

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGRICULTURA FAMILIAR AMAZÔNICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA E POTENCIAL EXTENSIONISTA EM ANGELINÓPOLIS (BAIÃO-PA)

*CLIMATE CHANGE IN AMAZONIAN FAMILY FARMING: EXPERIENCE REPORT AND
EXTENSION POTENTIAL IN ANGELINÓPOLIS (BAIÃO-PA)*

Joelma Novaes da Costa¹, Jonaia Novaes da Costa², Carolina Costa Ramos³, Carlos
Eduardo Aguiar de Souza Costa^{4*}

1 Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal do Pará (UFPA), Tucuruí - PA.

2 Doutoranda em Biologia Parasitária na Amazônia, Universidade do Estado do Pará (UEPA) / Instituto Evandro Chagas (IEC), Belém - PA.

3 Pós-graduada em Educação Ambiental e Responsabilidade Socioambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Pará (IFPA), Parauapebas - PA.

4 Doutor em Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará (UFPA), Tucuruí - PA.

RESUMO: Este estudo analisa os impactos das mudanças climáticas na agricultura familiar da comunidade de Angelinópolis, localizada no município de Baião, no estado do Pará, destacando os desafios enfrentados pelos produtores rurais e o potencial da extensão universitária como instrumento de adaptação socioambiental. A pesquisa foi desenvolvida a partir de uma imersão técnica e observacional vinculada ao projeto de extensão “Mudanças Climáticas em Foco: Disseminação do conhecimento sobre impactos e soluções socioeconômicas”, utilizando abordagem qualitativa baseada na observação direta, escuta ativa e diálogo com agricultores locais. Os resultados evidenciaram que a irregularidade no regime de chuvas, o aumento das estiagens e a degradação do solo vêm comprometendo a produtividade agrícola, afetando culturas como mandioca, hortaliças e coco-da-praia, além de impactar a pecuária e a segurança alimentar da comunidade. Também foram identificadas limitações relacionadas à baixa escolaridade, à ausência de assistência técnica, à escassez de tecnologias de adaptação e à limitada compreensão sobre mudanças climáticas e bioeconomia. Observou-se ainda a adoção de práticas tradicionais de manejo, sem acesso a tecnologias sustentáveis mais resilientes. Conclui-se que a vulnerabilidade socioambiental da comunidade exige ações integradas entre universidade, poder público e agricultores, com fortalecimento de políticas públicas, programas de educação ambiental e iniciativas extensionistas voltadas à adaptação climática e ao desenvolvimento rural sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Variabilidade climática. Extensão rural. Segurança alimentar.

ABSTRACT: This study analyzes the impacts of climate change on family farming in the community of Angelinópolis, located in the municipality of Baião, Pará, highlighting the challenges faced by rural producers and the potential of university extension as a socio-environmental adaptation strategy. The research was developed through a technical and observational immersion linked to the extension project “Climate Change in Focus: Dissemination of Knowledge on Impacts and Socioeconomic Solutions”, using a qualitative approach based on direct observation, active listening, and dialogue with local farmers. The results showed that irregular rainfall patterns, prolonged droughts, and soil degradation have negatively affected agricultural productivity, especially crops such as cassava, vegetables, and coconut, in addition to impacting livestock production and local food security. Limitations related to low educational levels, lack of technical assistance, scarcity of adaptation technologies, and limited understanding of climate change and bioeconomy were also identified. Traditional agricultural practices remain predominant due to restricted access to resilient and sustainable technologies. The study concludes that the socio-environmental vulnerability of the community requires integrated actions involving universities, public authorities, and farmers, with emphasis on public policies, environmental education programs, and extension initiatives focused on climate adaptation and sustainable rural development.

KEYWORDS: Climate variability. Rural extension. Food security.

Revista Práticas em Extensão, volume 10, número 1, 2026

Editora-chefe: Camila Pinheiro Nobre

Artigo submetido: 27/11/2025

Artigo aceito: 08/06/2026

Artigo publicado: 29/06/2026

DOI: <https://doi.org/10.18817/rpe.v10i1.4327>

*Autor correspondente: <cecosta@ufpa.br>

1 INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas globais têm se intensificado nas últimas décadas, resultando em impactos significativos nos sistemas naturais e humanos. Entre os principais efeitos desse fenômeno, destaca-se a alteração na distribuição dos recursos hídricos devido às variações na temperatura, precipitação e evapotranspiração (IPCC, 2023). No Brasil, a agricultura familiar, que é essencial para a segurança alimentar e o desenvolvimento das comunidades do campo, tem sido diretamente impactada por esses efeitos. Esse setor, responsável por grande parte da produção de alimentos e geração de empregos no meio rural, tem se mostrado cada vez mais vulnerável às transformações climáticas. Pinto *et al.* (2021) argumentam que a alternância entre períodos de chuvas intensas e estiagens prolongadas compromete a produtividade agrícola, tornando as atividades cada vez mais instáveis e imprevisíveis.

