



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA  
INSTITUTO AMAZÔNICO DE AGRICULTURAS FAMILIARES - INEAF  
FACULDADE DE DESENVOLVIMENTO RURAL - FACDES  
BACHARELADO EM DESENVOLVIMENTO RURAL

LUCAS MIRANDA DE SOUSA

**O CLAMOR DA TERRA:** Resiliências e Adaptações às Mudanças  
Climáticas na Comunidade Quilombola de Muruteuazinho em Santa Luzia  
do Pará.

Belém – PA

2025

**O CLAMOR DA TERRA: Resiliências e Adaptações às Mudanças Climáticas na Comunidade Quilombola de Muruteuazinho em Santa Luzia do Pará.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Desenvolvimento Rural, do Campus Universitário de Belém, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Orientador: Dr. Philippe Jean Louis Sablayrolles

Coorientador: Dr. Carlos Valério Aguiar Gomes

2025

LUCAS MIRANDA DE SOUSA

**O CLAMOR DA TERRA: Resiliências e Adaptações às Mudanças Climáticas na Comunidade Quilombola de Muruteuazinho em Santa Luzia do Pará.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Desenvolvimento Rural, do Campus Universitário de Belém, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Data da aprovação: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Conceito: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dr. Philippe Jean Louis Sablayrolles

Universidade Federal do Pará

---

Dra. Soraya Abreu de Carvalho

Universidade Federal do Pará

---

Dra. Francinete Francis Lacerda

Universidade Federal Rural de Pernambuco

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão à Deus, o Grande Arquiteto do Universo, cuja orientação divina e força infinita foram fontes constantes de inspiração e perseverança ao longo de toda minha vida.

Aos meus pais, Jorge Ronaldo Andrade Freire e Raquel Miranda Freire, meu eterno agradecimento pelo amor, apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim, mesmo nos momentos mais desafiadores. Sem a base sólida e o exemplo de dedicação que vocês me proporcionaram, eu não teria chegado até aqui.

À minha noiva, Amanda Lohanna da Mota Costa, pela paciência, apoio e amor imensurável. Sua compreensão e incentivo foram essenciais para que eu pudesse enfrentar os obstáculos e concluir essa etapa tão importante. Agradeço imensamente por estar ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu irmão, Jorge Antônio Miranda Freire, pela parceria e amizade ao longo da vida. Sua presença sempre foi um alicerce fundamental no meu caminho, e por isso sou eternamente grato.

À minha irmã, Gabriely Serrão Freire, pelo carinho, ajuda e incentivo contínuos. Você sempre foi uma fonte de motivação para seguir em frente, e sou muito grato por sua presença na minha vida.

Ao meu orientador, Philippe Jean Louis Sablayrolles, expresso minha imensa gratidão pela orientação, amizade, paciência e compromisso dedicados durante toda a realização deste trabalho. Sua experiência, expertise e conselhos foram fundamentais para a construção deste TCC. Agradeço por acreditar em meu potencial e por me guiar com sabedoria em cada etapa do processo.

A todos, meu sincero agradecimento por me impulsionarem a alcançar meus objetivos e por tornarem essa conquista possível.

O elemento popular "sente", mas nem sempre compreende ou sabe; o elemento intelectual "sabe", mas nem sempre compreende e muito menos "sente". (...) O erro do intelectual consiste em acreditar que se possa "saber" sem compreender e, principalmente, sem sentir e estar apaixonado. (Gramsci, *Concepção Dialética*, pp. 138-139)

## RESUMO

Este estudo se propõe a avaliar percepções e impactos das mudanças climáticas na comunidade quilombola de Muruteuazinho, em Santa Luzia do Pará. Utilizou-se uma abordagem quanti-qualitativa, com entrevistas e observação participante. Os resultados mostram que os moradores percebem mudanças no comportamento das chuvas e aumento do calor, afetando a agricultura e a segurança alimentar. Para enfrentar esses desafios, adotam práticas como diversificação de cultivos, mas enfrentam barreiras como falta de assistência técnica e apoio governamental. Conclui-se que políticas públicas inclusivas e a valorização dos saberes tradicionais são essenciais para fortalecer a resiliência da comunidade. O estudo destaca a importância de estratégias (de adaptação e de mitigação) dos impactos das mudanças climáticas em comunidades tradicionais.

**Palavras Chave:** Mudanças climáticas. Quilombolas. Adaptação. Agricultura sustentável. Resiliência.

## ABSTRACT

This study aims to assess the perceptions and impacts of climate change in the Quilombola community of Muruteuazinho, in Santa Luzia do Pará. A mixed quantitative and qualitative approach was used, including interviews and participant observation. The results show that residents perceive changes in rainfall patterns and increased heat, which are affecting agriculture and food security. To cope with these challenges, they adopt practices such as crop diversification but face barriers like lack of technical assistance and government support. The study concludes that inclusive public policies and the recognition of traditional knowledge are essential to strengthen the community's resilience. It highlights the importance of both adaptation and mitigation strategies in addressing the impacts of climate change on traditional communities.

**Keywords:** Climate change. Quilombolas. Adaptation. Sustainable Agriculture. Resilience

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>1.2 Relevância do Estudo</b> .....	12
<b>Objetivos do Estudo</b> .....	14
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
<b>2.1 Mudanças Climáticas: Contexto Global e Regional</b> .....	14
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	18
<b>4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO</b> .....	25
<b>5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES</b> .....	41
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
<b>APÊNDICE A - Roteiro de perguntas para as entrevistas</b> .....	49

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização da Comunidade Quilombola Muruteuazinho

A comunidade quilombola de Muruteuazinho está localizada no município de Santa Luzia do Pará, próximo ao Rio Guamá, na região nordeste do estado e faz parte do bioma amazônico (IBGE, 2019). De acordo com as histórias contadas pelos moradores, a comunidade surgiu a partir de um escravo fugido que escapou pelo rio e no local estabeleceu moradia e com o tempo a comunidade foi crescendo. Formada por descendentes de africanos escravizados que buscaram refúgio nas margens dos rios da Amazônia, Muruteuazinho é uma comunidade que carrega um rico patrimônio cultural, histórico e ambiental. A comunidade ocupa uma área de 628 hectares, conquistada em 2013 após anos de luta pela titulação coletiva da terra. Com mais de 50 famílias associadas, a comunidade possui um sistema de governança baseado na realização de reuniões regulares e assembleias gerais, onde discutem questões como gestão do território, práticas de manejo sustentável, e desafios socioambientais.

**Figura1: Áreas baixas de floresta próximo ao Rio Guamá.**



Fonte: Autor, 2024.

A topografia da comunidade se caracteriza por áreas de depressão, onde se tem uma altitude mais baixa do que as áreas que a rodeiam, áreas de planícies e áreas de patamares, que é um relevo que estabelece superfícies intermediárias apresentando áreas de relevo mais baixa e mais elevadas (FAPESPA, 2023). Antigamente, as principais culturas produzidas eram a malva e tabaco, além da roça de mandioca e outras perenes para o consumo das famílias, havia dificuldade de comercialização por conta da qualidade de acesso às estradas. A pressão de grandes latifundiários e o manejo de corte e queima historicamente realizado acarretaram no desmatamento das grandes áreas de florestas que existiam na região, porém, a comunidade ainda preserva parte dessa vegetação que equivale cerca de 17 hectares, que não são manejados, enquanto a preservação do restante de 611 permite o manejo sustentável, contudo, ainda enfrentam grande pressão de fazendeiros, fato que impacta na própria gestão coletiva do território.

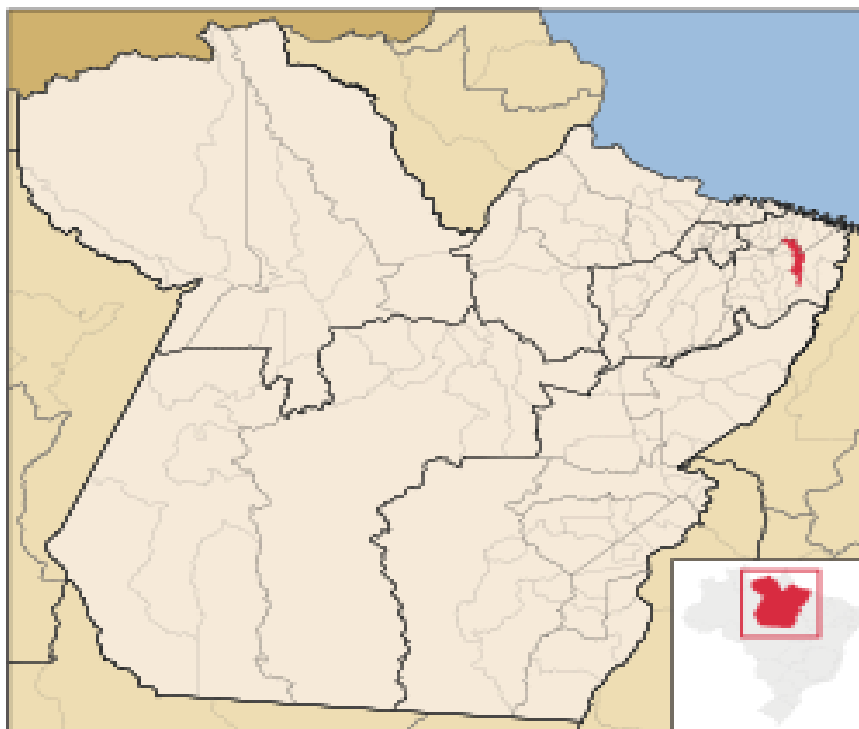
**Figura 2: Início da área de reserva do Quilombo Muruteuazinho.**



Fonte: Autor, 2024.

