEZ-RIDAURA, S.; MASERA, O.; ASTIER, M. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: the Mesmis framework. **Ecological Indicators**, v. 2, p. 135-148, 2002. DOI: 10.1016/S1470-160X(02)00043-2

MAEDA, E. E.; ABERA, T. A.; SILJANDER, M.; ARAGÃO, L. E. O. C.; MOURA, Y. Large-scale commodity agriculture exacerbates the climatic impacts of Amazonian deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 118, n. 7, 2021. DOI: 10.1073/pnas.2023787118

MAPBIOMAS PROJECT. Collection 9 of the Annual Land Cover and Land Use Maps of Brazil (1985-2023), 2024. DOI: 10.58053/MapBiomass/XXUKA8. Available at: <https://data.mapbiomas.org/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.58053/MapBiomass/XXUKA8>

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, J. S. **O poder do atraso**: ensaios de sociologia da história lenta. São Paulo: Hucitec, 1994.

MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ-RIDAURA, S. **El marco de Evaluación Mesmis**. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. México: GIRA-Mundi-Prensa, 2000.

MEDINA, G.; NOVAES, E. Percepção dos agricultores familiares brasileiros sobre suas condições de vida. **Interações (Campo Grande)**, v. 15, p. 385-397, 2014. DOI: 10.1590/S1518-70122014000200016

MORAN, E. F. Roads and dams: infrastructure-driven transformations in the Brazilian Amazon. **Ambiente e Sociedade**, v. 19, n. 2, p. 205-218, 2016. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC256V1922016

NAVARRO, Z. S. de. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 95-100, 2001. DOI: 10.1590/S0103-40142001000300009

OLIVEIRA, A. U. de. **Reforma agrária e política agrícola no Brasil**. São Paulo: Cortez, 1995.

OLIVEIRA, E. C.; LIBANIA, G. B. F.; GAMA, L. M.; RIBEIRO, F. J. Agricultura familiar e sustentabilidade no estado do Amazonas: do desenvolvimento local para o setorial. **Revista Grifos**, v. 30, n. 54, p. 94-111, 2021. DOI: 10.22295/grifos.v30i54.5940

PACHECO, P. Agrarian reform in the Brazilian Amazon: its implications for land distribution and deforestation. **World Development**, v. 37, n. 8, p. 1337–1347, 2009. DOI: 10.1016/j.worlddev.2008.08.019

RUST, N. A.; PTAK, E. N.; GRAVERSGAARD, M.; IVERSEN, S.; REED, M. S.; DE VRIES, J. R.; DALGAARD, T. Social capital factors affecting uptake of sustainable soil management practices: a literature review. **Emerald Open Research**, v. 1, n. 10, 2023. DOI: 10.1108/EOR-10-2023-0002

SANTOS, J. G. R. D.; CASTRO, S. S. de. Avaliação de sustentabilidade de assentamentos rurais no Brasil: uma proposta metodológica. **Caminhos de Geografia** (Uberlândia-MG), v. 23, p. 85, 2022. DOI: 10.14393/RCG238557471

SCHNEIDER, S.; GRISA, C.; MATTEI, L. A construção do Programa Nacional de Reforma Agrária: trajetórias e desafios. **Revista NERA**, v. 13, n. 16, 2010.

SILVA, N. T. C.; CARDOSO, P. O. **Agricultura sustentável, resiliência e sociedade**: reflexões a partir da cafeicultura na Amazônia. 1. ed. Viçosa, MG: Editora Asa Pequena, 2020.

SILVA, R. M. S. da. **Agricultura familiar e os antigos castanhais**: estratégias de manejo produtivo das famílias do Projeto de Assentamento Castanhal Araras. 2019. Master's dissertation – Federal University of Southern and Southeastern Pará.

SOUZA, M. L.; ALENCAR, A. **Assentamentos sustentáveis na Amazônia**: agricultura familiar e sustentabilidade ambiental na maior floresta tropical do mundo. Brasília: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2020.

VERONA, L. A. F. **Avaliação de sustentabilidade em agroecossistemas de base familiar e em transição agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2008. Thesis (PhD in Agronomy) – Federal University of Pelotas, Pelotas, 192f.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our Common Future**. United Nations. 1987.

YANAI, A. M.; GRAÇA, P. M. L. A.; ESCADA, M. I. S.; ZICCARDI, L. G.; FEARNESIDE, P. M. Deforestation dynamics in Brazil's Amazonian settlements: effects of land-tenure concentration. **Journal of Environmental Management**, v. 268, p. 110555, 2020. DOI: 10.1016/j.jenvman.2020.110555.