Segundo Correa *et al.* (2023), a agricultura familiar tem grande importância para a economia regional da Amazônia como um todo e se destaca pela diversificação de cultivos, como mandioca, feijão, arroz, leite, milho e carne suína. Esse setor tem se desenvolvido, deixando de ser voltado apenas à subsistência para atender a uma demanda comercial crescente, ampliando sua inserção no mercado. Além disso, desempenha um papel fundamental na região amazônica, garantindo a produção de alimentos, a segurança alimentar e contribuindo significativamente para a economia local (Souza *et al.*, 2025). No entanto, enfrenta desafios como a exploração inadequada dos recursos naturais e a baixa rentabilidade para os produtores, o que compromete sua sustentabilidade ao longo do tempo (Silva *et al.*, 2024).

Esses desafios são exacerbados pela diversidade de práticas agrícolas na área, que estão intimamente integradas aos sistemas agroflorestais. A produção familiar na região amazônica é caracterizada pelo uso diversificado dos recursos naturais, o que fortalece tanto a sustentabilidade do meio rural quanto a sua relevância para a sociedade como um todo (Oliveira *et al.*, 2021). A Amazônia é uma região que apresenta uma vulnerabilidade significativa às variações climáticas, evidenciada por eventos extremos, como enchentes e secas, que afetam tanto os ecossistemas quanto as atividades humanas. A frequência e intensidade desses fenômenos indicam que o território está sujeito a variabilidade climática de curto prazo e mudanças climáticas de longo prazo, exigindo, portanto, ações de adaptação e mitigação (Costa, 2021).

A comunidade de Angelinópolis, situada no município de Baião, no estado do Pará, tem sua economia baseada na agricultura familiar e na pecuária, atividades essenciais para a subsistência local. No entanto, a infraestrutura limitada e a carência de serviços básicos, como saneamento, educação e assistência técnica, impactam diretamente a qualidade de vida dos moradores, aumentando sua vulnerabilidade a desafios sociais e ambientais. Diante desse cenário, este estudo busca apresentar a realidade da comunidade, considerando seus aspectos sociais, econômicos e ambientais. A partir da vivência e observação local, pretende-se contribuir para uma compreensão mais aprofundada das condições enfrentadas pelos moradores, enfatizando sua relação com o território e as estratégias que adotam para lidar com as adversidades.

Este relato de experiência, decorrente de uma imersão técnica e observacional na comunidade, teve como objetivo central documentar e analisar os impactos das mudanças climáticas na agricultura familiar local, a partir da percepção local. A escolha metodológica, baseada no contato direto e na escuta ativa dos agricultores, buscou captar a complexidade do problema para além de dados secundários, valorizando o conhecimento empírico da comunidade. A iniciativa se justifica pela carência de diagnósticos localizados sobre o