Atualmente, trabalham principalmente com o murumuru, farinha e açaí, além de outros roçados, que, de acordo com os entrevistados, diminuiram a produtividade, como a do milho e do feijão, também contam com alguns cultivos como de cacau e cupuaçu ainda em fase inicial. Certos elementos são apontados como explicação para a queda de produção, entre eles está a diminuição da produtividade do solo, por conta da intensificação do manejo de corte-e-queima das capoeiras, e diminuição da mão-de-obra disponível, além das mudanças no clima.

**Mapa 1: Mapa do Estado do Pará com destaque para o Município de Santa Luzia do Pará.**



Fonte: IBGE, 2022.

Historicamente, Muruteuazinho desenvolveu suas atividades produtivas baseadas na agricultura de subsistência e no uso dos recursos florestais, cultivando mandioca, milho, feijão, além da coleta de frutas nativas como o açaí e mais recentemente, o murumuru, segundo os agricultores entrevistados. No entanto, o aumento das pressões ambientais, incluindo desmatamento e mudanças climáticas, que pode ser identificada por variações na média de indicadores climáticos como temperatura e precipitação e/ou na variabilidade anual ou interanual por um longo período, normalmente décadas. E que pode ser causada por processos naturais ou por processos antrópicos, tais como: mudança na composição da atmosfera ou no uso do solo etc. Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas<sup>1</sup> (IPCC, 2014), as mudanças climáticas têm impactado significativamente as práticas agrícolas tradicionais das comunidades.

---

<sup>1</sup> Traduzido do inglês *Intergovernmental Panel on Climate Change*

Entre os principais desafios enfrentados atualmente na comunidade, segundo a pesquisa de campo, destacam-se a degradação do solo, a redução da produção agrícola e a necessidade de adaptação, que aqui se entende como o ajuste em sistemas naturais ou humanos em resposta à estímulos climáticos esperados, (IPCC, 2001) a um clima cada vez mais imprevisível.

## 1.2 Relevância do Estudo

As mudanças climáticas representam um dos desafios mais urgentes do século XXI, afetando ecossistemas, economias e comunidades em escala global. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2013), as alterações nos padrões de precipitação, o aumento da temperatura média global e a intensificação de eventos climáticos extremos são alguns dos principais impactos das mudanças climáticas que têm sido observados nas últimas décadas. Esses fenômenos afetam de maneira desproporcional as comunidades tradicionais, como os quilombolas, que dependem diretamente dos recursos naturais para a sua subsistência e manutenção de seus modos de vida.

As comunidades dos territórios tradicionais possuem um conhecimento profundo dos ecossistemas locais e desenvolvem práticas adaptativas que são fundamentais para a resiliência climática, como afirma Diegues (2004), devido ao:

Isolamento relativo, essas populações desenvolveram modos de vida particulares que envolvem grande dependência dos ciclos naturais, conhecimento profundo dos ciclos biológicos e dos recursos naturais, tecnologias patrimoniais, simbologias, mitos e até uma linguagem específica, com sotaques e inúmeras palavras de origem indígena e negra (DIEGUES, 2004, p.14).

Segundo o Decreto no 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), povos e comunidades tradicionais podem ser definidas como:

Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, possuindo formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição (BRASIL, 2007).

Sundfeld (2002), sobre a territorialidade, aponta a relevância desta característica para a identificação dos grupos tradicionais, e desvenda a maneira como cada grupo molda o espaço em que vive, conduzindo, em geral, a um regime comunal de uso da terra, como observado na comunidade em questão, onde a própria natureza do título coletivo entra em coerência com a existência de espaços de usos comuns.

No entanto, a percepção, que aqui se entende como o modo como os agricultores e a comunidade interpretam e compreendem as mudanças no clima, com base em suas experiências, valores, crenças e conhecimentos locais (IPCC, 2012), ainda é subestimada em políticas públicas e estratégias de mitigação, que aqui se entende como “uma intervenção humana para reduzir as fontes ou aumentar a capacidade de absorção de gases de efeito estufa” (IPCC, 2001), uma vez que “a ciência moderna hegemônica usa conceitos, a ciência tradicional usa percepções. É a lógica do conceito em contraste com a lógica das qualidades sensíveis” (CUNHA, 2007, p. 80). O presente estudo busca ajudar a preencher essa lacuna ao investigar as percepções dos moradores de Muruteuazinho sobre as mudanças climáticas, destacando como essas percepções influenciam suas práticas agrícolas e estratégias de adaptação em seu sistema social e produtivo, que aqui, a partir da concepção de Mazoyer e Roudart (2010), é definido como:

Composto de homens e mulheres com sua força de trabalho, seu conhecimento e *savoir-faire*, os meios inertes que são os instrumentos e equipamentos produtivos e de matéria viva como plantas cultivadas e animais domésticos que a população agrícola dispõe para desenvolver suas atividades de renovação e exploração da fertilidade do ecossistema cultivado (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Muruteuazinho, como muitas outras comunidades tradicionais na Amazônia, enfrenta desafios crescentes decorrentes das mudanças climáticas, que afetam não apenas a produção agrícola, mas também a saúde, a segurança alimentar e o bem-estar dos seus moradores. Os relatos dos agricultores da comunidade indicam mudanças perceptíveis no clima, como o aumento do calor, a redução das chuvas em períodos críticos durante o período chuvoso e a ocorrência de eventos climáticos extremos, como enchentes dos rios e as secas. Essas mudanças têm dificultado o planejamento agrícola e reduzido a produtividade das culturas tradicionais, gerando incertezas sobre o futuro da produção e da sustentabilidade do território.

Os moradores de Muruteuazinho relatam que antigamente conheciam com precisão os ciclos climáticos, o que lhes permitia planejar a época de plantio e colheita. No entanto, atualmente, o aumento da variabilidade climática tem tornado a previsibilidade do clima algo mais complexo e tem forçado a comunidade a buscar novas formas de manejo e adaptação, como o consórcio de culturas e a redução do desmatamento. Apesar dessas adaptações, há uma percepção crescente de que as mudanças climáticas trazem desafios que ultrapassam a capacidade de resposta local, evidenciando a necessidade de apoio externo, políticas públicas adequadas e novas abordagens para o manejo sustentável dos recursos naturais.

## **Objetivos do Estudo**

**Objetivo Geral:** Compreender as percepções e os impactos das mudanças climáticas nos sistemas de produção da comunidade quilombola de Muruteuazinho, no Município de Santa Luzia do Pará.

### **Objetivos Específicos:**

- Descrever as percepções dos moradores sobre as mudanças climáticas e suas consequências nos sistemas produtivos da comunidade.
- Identificar as estratégias de adaptação utilizadas pela comunidade.
- Sugerir políticas públicas e ações comunitárias que possam fortalecer a resiliência da comunidade diante das mudanças climáticas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Mudanças Climáticas: Contexto Global e Regional**

As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios globais contemporâneos, afetando diretamente a estabilidade dos ecossistemas, a segurança alimentar, a saúde pública e as economias em todo o mundo. O IPCC destaca que as temperaturas médias globais aumentaram significativamente desde o final do século XIX, sendo impulsionadas principalmente pelas atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas agrícolas insustentáveis (IPCC, 2014). Esse aumento de temperatura está associado a uma série de impactos, incluindo o derretimento das geleiras, a elevação do nível do mar e a intensificação de eventos climáticos extremos, como secas, inundações e tempestades e ondas de calor.

Na Amazônia, as mudanças climáticas manifestam-se de forma particularmente intensa, com consequências graves para as comunidades tradicionais e para a biodiversidade da Região. De acordo com estudos, o aumento das temperaturas médias e a mudança nos padrões de precipitação afetam diretamente a floresta amazônica, que desempenha um papel crucial na regulação do clima global. A redução da capacidade da floresta de sequestrar carbono devido ao desmatamento e às mudanças climáticas cria um ciclo vicioso, onde os impactos se retroalimentam, agravando ainda mais a situação ambiental (Walker et al., 2020).

De acordo com Prenni et al. (2009) a desertificação no norte da África, especialmente na região do Saara, influencia diretamente o ciclo de chuvas na Amazônia por meio da emissão e transporte de partículas de poeira saariana. Essas partículas, carregadas pelos ventos alísios,

atravessam o Oceano Atlântico e alcançam a bacia amazônica, especialmente durante a estação chuvosa. Esse processo representa uma conexão atmosférica significativa entre os dois continentes, com efeitos complexos sobre a dinâmica climática e ecológica.

**Figura 3: Figura do Satélite Cloud-Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observation, ou CALIPSO, da NASA, de 2007 a 2013. Mostrando o transporte de poeira do Saara para Amazônia.**



Fonte: NASA. *Satellite Tracks Saharan Dust to Amazon in 3-D*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ygulQJoIe2Y>. Acesso em: 01 jan. 2025.

Segundo Pöschl (2009) na Amazônia, as partículas de poeira saariana desempenham um papel crucial como núcleos de gelo. Essas partículas promovem a formação de cristais de gelo nas nuvens. O estudo mostrou que a Amazônia é um forte reator biogeoquímico, onde a atmosfera e a biosfera juntas produzem núcleos higroscópicos que formam as nuvens e sustentam um ciclo hidrológico característico da maior floresta tropical do mundo. A nucleação de gelo é um mecanismo essencial para o desenvolvimento de precipitação, pois facilita o crescimento de gotículas de água em gotas maiores e mais pesadas, que caem como chuva. Assim, a presença de partículas de poeira aumenta a probabilidade de ocorrência de chuvas na Região.

Adicionalmente, a poeira saariana contém minerais essenciais, como fósforo, que agem como fertilizantes naturais ao serem depositados na floresta amazônica. Esse aporte de

nutrientes auxilia na manutenção da produtividade biológica das florestas tropicais, promovendo o crescimento de árvores e a ciclagem de carbono, segundo Pöschl (2009).

No entanto, conforme relatado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP (2009), o impacto desse transporte de poeira também está relacionado às variações climáticas. Observações sugerem que em temperaturas atmosféricas mais baixas, a contribuição das partículas de poeira saariana para a nucleação de gelo aumenta, enquanto, em temperaturas mais altas, as partículas biológicas locais se tornam dominantes nesse processo. Essa interação entre partículas locais e importadas ilustra a complexidade das interconexões climáticas que ligam a desertificação africana ao ciclo de chuvas amazônico.

Com o avanço da desertificação na África, impulsionado pelas mudanças climáticas e pela degradação ambiental, a emissão de partículas de poeira tende a crescer. Embora isso possa aumentar temporariamente a entrada de nutrientes e núcleos de gelo na Amazônia, também pode alterar o equilíbrio climático regional. O impacto acumulado pode resultar em mudanças nos padrões de precipitação, afetando tanto os ecossistemas locais quanto a resiliência das comunidades dependentes dos recursos hídricos e florestais da Amazônia. Portanto, a desertificação no Saara não é apenas um fenômeno local, mas um processo com ramificações globais. Ela demonstra a intrínseca conexão entre os sistemas ecológicos e climáticos da África e da América do Sul, reforçando a importância de estratégias de manejo sustentável que abordem a desertificação e promovam a estabilidade dos ciclos climáticos transcontinentais (PÖSCHL, 2009).

## **2.2 Impactos das Mudanças Climáticas em Comunidades Tradicionais**

As comunidades tradicionais, incluindo quilombolas, ribeirinhos e indígenas, estão na linha de frente dos impactos das mudanças climáticas. Essas populações dependem diretamente dos recursos naturais para suas atividades econômicas e para a subsistência, tornando-as particularmente vulneráveis às mudanças no clima. No caso das comunidades quilombolas, a agricultura de subsistência, a pesca e o extrativismo são práticas centrais que garantem o sustento e a segurança alimentar das famílias.

As alterações nos padrões climáticos, como a redução das chuvas, o aumento das temperaturas e a maior frequência de eventos extremos, afetam diretamente esses modos de vida. Estudos demonstram que as comunidades tradicionais possuem um profundo conhecimento sobre o clima e os ecossistemas locais, desenvolvido ao longo de gerações, que

orienta suas práticas de manejo e produção (Moore e Lobell, 2014). Além disso, para Cunha (2007):

O conhecimento científico se afirma, por definição, como verdade absoluta até que outro paradigma o venha sobrepujar (...). Essa universalidade do conhecimento científico não se aplica aos saberes tradicionais – muito mais tolerantes – que acolhem frequentemente com igual confiança ou ceticismo explicações divergentes cuja validade entendem seja puramente local” (CUNHA, 2007, p. 78).

No entanto, a velocidade e a intensidade das mudanças climáticas atuais colocam em xeque esses conhecimentos tradicionais, uma vez que as condições ambientais estão se alterando de forma rápida e imprevisível. Os impactos das mudanças climáticas nessas comunidades, como em Muruteuazinho, incluem a perda de produtividade agrícola, a escassez de recursos hídricos, a degradação do solo e a maior vulnerabilidade a pragas e doenças.

Além disso, as mudanças climáticas também afetam a saúde física e mental dos moradores, com relatos de aumento de estresse, cansaço e doenças respiratórias associadas a temperaturas elevadas (Spence et al., 2011). A percepção dos moradores sobre essas mudanças é um elemento central para a compreensão de como as comunidades estão lidando com os desafios climáticos e quais estratégias de adaptação estão sendo adotadas.

### **2.3 Conhecimentos Tradicionais e Adaptação às Mudanças Climáticas**

Os conhecimentos tradicionais desempenham um papel fundamental na adaptação das comunidades quilombolas às mudanças climáticas. Esses conhecimentos envolvem práticas de manejo sustentável, técnicas de cultivo adaptadas ao clima local e estratégias de diversificação da produção que visam aumentar a resiliência dos sistemas produtivos, neste trabalho se entende resiliência como “a capacidade de um sistema de absorver distúrbios e se reorganizar enquanto sofre mudanças, de modo a manter essencialmente a mesma função, estrutura, identidade e retroalimentações” (FOLKE, 2006, p. 259).

A relevância e urgência da questão ambiental, e particularmente das mudanças climáticas, leva a um processo mais complexo do conhecimento e do saber para apreender os processos materiais que configuram o campo das relações sociedade-natureza (MORIN, 2007). É necessário partir das formas como essas comunidades tradicionais se relacionam com o meio ambiente, essas práticas são baseadas em um profundo entendimento das dinâmicas ecológicas e na observação cuidadosa das mudanças no ambiente.

Contudo, a adaptação não ocorre de forma homogênea e linear; ela depende de uma série de fatores, incluindo o acesso a recursos, a evolução dos conhecimentos, a assistência técnica, e o suporte das políticas públicas. Comunidades com maior apoio e capacidade de

inovação tendem a ser mais eficazes em suas estratégias de adaptação, enquanto aquelas que enfrentam maiores barreiras sociais e econômicas têm maior dificuldade em responder aos desafios impostos pelas mudanças climáticas (HELD, 2001).

## **2.4 Desafios para a Adaptação e a Resiliência Climática**

Apesar do potencial dos conhecimentos tradicionais para promover a adaptação e resistir, as comunidades quilombolas enfrentam desafios significativos para fortalecer sua resiliência climática. Entre os principais obstáculos estão a falta de acesso a tecnologias apropriadas, a ausência de políticas públicas que integrem os saberes locais, e a pressão contínua por desmatamento e degradação ambiental. Além disso, as mudanças climáticas amplificam desigualdades sociais e econômicas, tornando ainda mais difícil para essas comunidades implementarem estratégias eficazes de adaptação (HELD, 2001).

A revisão de literatura destaca a necessidade de uma abordagem integrada para a adaptação climática, que combine os saberes tradicionais com o conhecimento científico e a assistência técnica. Isso inclui o fortalecimento de redes comunitárias, a capacitação dos moradores em práticas agrícolas sustentáveis e a criação de políticas públicas que reconheçam e valorizem o papel das comunidades tradicionais na conservação ambiental. A integração dessas dimensões pode promover uma adaptação climática justa, inclusiva e efetiva.

As literaturas revisadas, com ênfase nos relatórios do IPCC utilizados ao longo do texto, apontam que as mudanças climáticas impõem desafios complexos às comunidades tradicionais, afetando diretamente suas práticas produtivas e modos de vida (IPCC, 2001). No entanto, essas comunidades também possuem um potencial significativo para a adaptação, baseado em seus conhecimentos tradicionais e na capacidade de inovar diante das adversidades. Para que essas estratégias sejam efetivas, é essencial que as políticas públicas reconheçam e apoiem as iniciativas locais, promovendo um diálogo entre o conhecimento científico e o saber tradicional.

A partir dessa revisão, o presente estudo busca contribuir para a compreensão das percepções dos moradores de Muruteuazinho sobre as mudanças climáticas, explorando como essas percepções a partir das suas vivências influenciam suas práticas produtivas e suas estratégias de resistências e adaptações, e reforçar sua importância na discussão sobre mudanças climáticas.