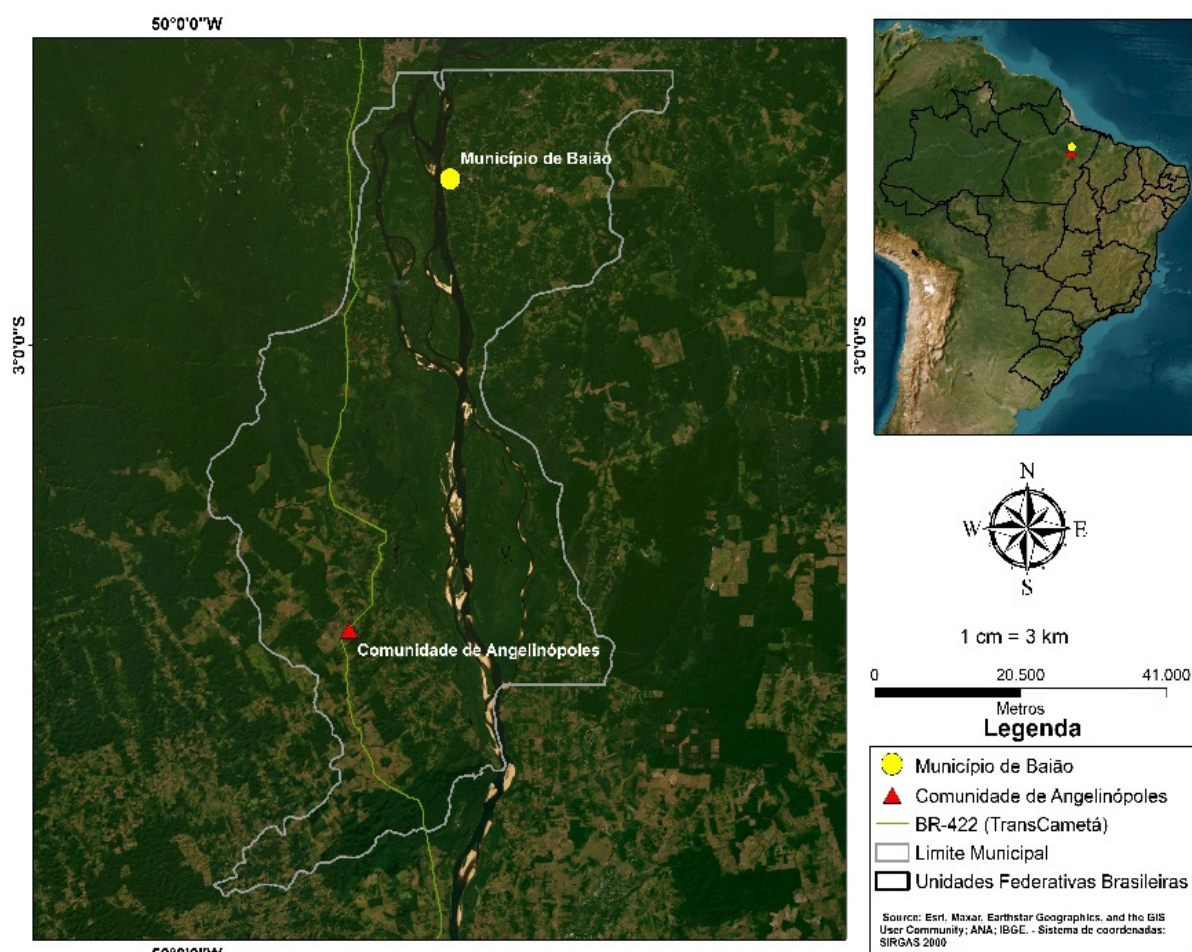
tema e se configura como uma base fundamental para a propositura futura de projetos de extensão universitária que possam, em conjunto com a população, formular estratégias de adaptação e resiliência.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

A comunidade está localizada no Km 50 da rodovia BR- 422, no município de Baião, estado do Pará, como ilustrado na Figura 1, que apresenta a localização geográfica da área. Situada em uma região predominantemente rural, a vila apresenta características típicas de pequenas comunidades interioranas da Amazônia, onde a economia é baseada na agricultura familiar e na pecuária (Silva, 2023).

Figura 1. Localização Geográfica da região.



Fonte: Autores (2025).

A proximidade com a rodovia federal BR 422 (Figura 2) proporciona certo dinamismo econômico, permitindo o escoamento da produção agrícola e pecuária para outras localidades. No entanto, essa vantagem não se traduz em infraestrutura desenvolvida, pois a comunidade enfrenta dificuldades relacionadas ao saneamento básico, ao acesso à educação e à oferta de serviços essenciais.

Figura 2. Entrada da comunidade, Rodovia BR- 422 - Km 50



Fonte: Autores (2025).

A paisagem é marcada por áreas de cultivo e pastagens, intercaladas por remanescentes de vegetação nativa. Durante a visita à localidade, foi possível observar diretamente esses elementos, que refletem a influência das atividades agropecuárias na região e moldam o uso da terra ao longo do tempo. Além disso, o clima, caracterizado pela alternância entre chuvas intensas e estiagens prolongadas, exerce uma influência direta sobre as atividades produtivas.

Além dos desafios estruturais, os autores observaram que a região apresenta um perfil socioeconômico modesto, com baixa escolaridade entre os moradores. De acordo com relatos da comunidade, a baixa escolaridade impacta diretamente a agricultura familiar, dificultando a adoção de novas técnicas e a gestão eficiente da produção. Além disso, a precariedade das condições de trabalho no campo acentua os desafios sociais, pois a falta de mecanização e o esforço físico intenso tornam a atividade exaustiva, especialmente para os mais idosos, que continuam trabalhando por necessidade.

A comunidade está distante da sede de Baião devido ao processo de ocupação e ao planejamento territorial da região. Baião é um município de grande extensão territorial, o que resulta em vilas e comunidades distribuídas em áreas afastadas. A forma como o território foi organizado historicamente, incluindo o desenvolvimento ao longo de rodovias como a BR-422, contribui para essa distância.

2.2 Metodologia adotada

A abordagem metodológica adotada integrou as ações do projeto de extensão “Mudanças Climáticas em Foco: Disseminação do conhecimento sobre impactos e soluções socioeconômicas” e pautou-se nos princípios da pesquisa-ação e da extensão universitária, priorizando o diálogo horizontal e a valorização do saber local. A vivência *in loco* mostrou-se imprescindível para compreender a multifatorialidade dos desafios, que envolvem desde questões climáticas até carências socioeconômicas e educacionais. Dessa forma,

esta experiência não se esgota em si mesma, mas abre caminho e fornece subsídios concretos para a elaboração de futuras propostas de intervenção extensionista, cocriadas com a comunidade, que possam enfrentar os problemas aqui identificados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Desafios climáticos e impactos diretos na agricultura familiar

A agricultura familiar em Angelinópolis enfrenta desafios significativos, uma vez que as alterações no clima afetam diretamente os ciclos produtivos. Essas mudanças representam uma ameaça crescente, gerando preocupação entre cientistas devido aos seus impactos potenciais na produção agrícola. Na comunidade, a redução das precipitações tem contribuído para a ocorrência de secas prolongadas, afetando diretamente a produção de alimentos, como visto na Figura 3. Durante a visita à localidade, os moradores destacaram como esse fenômeno tem impactado suas atividades diárias. Esse cenário representa um desafio especialmente para os cultivos mais sensíveis, como hortaliças e grãos, que dependem de uma disponibilidade hídrica estável para seu desenvolvimento (IPCC, 2021).

Figura 3. Plantação de abacaxi seca, possivelmente afetada pela redução de precipitação.



Fonte: Autores (2025).

Os impactos climáticos na agricultura manifestam-se de forma mais crítica na drástica alteração do regime hídrico. Os agricultores relataram uma nítida desestabilização do calendário agrícola tradicional, com a antecipação ou prolongamento das estações secas, encurtamento do período chuvoso e a ocorrência de veranicos (secas intraestacionais) cada vez mais frequentes e imprevisíveis. Essa irregularidade climática inviabiliza o planejamento do plantio e compromete diretamente o desenvolvimento fenológico de culturas-chave para a segurança alimentar local, como a mandioca e o feijão. O estresse hídrico contínuo leva ao definhamento das plantas, ao abortamento floral e, conseqüentemente, à redução drástica da produtividade, afetando não apenas a subsistência das famílias, mas também a pequena comercialização de excedentes, que é vital para a economia local.

Em anos anteriores, a região experimentou períodos de intensa chuva, que favoreceram a produção agrícola, sendo 2021 o ano em que ocorreram mais precipitações na comunidade. Os autores, ao estarem na localidade, ouviram dos habitantes relatos sobre como esses períodos de chuva intensa beneficiaram a produção. No entanto, as chuvas se tornaram mais esparsas nos últimos anos, o que dificultou a recuperação das lavouras e a irrigação adequada dos cultivos.

Os produtores têm observado que, com a seca, a qualidade do solo também se deteriora, prejudicando o desenvolvimento das plantas. Isso resulta em colheitas abaixo do esperado, aumentando a insegurança alimentar e reduzindo a capacidade de geração de renda, o que impacta a economia local, que depende quase exclusivamente da produção rural. Durante os períodos de escassez de chuvas, os trabalhadores rurais relataram as dificuldades enfrentadas para manter a fertilidade do solo e a irrigação adequada, tornando as lavouras mais vulneráveis a pragas e doenças. Sangalli *et al.* (2015) comentam que devido à falta de recursos e assistência, não conseguem adotar alternativas, como cultivos mais resistentes, o que agrava ainda mais a situação. Somado a isso, os habitantes mencionaram que esses períodos também impactam a disponibilidade de água para consumo e para a criação de animais. Com reservatórios e nascentes cada vez mais comprometidos, os pecuaristas enfrentam dificuldades para manter o rebanho saudável, o que pode resultar na perda de animais.