## **3 METODOLOGIA**

### 3.1 Abordagem da Pesquisa

A relação com a comunidade de Muruteuazinho foi possibilitada pelo projeto desenvolvido no âmbito do Instituto Amazônico de Agriculturas Familiares (INEAF), relacionado às cooperativas camponesas, que promoveu o diálogo entre pesquisadores e agricultores locais. Através dessa parceria, foi possível realizar o levantamento de percepções sobre as mudanças climáticas e seus impactos nos sistemas produtivos, conectando saberes tradicionais e análises científicas para fortalecer a resiliência da comunidade. A pesquisa adotou uma abordagem quanti-qualitativa, pois como declaram Barros e Lehfeld (2003, p. 32):

Ao tratarmos das ciências sociais não podemos adotar o mesmo modelo de investigação das ciências naturais, pois o seu objeto é histórico e possui uma consciência histórico-social. Isto significa que tanto o pesquisador como os sujeitos participantes dos grupos sociais e da sociedade darão significados e intencionalidade às ações e às suas construções.

Nesse sentido, a combinação de métodos de coleta de dados que incluem tanto aspectos quantitativos quanto qualitativos possibilitam entender de forma abrangente as percepções dos moradores sobre as mudanças climáticas. A abordagem qualitativa foi escolhida devido à complexidade do tema, que envolve interpretações subjetivas dos impactos das mudanças climáticas sobre os sistemas de produção da comunidade. Já a dimensão quantitativa permitiu a análise de padrões e tendências nos relatos dos entrevistados, além de comparar as percepções locais com os dados objetivos meteorológicos e climáticos, advindos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

### 3.2 Local de Estudo

**Figura 4: Margens do Rio Guamá que banham a comunidade**



Fonte: O autor, 2024.

A pesquisa foi conduzida na comunidade quilombola de Muruteuazinho, situada no município de Santa Luzia do Pará, às margens do Rio Guamá. A comunidade, composta por aproximadamente 50 famílias, depende majoritariamente da agricultura de subsistência e do extrativismo, atividades que são diretamente afetadas pelas variações climáticas. Muruteuazinho está localizado nas regiões geográficas  $1^{\circ}33'44''$  de latitude sul,  $47^{\circ}39'21''$  de longitude oeste, a uma altitude de aproximadamente 35 metros acima do nível do mar, foi escolhida como local de estudo devido ao seu contexto histórico, sua localização em uma área vulnerável às mudanças climáticas e o interesse demonstrado pelos moradores em compartilhar suas experiências e percepções.

### 3.3 Coleta de Dados

**Figura 5: Logo da Associação Comunitária Quilombola Agroambiental de Muruteuazinho (ACQUAM)**



Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

Os dados foram coletados durante duas visitas de campo à comunidade, realizadas nos meses de setembro de 2023 e maio de 2024, ambas pelo Projeto “Desenvolvimento Organizacional das Cooperativas da Agricultura Familiar no Pará” — Chamada CNPq / SESCOOP N° 11/2022 —.

A primeira visita teve como objetivo principal a realização de entrevistas semiestruturadas e a observação participante para identificar as principais mudanças percebidas pelos moradores ao longo dos anos, com enfoque em seu sistema de produção, mesmo com esse destaque, a pesquisa acabou por ir além em face de que os agricultores apresentaram narrativas ademais desse aspecto que querem que sejam conhecidas, em especial sobre o sofrer na pele dessas mudanças, a dor sentida e agonia emocional de se lidar com tudo isso.

Durante a segunda visita, foram realizadas caminhadas transversais<sup>2</sup> pelos sistemas de produção da comunidade, e conversas coletivas com a ACQUAM onde foram observadas as práticas agrícolas e os efeitos das mudanças climáticas sobre o agroecossistema local, que é socialmente gerido. O agroecossistema é a ancoragem material dos processos de intercâmbio de matéria e energia entre a esfera natural e a esfera social (PETERSEN *et al*, 2017).

Em relação aos dados meteorológicos, foram consultadas fontes oficiais dos Serviços e Informações Do Brasil (Gov.br) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com levantamento de dados como evapotranspiração real, precipitação total mensal, temperatura máxima mensal e velocidade média do vento, da estação Tracuateua, código 82145, que dista 70 Km da área estudada.

---

<sup>2</sup> Exposito Verdejo (2006).

### 3.3.1 Instrumentos de Coleta:

#### Entrevistas semiestruturadas:

Foram realizadas 10 entrevistas com moradores da comunidade, com enfoque em atores-chaves, como os ex-presidentes da associação, a presidente atual e os membros mais provetos da comunidade. As perguntas abordaram temas como a percepção das mudanças climáticas, os impactos percebidos nos sistemas de produção, as estratégias de mitigação adotadas e as necessidades de apoio externo.

As entrevistas desempenharam um papel muito importante na coleta de dados. Optou-se pelo modelo de entrevista que é guiada por 10-15 perguntas-chave determinadas anteriormente em um questionário, com aprovação do orientador da pesquisa. Esta ferramenta facilitou criar um ambiente de diálogo de modo que a pessoa entrevistada pudesse se expressar livremente. Foram utilizadas, principalmente, perguntas sobre eventos chave como, por exemplo, a mudança na sazonalidade das chuvas e o efeito das mudanças sobre o sistema de produção (EXPOSITO VERDEJO, 2006).

Tabela 1: Representação dos Entrevistados

Função na Comunidade	Idade	Tempo de residência em Muruteuazinho	Gênero
Agricultor Experiente	65	65	M
Curandeira	74	74	F
Ex presidente da Associação	77	77	M
Presidente da Associação	46	46	F
Ex Presidente e Fundador da Associação	68	40	M
Parteira	71	40	F
Agricultor Experiente	59	59	M
Agricultor	45	17	M

Jovem (Aprendiz)	24	24	M
Professora	26	26	F

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Os entrevistados da comunidade quilombola de Muruteuazinho representam uma diversidade de funções e experiências que refletem as dinâmicas sociais, culturais e produtivas locais. A amostra inclui 10 pessoas, com idades variando entre 24 a 77 anos, sendo composta por lideranças comunitárias, praticantes de saberes tradicionais, agricultores experientes e jovens envolvidos no processo de aprendizagem. Essa diversidade permitiu compreender as percepções sobre os impactos das mudanças climáticas de diferentes perspectivas.

**Figura 6: Almoço pós mutirão na sede da ACQUAM**



Fonte: O autor, 2024

Durante as visitas, o pesquisador participou de atividades comunitárias, como reuniões, mutirões e trabalhos na roça e o do almoço, o que permitiu uma compreensão mais aprofundada das dinâmicas locais e das interações dos moradores com o ambiente. Se escolheu essa ferramenta, baseado em Exposito Verdejo (2006), porque entende-se que:

É crucial entender porque envelhecer desta ou de outra maneira, antes de opinar e de propor 'a solução lógica'. Muitas vezes o comportamento das/os agricultoras/es é muito mais lógico do que parece inicialmente, só que não sabíamos o porquê destas razões, as convivências em algumas tarefas cotidianas podem ser esclarecedoras, muitas vezes, mais do que as propostas de perguntas, enfim, a observação não propõe mais do que 'andar com os olhos abertos' e aproveitar as possibilidades de compartilhar alguns momentos do cotidiano com os agricultores (EXPOSITO VERDEJO, 2006, p. 22).

O mutirão organizado pela ACQUAM envolveu tarefas como o manejo de culturas consorciadas e práticas de conservação do solo, permitindo observar de perto as estratégias de trabalho coletivo da comunidade. O mutirão revelou como o conhecimento tradicional e as

ações colaborativas são fundamentais para mitigar os impactos das mudanças climáticas, promovendo uma troca de saberes entre os moradores. Houve relatos sobre a mudança do clima local e os impactos negativos sobre o sistema de produção da comunidade e sua saúde.

Em Muruteuazinho, os moradores têm adotado práticas como o consórcio de culturas, a redução do desmatamento e o uso de técnicas agroflorestais que permitem a manutenção da produtividade agrícola em condições climáticas adversas. Durante as visitas de campo e entrevistas realizadas com agricultores, foi possível identificar o uso de práticas como o consórcio de culturas (como mandioca com feijão ou milho), a implantação de sistemas agroflorestais em áreas de capoeira, e as limitações do desmatamento de novas áreas, como estratégias locais para manter a produtividade mesmo diante das mudanças climáticas percebidas pelos moradores.

### **3.4 Análise dos Dados**

Os dados qualitativos coletados nas entrevistas foram transcritos e analisados utilizando a técnica de Análise de Conteúdo (MILES; HUBERMAN; SALDAÑA, 2014), que permite identificar temas recorrentes, padrões de percepção e variações nas respostas dos entrevistados. Essa análise foi estruturada em torno de categorias principais, como “percepções sobre mudanças climáticas”, “impactos nos sistemas de produção”, e “estratégias de adaptação e mitigação”;

Os dados quantitativos foram analisados para identificar correlações entre as percepções dos moradores e os dados climáticos locais, como variações na temperatura e totais de precipitação. Além disso, foram utilizadas tabelas e gráficos para apresentar as principais tendências e comparações. Essa triangulação entre dados qualitativos e quantitativos possibilitou uma análise mais robusta e integrada das percepções dos moradores de Muruteuazinho.