3.2 Escassez de recursos e a falta de tecnologias de adaptação

Um dos principais desafios enfrentados pelos agricultores na área é a escassez de recursos financeiros e técnicos para adotar medidas de adaptação às novas condições climáticas. Esses fenômenos representam uma ameaça significativa à produtividade agrícola, afetando especialmente os pequenos e médios produtores, que possuem menor capacidade de investimento em soluções sustentáveis (Santos Ferreira *et al.*, 2016).

A escassez de tecnologias adequadas para armazenar e distribuir a água da chuva, como cisternas ou sistemas de irrigação eficientes, é evidente na comunidade. Ao conversar com os moradores, ficou claro que a falta dessas soluções agrava ainda mais a situação local. Além disso, muitos dependem do uso de poços artesianos e das nascentes naturais, cujas condições sanitárias são incertas, o que foi apontado como uma preocupação frequente entre os residentes. Essa realidade aumenta a vulnerabilidade da comunidade à escassez de água potável e aos riscos de doenças hídricas (Schultz *et al.*, 2025).

Além disso, a comunidade carece de acesso a técnicas de cultivo mais resilientes, como a utilização de sistemas agroecológicos, que poderiam minimizar os impactos da seca e melhorar a produtividade de maneira sustentável. O uso de tecnologias de manejo do solo como o plantio direto mecanizado ou a rotação de culturas, poderiam ser uma solução viável para aumentar a resistência dos cultivos (Ventura; Garcia; Andrade, 2019). No entanto, a falta de capacitação e de recursos financeiros impede a adoção dessas técnicas inovadoras, sendo usadas técnicas tradicionais como apontadas na Figura 4.

Ademais, a vulnerabilidade social da comunidade se acentua quando se considera o baixo nível de escolaridade e a escassez de alternativas econômicas para os moradores. A grande maioria dos agricultores tem apenas o ensino fundamental incompleto, o que limita o acesso a conhecimentos técnicos avançados sobre manejo agrícola e estratégias de adaptação ao clima (Silva *et al.*, 2016).

Figura 4. Uso de técnica manual no cultivo, com plantio direto no solo, sem uso de mecanização.



Fonte: Autores, (2025).

A falta de diversificação nas fontes de renda também é uma preocupação, já que a economia local é quase exclusivamente voltada para a agricultura e a pecuária. A limitação de alternativas de emprego formal contribui para a alta dependência da agricultura, tornando os moradores ainda mais vulneráveis a mudanças no clima (Lopes, 2022).

A partir do levantamento realizado na comunidade, ficou evidente que os moradores não têm familiaridade com o conceito de bioeconomia e não aplicam práticas relacionadas a ela em suas atividades diárias. A falta de conhecimento sobre o tema contribui para que os resíduos resultantes de suas produções sejam descartados inadequadamente na natureza, sem qualquer destinação adequada, o que agrava o impacto ambiental local.

3.3 O impacto nas culturas e na segurança alimentar

A agricultura familiar na localidade abrange uma diversidade de culturas, como hortaliças, frutas, açaí (*Euterpe oleracea*), mandioca (*Manihot esculenta*) e coco-da-praia (*Cocos nucifera*). No entanto, a variabilidade climática tem prejudicado especialmente as lavouras mais sensíveis, como as hortaliças e o coco-da-praia. A população da comunidade relatou que a escassez de chuvas, juntamente com o aumento das temperaturas, tem reduzido a produtividade dessas culturas, afetando a segurança alimentar local. Segundo os moradores, a diminuição da produção de alimentos básicos compromete a oferta de alimentos frescos, levando a um aumento nos preços e dificultando o acesso a alimentos saudáveis.

De acordo com Assad *et al.* (2016), a produção agrícola pode apresentar variações significativas de um ano para outro e entre regiões próximas, devido a fatores como incidência de pragas e doenças, flutuações nas condições de mercado ou mudanças climáticas. Essas oscilações resultam em variações expressivas nos rendimentos dos produtores e nos preços praticados, o que nem sempre é desejável para a maioria das atividades econômicas. O impacto climático na agricultura também afeta a pecuária, especialmente a criação de bovinos, que depende de pastagens saudáveis e água abundante. A seca prolongada

reduz a quantidade e a qualidade da alimentação animal, prejudicando o desenvolvimento do gado e diminuindo a produção de carne e leite na localidade. Esse impacto é sentido diretamente nas famílias que dependem da venda desses produtos para complementar sua renda.