### **3.5 Aspectos Éticos**

A pesquisa seguiu todos os protocolos éticos estabelecidos para estudos com comunidades tradicionais, assegurando o respeito aos direitos dos participantes e à sua privacidade. Antes da coleta de dados, todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, os procedimentos envolvidos e o uso das informações coletadas. Eles assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), garantindo que a participação era voluntária e que poderiam desistir a qualquer momento sem qualquer prejuízo.

Além disso, foi assegurado aos participantes que seus nomes seriam mantidos em sigilo e que os dados seriam utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, contribuindo para a

visibilidade e valorização dos conhecimentos e experiências da comunidade de Muruteuazinho em relação às mudanças climáticas.

A metodologia adotada nesta pesquisa combina técnicas qualitativas e quantitativas para explorar as percepções dos moradores de Muruteuazinho sobre as mudanças climáticas e seus impactos. A utilização de entrevistas semiestruturadas, observação participante e análise de conteúdo permitiu capturar a riqueza dos saberes tradicionais e identificar as estratégias de adaptação em curso na comunidade. Com essa base metodológica, a próxima etapa do estudo foca na análise dos dados coletados, buscando uma compreensão aprofundada dos desafios enfrentados pela comunidade e das soluções que têm sido desenvolvidas para lidar com as mudanças climáticas.

## 4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Percepções dos Moradores sobre as Mudanças Climáticas

As entrevistas realizadas com os moradores de Muruteuazinho revelaram percepções claras e preocupações profundas sobre as mudanças climáticas. De forma geral, os entrevistados reconheceram alterações significativas no clima ao longo das últimas décadas, apontando mudanças nos padrões de chuva, aumento das temperaturas e a ocorrência de eventos climáticos extremos como fatores que afetam diretamente suas vidas e práticas agrícolas.

#### **Principais Mudanças Percebidas:**

**Aumento das Temperaturas:** A maioria dos entrevistados destacou o aumento do calor como uma das mudanças mais perceptíveis. Agricultores relataram que “antigamente a gente sabia quando ia chover, quando plantar e o que fazer com a terra, hoje em dia a terra mata a planta”. Esse aumento das temperaturas e do ar também tem causado desconforto físico e dificuldade para trabalhar nas roças durante os horários mais quentes do dia.

**Irregularidade das Chuvas:** Muitos moradores mencionaram que as chuvas se tornaram mais imprevisíveis, com períodos de seca seguidos por chuvas intensas e concentradas. Um dos entrevistados relatou que “antes a chuva era mais distribuída, agora alaga de uma vez e depois fica seco”. Essa irregularidade impacta diretamente o planejamento das atividades agrícolas, tornando mais difícil prever os melhores momentos para plantar e colher.

**Mudanças na Sazonalidade:** Alguns entrevistados apontaram que as mudanças na sazonalidade das chuvas afetaram o ciclo produtivo de várias culturas, como o feijão, a mandioca e o açaí. Relatos indicam que a mandioca tem sofrido apodrecimento devido à concentração de chuvas em curtos períodos, enquanto o calor excessivo prejudica o desenvolvimento de outras culturas. Bem como uma maior duração do período seco, percebido a partir do atraso na chegada das chuvas pelos agricultores.

Essas percepções demonstram que as mudanças climáticas estão alterando o ambiente local de maneira perceptível e preocupante para os moradores. As observações dos entrevistados coincidem com dados regionais sobre as alterações no clima da Amazônia, que mostram um aumento das temperaturas médias e mudanças nos padrões de precipitação nas últimas décadas (IPCC, 2014).

#### 4.2 Impactos nos Sistemas de Produção

A agricultura é a atividade econômica que mais se apoia nas condições climáticas (OLIVEIRA et al., 2022). O clima não apenas impacta o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade das plantas, mas também influencia a interação entre as plantas, os insetos e os microrganismos, podendo facilitar ou dificultar a presença de pragas e doenças (SENTELHAS; MONTEIRO, 2009). Os impactos das mudanças climáticas nos sistemas de produção de Muruteuzinho são evidentes nos relatos dos agricultores, que apontam uma série de desafios relacionados à perda de produtividade, à degradação do solo e à maior vulnerabilidade das culturas. A análise dos dados coletados permitiu identificar alguns dos principais efeitos das mudanças climáticas sobre a agricultura local verificando a coerência com a percepção dos agricultores. Abaixo segue a discussão ~~em~~ dos dados climatológicos, de temperatura, evapotranspiração, precipitação e velocidade do vento, infelizmente nem todos os dados estavam disponibilizados para o período de 1980-2023, e para facilitar a interpretação e visualização, foram escolhidos períodos contínuos sem falhas.

**Tabela 2: Valores médios mensais das Temperatura (média) (°C) dos períodos de 1993-95; 2010-12; 2021-23.**

	1993-1995	2010-2012	2021-2023
Jan	30,73	31,83	31,33
Fev	29,6	31,23	31,35

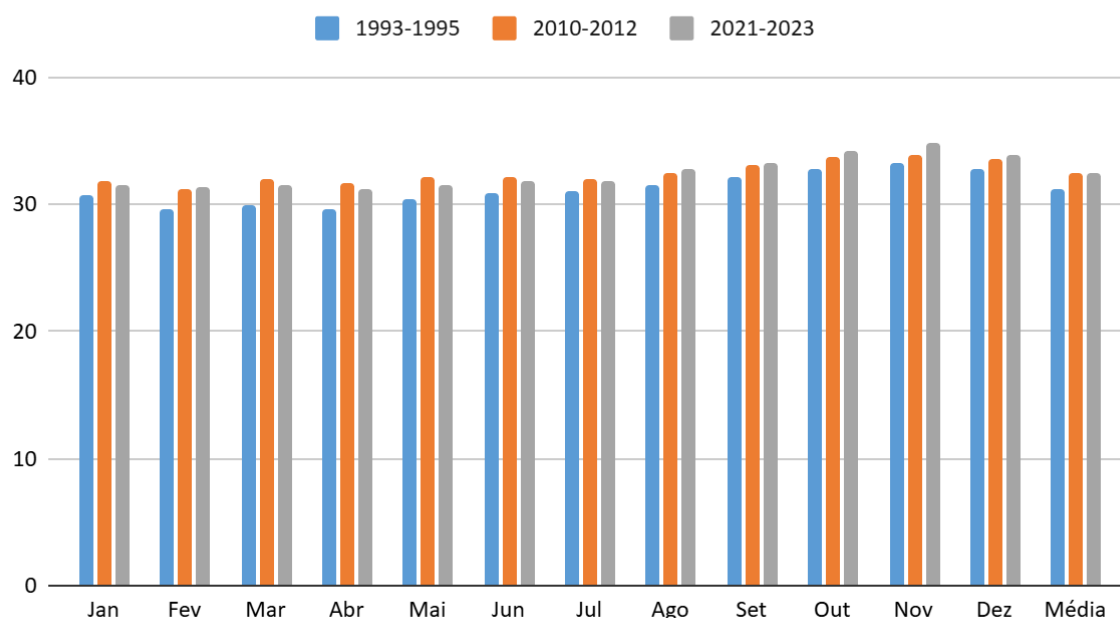
Mar	29,9	31,9	31,56
Abr	29,67	31,7	31,16
Mai	30,43	32,16	31,5
Jun	30,83	32,16	31,8
Jul	31	32	31,9
Ago	31,53	32,43	32,73
Set	32,2	33,06	33,3
Out	32,8	33,73	34,26
Nov	33,2	33,83	34,86
Dez	32,76	33,5	32,48
Média	31,22	32,46	32,48

Fonte: INMET, 2024.

Os dados de temperatura média do ar para os períodos de 1993-1995, 2010-2012 e 2021-2023 demonstram aumento sistemático ao longo dos anos dos períodos estudados. As médias mensais de temperatura do ar mostram aumento significativo, na estação seca, que ocorre entre os meses de agosto e novembro. A temperatura média anual subiu de 31,22°C no período de 1993 a 1995 no primeiro período para 32,48°C no mais recente período de 2021 a 2023. É possível que o aumento das temperaturas pode ter promovido impactos diretos na produção e na produtividade agrícola, causando estresse térmico nas plantas, nas pessoas, tornando-se necessárias práticas adaptativas e de mitigação.

**Gráfico 1: Evolução das Temperaturas Médias Mensais em Santa Luzia do Pará nos Períodos de 1993-95, 2010-12 e 2021-23.**

## Tendência de Aumento das Temperaturas Médias Mensais (STL-PA)



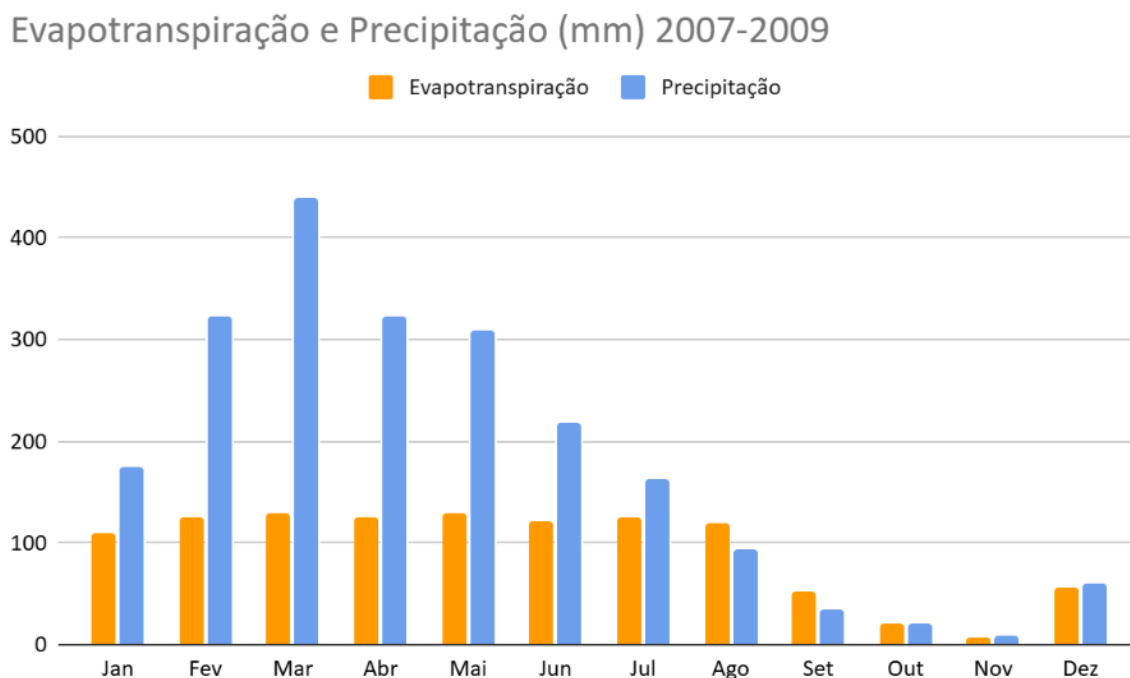
Fonte: INMET, 2024.

As análises das médias mensais de temperatura do período estudado demonstraram que o aumento da temperatura foi mais acentuado nos meses da estação seca (agosto a dezembro). Em outubro e novembro, do período em questão, por exemplo, a temperatura média aumentou de 32,83°C e 33,2°C (1993-1995) para 34,27°C e 34,87°C (2021-2023), respectivamente. Esse padrão sugere que o período seco e o chuvoso estão se tornando mais quente, o que pode intensificar o estresse hídrico das culturas e afetar a produção e a produtividade agrícola em ambas estações (seca e a chuvosa).

O aumento da temperatura média na estação seca pode levar a:

- Maior evapotranspiração, reduzindo a umidade do solo e aumentando a necessidade de irrigação.
- Maior incidência de estresse térmico nas culturas agrícolas, especialmente, como o feijão e o milho.
- Alterações no ciclo fenológico das plantas, podendo afetar os períodos de floração e frutificação.
- Intensificação de pragas e doenças, favorecidas por temperaturas mais altas e estiagens prolongadas.

**Gráfico 2: Comparativo da Média da Precipitação Total Mensal (mm) e Evapotranspiração Real Mensal no período de 2007-2009.**



Fonte: INMET, 2024.

A distribuição da precipitação anual do período pré-selecionado revela um período chuvoso concentrado entre fevereiro a maio, com os maiores volumes médios registrados em março (439,56 mm) e fevereiro (322,47 mm), indicando uma disponibilidade hídrica mais elevada no primeiro semestre do ano. A partir de junho, observa-se uma redução progressiva das chuvas, culminando nos valores mais baixos entre setembro a novembro, quando a precipitação praticamente diminuiu significativamente chegando a 8,03 mm em novembro. Esse comportamento evidencia um período seco acentuado.

Em relação à evapotranspiração, a média mensal se mantém relativamente alta nos primeiros meses do ano, variando entre 109,1 mm em janeiro e 129,63 mm em maio, o que demonstra uma intensa perda de água para a atmosfera. Entretanto, a partir de agosto, ocorre uma queda brusca, atingindo níveis mínimos em outubro (20,43 mm) e novembro (7,1 mm). Esse padrão pode estar relacionado à redução da umidade no solo e ao efeito das temperaturas, influenciando diretamente a capacidade das plantas de transpiração.

O balanço hídrico (BH) é uma ferramenta essencial para analisar a disponibilidade de água em uma região, além de permitir a avaliação de sua variabilidade tanto no espaço quanto no tempo. Esse conceito é fundamentado na interação entre a precipitação, a evapotranspiração,

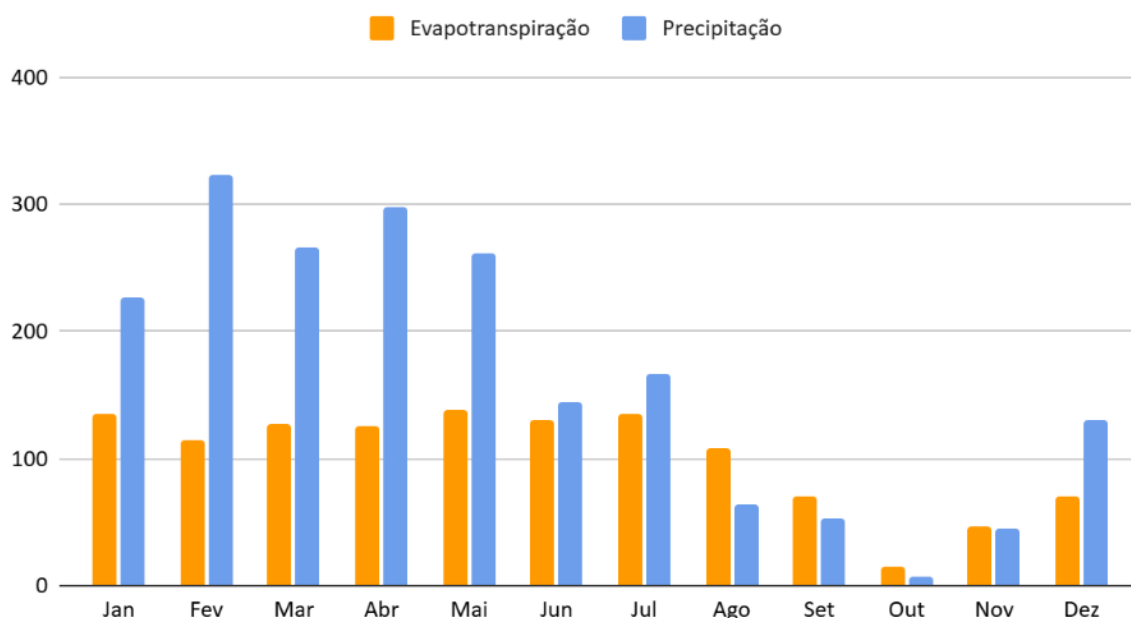
o escoamento superficial e o armazenamento de água no solo. A precipitação representa a principal fonte de recarga de água no sistema, enquanto a evapotranspiração refere-se à soma da evaporação da água das plantas e da superfície do solo, incluindo também a transpiração das plantas (CASTILHOS JUNIOR, 2003).

O BH desse período reflete um regime sazonal bem marcado, caracterizado por uma alternância entre meses de alta e baixa disponibilidade de água. No primeiro semestre, a precipitação supera a evapotranspiração, resultando em um excedente hídrico que favorece a recarga do solo e dos corpos d'água, garantindo boas condições para o desenvolvimento das culturas. Esse excesso de umidade pode contribuir para o crescimento vegetativo e a produtividade agrícola, desde que o solo possua boa drenagem e capacidade de retenção de água.

No entanto, a partir de junho, a redução progressiva das chuvas, aliada à evapotranspiração ainda elevada, inicia um processo de déficit hídrico, que se intensifica nos meses seguintes. Entre setembro e novembro, a precipitação se torna insuficiente para repor a umidade do solo, agravando o estresse hídrico nas plantas e impactando o desenvolvimento das culturas. Esse período seco mais acentuado compromete o cultivo de espécies mais sensíveis à falta d'água e demanda estratégias de adaptação, como práticas de conservação do solo e uso eficiente dos recursos hídricos. Assim, o BH nesse período evidencia um desafio recorrente para a agricultura local, como é inclusive comentado pelos agricultores mais antigos da comunidade, exigindo planejamento para lidar com as oscilações no regime de chuvas e mitigar os impactos da estiagem.

**Gráfico 3: Comparativo da Média da Precipitação (mm) Total Mensal e Evapotranspiração Real Mensal (mm) no período de 2017-2019.**

## Precipitação e Evapotranspiração (mm) 2017 - 2019



Fonte: INMET, 2024.