Para além da perda de produtividade, a variabilidade climática intensifica ciclos de pragas e doenças, outro grave impacto indireto relatado pelos comunitários. Períodos mais quentes e secos, seguidos de chuvas irregulares, criam condições ambientais favoráveis para a proliferação de insetos-praga e fungos, para os quais as culturas, já debilitadas pela falta de água, possuem menor resistência. Os agricultores, que já lidam com a escassez de recursos, veem-se obrigados a enfrentar perdas adicionais sem dispor de assistência técnica ou insumos para um manejo integrado eficaz. Este cenário gera um ciclo vicioso de vulnerabilidade: a menor produção reduz a renda e a disponibilidade de alimentos, o que, por sua vez, diminui a capacidade de investimento das famílias em medidas adaptativas, aprofundando sua exposição aos riscos climáticos futuros.

3.4 A percepção da população sobre as mudanças climáticas

A percepção das “mudanças climáticas” em Angelinópolis é bastante limitada. Muitos moradores não compreendem completamente este termo, associando-o principalmente ao desmatamento e à variação dos períodos de seca e chuva. Embora alguns reconheçam que há alterações causadas pela intervenção humana, como o desmatamento, ainda falta uma compreensão mais ampla sobre os impactos desses fenômenos.

As respostas dos moradores, quando questionados sobre o assunto, mostram uma visão superficial, com muitos associando as mudanças apenas a alterações no clima, como a diminuição das chuvas ou o aumento das secas, sem compreender as causas subjacentes e os efeitos a longo prazo. Isso reflete a falta de informações claras e acessíveis sobre o tema, dificultando o entendimento da comunidade sobre a gravidade da situação e a necessidade de adaptação (Carlos; Cunha; Pires, 2019).

Ao visitarem o local, os autores destacam essa limitação no conhecimento local, evidenciando a importância de fornecer informações adequadas para a conscientização da população. Mendes *et al.* (2023) ressaltam que a falta de um entendimento completo sobre o que são as mudanças climáticas impede que os moradores adotem medidas eficazes para se adaptar aos impactos que já ocorrem em sua região.

A partir da visita ao local, ficou claro que a educação ambiental é incipiente, o que contribui diretamente para a percepção limitada das alterações no clima pelos moradores. A falta de programas educativos e a escassez de informações sobre o tema explicam, em grande parte, por que a comunidade tem uma visão superficial sobre esse fenômeno, suas causas e consequências (Gomes *et al.*, 2024). Segundo Pires *et al.* (2014), a insuficiência de informações e de conhecimentos técnicos e científicos adequados acerca dessas transformações dificulta que os agricultores compreendam a magnitude dos impactos e, conseqüentemente, adaptem suas práticas.

3.5 Possíveis estratégias de mitigação e adaptação

Embora as alterações no regime climático afetem todo o setor agrícola, os agricultores familiares são os mais vulneráveis e necessitarão de maior apoio para se adaptarem. Apesar das dificuldades enfrentadas, diversas estratégias vêm sendo adotadas para mini-

mizar os impactos da instabilidade climática na agricultura familiar. Essas iniciativas buscam fortalecer a resiliência dos produtores locais, promovendo práticas mais sustentáveis e adaptáveis às novas condições ambientais (Maciel; Troian, 2022).

No entanto, Oliveira e Sangalli (2019) argumentam que a crise ambiental permanece como uma das principais preocupações da atualidade e deve servir como um alerta para uma reflexão mais profunda sobre a relação entre sociedade e natureza. Além disso, é fundamental que as ações governamentais sejam adequadas e direcionadas para a construção de um modelo de desenvolvimento verdadeiramente sustentável. Os impactos das mudanças climáticas podem ser minimizados por meio de medidas de adaptação adotadas que devem ser adequadas ao contexto da região, como a diversificação de culturas e o plantio de espécies mais adaptadas ao clima local, como o açaí, que se mostrou resistente à variação de umidade (Oliveira; Prado; Monteiro, 2022).

Vale dizer que a adoção dessas práticas é limitada pela falta de apoio técnico e financeiro. O fortalecimento de redes de cooperação entre os agricultores, o uso de técnicas de preservação do solo e a coleta e armazenamento de água da chuva são algumas das alternativas que podem ajudar a aumentar a resiliência da agricultura local. Teixeira e Pires (2017) afirmam que, para que essas estratégias sejam eficazes, é necessário um esforço coletivo de conscientização, educação e apoio governamental. Dentre as práticas adotadas pela população, pode-se citar a compostagem caseira a partir de resíduos orgânicos, como o esterco de bovinos. Essa prática visa melhorar a qualidade do solo, promovendo maior retenção de água e nutrientes, além de reduzir a necessidade de insumos químicos, que são inacessíveis para os agricultores locais (Pinto et al., 2017).