A análise do período de 2017-19 revela um padrão climático marcado por uma estação chuvosa bem definida no primeiro semestre e uma redução significativa da precipitação nos meses seguintes. Os maiores volumes de chuva foram registrados em fevereiro (323,54 mm) e abril (297,23 mm), indicando que a disponibilidade hídrica é mais favorável nesse período. A partir de junho, a precipitação começa a diminuir progressivamente, atingindo valores mínimos em outubro (6,24 mm) e setembro (52,41 mm), caracterizando uma estação seca bem demarcada.

A evapotranspiração também se mantém elevada nos primeiros meses do ano, variando entre 115,13 mm em fevereiro e 138 mm em maio, demonstrando uma alta perda de água para a atmosfera. Esse comportamento sugere que, apesar da boa disponibilidade hídrica na estação chuvosa, a evapotranspiração pode acelerar a secagem do solo, reduzindo a umidade disponível para as plantas. A partir do mês de agosto segundo o gráfico 3, ocorre uma queda expressiva na evapotranspiração, atingindo o menor valor em outubro (14,33 mm), possivelmente devido à menor umidade do solo e à diminuição da atividade vegetativa.

O BH desse período evidencia um ciclo anual em que a precipitação excede a evapotranspiração no primeiro semestre, permitindo a recarga hídrica do solo e dos corpos d'água. No entanto, a estação seca, especialmente entre agosto e outubro, apresenta um déficit hídrico considerável, o que pode gerar estresse para a vegetação e dificuldades para o cultivo

agrícola. Comparado a períodos anteriores, nota-se que outubro de 2017 a 2019 registrou precipitação extremamente baixa, o que reforça a percepção dos agricultores sobre o agravamento da seca em determinadas épocas do ano.

A análise dos dados de precipitação e evapotranspiração nos três períodos estudados (2007-2009, 2011-2014 e 2017-2019) revela tendências preocupantes para a região. Em todos os períodos, é possível observar diminuição da precipitação no segundo semestre do ano, na estação seca de agosto a novembro. A maior parte da água disponível para o solo ocorre no primeiro semestre, na estação chuvosa, com a estação seca se intensificando a partir de junho. A precipitação se reduz drasticamente nos meses seguintes, com valores especialmente baixos observados em setembro, outubro e novembro.

Outro aspecto importante, no período em questão, é que as taxas de evapotranspiração, são altas durante o período chuvoso de dezembro a julho. Apesar da alta precipitação nos primeiros meses do ano, a evaporação e a transpiração das plantas também são altas, o que pode resultar em uma rápida perda de umidade do solo. Esse fenômeno pode reduzir a quantidade de água disponível para as plantas, impactando o crescimento e a produtividade agrícola. Se o solo não for capaz de reter adequadamente a água, a disponibilidade de umidade para as culturas pode se tornar um desafio, mesmo quando as chuvas são abundantes.

Além disso, nos três períodos estudados (2007-2009, 2011-2014 e 2017-2019), a intensificação da seca nos meses de agosto a outubro também foi observada. Com precipitações extremamente baixas, especialmente em setembro e outubro, os níveis de água no solo ficam criticamente baixos. Nos períodos mais recentes (2017-2019), por exemplo, a precipitação de outubro caiu para níveis alarmantes, com apenas 6,24 mm registrados. Essa intensificação das secas prolongadas representa um desafio crescente para os agricultores de Muruteauzinho, que dependem da chuva para suas culturas. As secas cada vez mais acentuadas é reflexo das mudanças climáticas, que alteram a regularidade e a intensidade das chuvas, como muitos agricultores da região têm percebido.

Os agricultores percebem a seca mais prolongada e chuvas cada vez mais irregulares ao longo do ano. Esse cenário reforça a necessidade urgente de estratégias de adaptação e gestão sustentável da água, para mitigar os impactos da crescente variabilidade climática e garantir a resiliência da produção agrícola local.

### **4.3 Análise Climatológica**

A análise das temperaturas médias anuais, da precipitação e da evapotranspiração evidencia do determinado período estudado impactam diretamente a produção agrícola local, corroborando as percepções dos moradores. Os dados climáticos mostram um aumento significativo das temperaturas médias nos diferentes períodos analisados (1993-1995, 2010-2012 e 2021-2023).

A temperatura média anual subiu de 31,22°C no período de 1993-1995 para 32,48°C no período de 2021-2023, com destaque para o período seco (agosto a novembro), onde o aumento foi ainda mais acentuado. O aumento da temperatura relativo ao período foi percebido pelos agricultores como um dos principais problemas, afetando não apenas o conforto físico durante o trabalho, mas também a produtividade agrícola. A fala do agricultor de que “a terra mata a planta” reflete bem esse estresse térmico, que prejudica o desenvolvimento de culturas como o feijão, a mandioca e o açaí, bem como o conforto climático dos próprios agricultores. A análise da precipitação indica uma concentração de chuvas intensas entre janeiro e maio, seguida por uma redução drástica nos meses seguintes, com volumes mínimos entre setembro e novembro (chegando a apenas 8,03 mm em novembro em determinados períodos). O que confirma a percepção dos agricultores sobre a irregularidade das chuvas, com períodos de seca prolongados intercalados por chuvas fortes e concentradas.

A precipitação elevada no primeiro semestre favorece a recarga hídrica, mas a rápida perda de umidade do solo devido à alta evapotranspiração compromete a disponibilidade de água ao longo do ano. Essa mudança nos ciclos de chuva percebidas pelos agricultores como uma alteração nas épocas tradicionais de plantio afetando o calendário agrícola, com consequências como o apodrecimento da mandioca devido à concentração de chuvas e o estresse hídrico prolongado prejudicando o desenvolvimento de outras culturas. O alinhamento entre saberes tradicionais e informações técnicas reforça a importância de estratégias de adaptação que considerem tanto o conhecimento local quanto às evidências científicas modernas (DA CUNHA, 2017), promovendo práticas agrícolas mais resilientes às mudanças climáticas.

Os relatos da comunidade apontam que, no passado, os ciclos de chuva eram previsíveis, permitindo um planejamento agrícola eficaz. Contudo, atualmente, a irregularidade das chuvas resulta em frequentes perdas de safras, como descrito por moradores que relatam o apodrecimento de raízes devido à alta umidade em períodos críticos. O impacto das chuvas intensas também se estende à degradação do solo. A erosão causada pelo escoamento superficial durante tempestades prejudica a fertilidade do solo e compromete o uso de áreas cultiváveis. Isso aumenta a dependência de insumos externos e reduz a resiliência da comunidade. Como resposta, os agricultores de Muruteuazinho têm adotado práticas como o

consórcio de culturas e a técnica de plantio direto, que ajudam a preservar a estrutura do solo e a reter água.

### **Imagem 7: Ponte sobre o rio a caminho de Muruteuazinho**



Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

Uma observação importante feita pela comunidade diz respeito à frequência com que as chuvas cobrem a ponte sobre o rio que leva à vila. Esse fenômeno, percebido como um indicador direto da concentração das precipitações, tem se tornado cada vez mais comum nos últimos anos. Segundo os moradores, a ocorrência frequente dessa situação simboliza não apenas o volume elevado de chuvas, mas também os impactos mais amplos, como o isolamento da comunidade e os desafios logísticos para o transporte de produção e insumos. O normal era que a ponte ficasse submersa uma vez por ano, mas com o passar do tempo tem ficado cada vez mais chegando a três, quatro vezes.

#### **4.4 Desafios enfrentados pela comunidade:**

**Redução da Produtividade:** A maioria dos entrevistados relatou uma diminuição na produtividade das culturas tradicionais, como a mandioca, o milho e o feijão. As mudanças nos padrões de chuva e o aumento das temperaturas têm dificultado o crescimento saudável das

plantas, resultando em colheitas menores e de qualidade inferior. “É difícil cultivar, o calor é demais, e quando chove muito, apodrece tudo”, destacou uma agricultora.

**Degradação do Solo:** A prática tradicional de manejo de corte-e-queima, intensificada pela necessidade de expandir áreas de cultivo, tem contribuído para a degradação do solo, tornando-o menos fértil e mais suscetível à erosão. A mudança no regime de chuvas, com períodos de seca prolongados seguidos por chuvas intensas, tem agravado esse processo, causando erosão e perda de nutrientes do solo.

**Dificuldade de Planejamento Agrícola:** A imprevisibilidade das condições climáticas tem dificultado o planejamento das atividades agrícolas. Muitos entrevistados relataram que o calendário tradicional de plantio e colheita já não pode ser seguido com precisão, obrigando-os a experimentar novos períodos de plantio ou adotar práticas adaptativas, como plantar na sombra ou usar consórcios agroflorestais. “Hoje em dia, é sempre um tiro no escuro”, disse um agricultor ao descrever as dificuldades para prever o momento ideal de plantar.

**Impactos na Saúde dos Moradores:** Além dos impactos diretos na agricultura, as mudanças climáticas também têm afetado a saúde dos moradores. Relatos indicam aumento de problemas como dores de cabeça, tontura e cansaço excessivo associados ao calor intenso e às condições adversas de trabalho no campo. Um dos entrevistados expressou: “Dói, dói a pele, a cabeça e tudo. É muita quentura e abafado, ruim até de respirar”.