Uma das medidas que podem ser adotadas como fonte de irrigação nos períodos secos é a captação e o armazenamento de água da chuva. Isso pode ser feito com a construção de cisternas ou reservatórios simples, a fim de garantir uma fonte de irrigação, diminuindo a dependência de fontes externas de água e assegurando o abastecimento necessário para as plantações (Santos et al., 2023). Essas práticas contribuem significativamente para a adaptação da agricultura local às condições climáticas adversas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade enfrenta desafios típicos das regiões rurais brasileiras, como a dependência da agricultura familiar e da pecuária, tornando-a extremamente vulnerável a variações no regime de chuvas, aumento das temperaturas e degradação do solo. A falta de investimentos em tecnologias agrícolas e a carência de apoio governamental dificultam que os agricultores adotem estratégias eficazes para mitigar os impactos ambientais.

Além disso, a escassez de recursos hídricos e a falta de sistemas eficientes de armazenamento e distribuição de água comprometem a agricultura local. A ausência de irrigação adequada afeta o desenvolvimento das culturas, enquanto a pecuária sofre com a redução de pastagens e a queda na qualidade do gado durante os períodos de seca prolongada, prejudicando a produção de carne e leite.

A baixa escolaridade e a pouca disseminação de informações sobre as mudanças climáticas dificultam a adoção de práticas agrícolas sustentáveis. Sem capacitação, os agricultores mantêm métodos tradicionais que, embora historicamente utilizados, nem sempre são eficazes para enfrentar os desafios climáticos atuais, o que torna essencial a criação de programas de educação ambiental.

Diante dessa realidade, é fundamental fortalecer as políticas públicas para a agricul-

tura familiar, garantindo acesso a crédito rural, assistência técnica e tecnologias sustentáveis. A promoção de sistemas agroecológicos, a diversificação de culturas e a implementação de práticas como o plantio direto, com máquinas especializadas, podem ajudar na adaptação às novas condições climáticas.

Os achados deste estudo evidenciam a vulnerabilidade da agricultura familiar em Angelinópolis e a urgência de ações coordenadas que integrem poder público, universidade e comunidade. A ausência de um projeto de extensão contínuo é sentida de forma latente, o que realça o potencial transformador que uma atuação sistemática da Universidade Federal do Pará (UFPA) poderia ter no local. A partir dos desafios mapeados, como a necessidade de tecnologias sociais de água, capacitação em práticas resilientes e diversificação produtiva, este relato serve como um convite e um roteiro inicial para a concepção de futuros programas de extensão. Tais programas, pautados no diálogo e na cocriação, seriam capazes de traduzir o conhecimento técnico-científico em soluções práticas, promovendo o desenvolvimento sustentável e a segurança alimentar na região.

Por fim, a resiliência da comunidade depende da colaboração entre governos, instituições de pesquisa e os próprios agricultores. O investimento em infraestrutura, educação e inovação é essencial para garantir a sustentabilidade da produção agrícola e a segurança alimentar, enfrentando os desafios impostos pelo novo contexto climático.

REFERÊNCIAS

- ASSAD, E. D. et al. **Impactos e vulnerabilidades da agricultura brasileira às mudanças climáticas**. Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Modelagem climática e vulnerabilidades Setoriais à mudança do clima no Brasil (Cap. 4, 590 p.). Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.
- CARLOS, Sabrina de Matos; CUNHA, Dênis Antônio da; PIRES, Marcel Viana. Conhecimento sobre mudanças climáticas implica em adaptação? Análise de agricultores do Nordeste brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 3, p. 455-471, 2019.
- CORREA, Alan Tiago et al. Caracterização da agricultura familiar na produção agropecuária paraense a partir do censo agropecuário de 2017. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 12, n. 1, p. 21-34, 2023.
- COSTA, Carlos Eduardo Aguiar de Souza; BLANCO, Claudio José Cavalcante; DE OLIVEIRA-JÚNIOR, José Francisco. Impact of climate change in the flow regimes of the Upper and Middle Amazon River. **Climatic Change**, v. 166, n. 3, p. 45, 2021.
- GOMES, Luis Alípio et al. Educação e mudanças climáticas: a percepção dos estudantes de uma escola do interior da Amazônia sobre as mudanças climáticas. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 1, p. 341-371, 2024.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 2023
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. 2021.
- LOPES, Iris Maria et al. Agricultura familiar e seus desafios: uma revisão da literatura. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 906-924, 2022.
- MACIEL, Mitali Daian Alves; TROIAN, Alessandra. A produção de novidades da agricultura familiar: o protagonismo dos sistemas orgânicos e agroecológicos no desenvolvimento sustentável. **Desafio Online**, v. 10, n. 3, 2022.

- MENDES, Ana Vitória Padilha et al. Percepção das condições climáticas e o turismo em Alter do Chão, Santarém (PA). **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 33, p. 534-557, 2023.
- OLIVEIRA, Ana Luisa Araujo; SANGALLI, Adriana Rita. Políticas públicas para agricultura familiar e as interfaces com o referencial global das mudanças climáticas. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 17, n. 1, 2019.
- OLIVEIRA, Elane Conceição et al. Agricultura familiar e sustentabilidade no estado do Amazonas: do desenvolvimento local para o setorial. **Revista Grifos**, v. 30, n. 54, p. 94-111, 2021.
- OLIVEIRA, Samira França; PRADO, Rachel Bardy; MONTEIRO, Joyce Maria Guimarães. Impactos das mudanças climáticas na produção agrícola e medidas de adaptação sob a percepção de atores e produtores rurais de Nova Friburgo, RJ. **Interações (Campo Grande)**, v. 23, n. 4, p. 1179-1201, 2022.
- PIRES, Marcel V. et al. Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4, p. 431-440, 2014.
- PINTO, Larissa Fernandes Dias et al. Estiagens extremas afetam a agricultura no estado do Paraná, Brasil. **Irriga**, v. 1, n. 2, p. 297-307, 2021.
- PINTO, Luis Eduardo Vieira et al. Compostagem com diferentes fontes de esterco enriquecidas com Yorin para potencialização da fertilidade do solo. **Colloquium Agrariae**, v. 13, n. Especial, p. 59-64, 2017.
- SANTOS FERREIRA, Pedro et al. Mudanças climáticas e a geopotencialidade à fruticultura em municípios de Pernambuco: subsídios à agricultura familiar. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 46, p. 522-544, 2016.
- SANTOS, Marcus Vinícius Albuquerque et al. Avaliação da qualidade da água e manejo de cisternas domiciliares em comunidade rural do Oeste da Bahia (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, 2023.
- SANGALLI, Adriana Rita et al. Associativismo na agricultura familiar: contribuições para o estudo do desenvolvimento no assentamento rural lagoa grande, em dourados (ms), BRASIL. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 17, n. 2, p. 225-238, 2015.
- SILVA, C. M. et al. Agricultura familiar na Amazônia: práticas sustentáveis e geração de renda. **Sustentabilidade: Diálogos Interdisciplinares**, Campinas: PUC-Campinas, v. 5, 2024
- SILVA, Irenildo Costa. Agricultura familiar na região do Alto Juruá-AM. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 1, n. 110, p. 233-256, 2023.
- SILVA, L. B. et al. Caracterização social e ambiental dos agricultores familiares do assentamento Mirassolzinho I em Jauru-MT em apoio ao desenvolvimento rural municipal. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 11, n. 25, p. 101-120, 2016
- SOUZA, Thaiane Cristino et al. Sistemas Produtivos Empregados na Agricultura Familiar da Amazônia: Uma Revisão de Escopo. **Brazilian Journal of Biological Sciences**, v. 12, n. 26, p. e107-e107, 2025.
- SCHULTZ, Adriane Marisa Burchardt et al. Qualidade da água destinada ao consumo humano frente a caracterização do entorno de poços artesianos localizados em áreas rurais de um município da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 16, n. 1, p. 01-19, 2025.
- TEIXEIRA, Cecília Tayse Muniz; PIRES, Maria Luiza Lins Silva. Análise da relação entre produção agroecológica, resiliência e reprodução social da agricultura familiar no Sertão do Araripe. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, p. 47-64, 2017.
- VENTURA, Andréa Cardoso; GARCIA, Luz Fernández; ANDRADE, José Célio Silveira. O potencial das tecnologias sociais de convivência com o semiárido para a geração de sinergia entre mitigação e adaptação às mudanças climáticas: um caso ilustrativo. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 50, n. 1, p. 65-83, 2019.