#### 4.5 Estratégias de Adaptação da Comunidade

Diante desses desafios, a comunidade de Muruteuazinho tem desenvolvido uma série de estratégias de adaptação, como forma de resistência para mitigar os impactos das mudanças climáticas em seus sistemas de produção. Essas estratégias baseiam-se tanto em conhecimentos tradicionais quanto em inovações locais, refletindo a resiliência e a capacidade de adaptação dos moradores.

#### **Imagem 8: Caminhada pela área de consórcio**



Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

**Consórcio de Culturas:** Uma prática amplamente adotada na comunidade é o consórcio de culturas, que combina espécies de plantas de diferentes portes e características, como mandioca, açaí, cacau e banana. Esse sistema proporciona uma maior diversidade produtiva, melhora a fertilidade do solo e oferece sombra para as plantas mais sensíveis ao calor. O consórcio é visto pelos moradores como uma forma de “trabalhar na sombra” e proteger as plantas do sol intenso. Essa estratégia de sombreamento é destacada pela comunidade como uma das melhores formas de buscar o conforto climático tanto da fauna e flora como dos próprios habitantes. Em uma pesquisa realizada pela Embrapa Agropecuária Oeste, realizada na região Sul do Mato Grosso do Sul e divulgada pela Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, de acordo com o pesquisador, a presença de árvores proporcionou melhor controle de temperatura, da umidade relativa do ar e da umidade do solo. O especialista conta que estudos desenvolvidos por diferentes grupos de pesquisa constataram, no horário entre 12h e 15h, diferenças de 2°C a 15°C a menos dentro de sistemas agrofloretais (SAFs) em relação a áreas abertas, sem a presença de árvores. "Esses trabalhos também constataram que a umidade do ar oscila menos dentro de SAFs ao longo do dia", informa Padovan (CNA, 2017).

**Redução do Desmatamento:** Para minimizar os impactos da degradação ambiental e manter a qualidade do solo, a comunidade tem reduzido a prática de desmatamento e optado por sistemas de manejo mais sustentáveis. Essa mudança é impulsionada tanto pela percepção dos efeitos negativos do desmatamento sobre o clima quanto pela necessidade de conservar os recursos naturais para as gerações futuras. A introdução de tecnologias simples, como barreiras vegetais para conter a erosão, com coqueiros, maracujá, açai e outras espécies endêmicas também tem mostrado resultados positivos.

**Imagem 9: Murumuru na área de preservação e amêndoa de murumuru.**



Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

O murumuru tem sido importante para ajudar a manter as áreas de proteção da comunidade, muito por conta do seu valor econômico. A estratégia, segundo os agricultores, é adequada porque além de preservar, é também uma fonte de renda, o murumuru é comercializado pela Cooperativa Mista dos Agricultores e Agricultoras Familiares entre os Rios Caeté e Gurupi (COOMAR) que por sua vez fornece para a empresa Natura. A Natura utiliza o murumuru na produção de cosméticos, destacando o valor do fruto na indústria de beleza e promovendo a valorização dos recursos naturais da região. Essa parceria não só impulsiona a economia local, mas também reforça a importância de práticas sustentáveis e o comércio justo para as comunidades tradicionais.

**Alteração dos Horários de Trabalho:** Para evitar a exposição aos períodos de maior calor, muitos agricultores ajustaram seus horários de trabalho, começando mais cedo e encerrando as atividades antes do meio-dia. Essa adaptação ajuda a reduzir os impactos do calor sobre a saúde dos trabalhadores e mantém a produtividade durante os períodos mais favoráveis do dia. Houveram relatos de agricultores indo para a roça às 04:30 da manhã, para adiantar as atividades e retornar antes do pico de calor durante o dia.

**Diversificação de Cultivos:** Em resposta às mudanças nas condições climáticas, a comunidade tem investido na diversificação dos cultivos, incorporando e valorizando espécies que são mais resistentes às condições atuais. Segundo Bastos, T. X. et al. (2006) o açaí e o murumuru, que ocorre principalmente em áreas úmidas e temporariamente inundadas, próximas aos rios e lagos (QUEIROZ et al., 2007), por exemplo, têm ganhado destaque como alternativas viáveis, pois se adaptam melhor ao calor e à variação de chuvas, bem como o cacau segundo o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2018) e o cupuaçu segundo Müller et al. (1995), claro, com o manejo correto, mesmo sem as condições climáticas ditas ideias esses cultivos se encaixam na estratégia de diversificação dos agricultores e fazem parte do cenário de adaptação deles, principalmente a partir do manejo em consórcios. O desenvolvimento dessas atividades permitiu substituir a renda monetária anteriormente proporcionada pelo cultivo da mandioca. Também se relaciona com a estratégia da comunidade de criação de espaços de conforto microclimático, principalmente em relação a estratificação dos cultivos escolhidos (PINHEIRO, DE SOUZA, 2017).

#### **Imagem 10: Área de consórcio de cacau e açaí**



Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

Durante a realização da pesquisa foi realizada caminhadas com os agricultores pelas áreas de cultivo. Onde eles explicaram a mudança de lógica produtiva, a estratégia de mudança de sistema de produção para um que consiga oferecer equilíbrio no ciclo produtivo e conforto climático.

#### **4.4 Necessidades e Desafios para a Adaptação**

Apesar das estratégias de adaptação adotadas, os moradores de Muruteuazinho enfrentam desafios significativos que limitam sua capacidade de resposta às mudanças climáticas. Entre os principais desafios apontados pelos entrevistados estão a falta de assistência técnica, o acesso limitado a tecnologias adequadas e a necessidade de apoio financeiro para a implementação de práticas agrícolas mais sustentáveis.

##### **Principais Desafios:**

**Falta de Assistência Técnica:** Os moradores relataram que o suporte técnico oferecido por instituições governamentais e organizações locais é insuficiente. A ausência de assistência especializada dificulta o acesso a informações sobre técnicas de manejo sustentável e a implementação de práticas que poderiam melhorar a resiliência dos sistemas de produção.

**Necessidade de Apoio Financeiro e Projetos Sustentáveis:** A falta de recursos financeiros foi citada como uma barreira importante para a adoção de novas tecnologias e para a diversificação das atividades produtivas. Muitos entrevistados destacaram a necessidade de projetos de incentivo que ajudem a comunidade a acessar créditos e financiamentos para investir em práticas adaptativas, como a transição para sistemas agroflorestais, que envolve investimentos elevados, relativamente aos padrões produtivos atuais.

##### **Pressões Externas:**

#### **Imagem 11: Ramal de divisa entre quilombo e fazenda**



Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

Do lado esquerdo parte da área de reserva do quilombo e do lado direito uma fazenda que faz divisa. Além dos desafios internos, a comunidade enfrenta pressões externas, como o avanço de fazendeiros sobre as áreas de preservação e a entrada ilegal de caçadores. Essas pressões agravam a degradação ambiental e criam um ambiente de incerteza, dificultando ainda mais os esforços de adaptação.

#### **4.5 Discussão dos Resultados**

~~Os resultados da pesquisa indicaram que~~ A comunidade de Muruteuazinho está ativamente e engajada para ~~em~~ responder aos impactos das mudanças climáticas, utilizando uma combinação de conhecimentos tradicionais e inovações locais. As percepções dos moradores sobre as mudanças climáticas são corroboradas por dados regionais do INMET, que apontam para um cenário de aquecimento e alteração dos padrões de precipitação na Amazônia. No entanto, apesar da resiliência demonstrada, as limitações estruturais e a falta de apoio externo restringem a eficácia das estratégias de adaptação. (INMET, 2024)

A análise destaca a importância de fortalecer a resiliência da comunidade por meio de políticas públicas que reconheçam o valor dos conhecimentos tradicionais e que ofereçam suporte técnico e financeiro adequado. Além disso, há uma necessidade urgente de promover o diálogo entre os saberes locais e o conhecimento científico, facilitando a transferência de

tecnologias apropriadas e o desenvolvimento de práticas agrícolas que sejam sustentáveis e culturalmente sensíveis.

## **5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

### **5.1 Síntese dos principais resultados**

Este estudo mostrou que há percepção dos moradores da comunidade quilombola de Muruteuazinho sobre as mudanças climáticas e são profundamente enraizadas em suas vivências e práticas cotidianas. As alterações nos padrões de chuva, o aumento das temperaturas e a maior frequência de eventos climáticos extremos têm afetado significativamente os sistemas de produção local, com impactos diretos na agricultura, na saúde dos moradores e na segurança alimentar da comunidade.

Os relatos indicam que as mudanças climáticas não apenas alteraram o ambiente natural, mas também desafiaram o conhecimento tradicional dos moradores, que agora precisam lidar com um cenário climático muito mais incerto e imprevisível do que no passado. Os agricultores relataram dificuldades para seguir o calendário agrícola tradicional, uma vez que as condições climáticas que antes orientavam o plantio e a colheita não são mais confiáveis. Isso resultou em menor produtividade, degradação do solo e impactos diretos na saúde dos moradores.

Por outro lado, a análise dos dados também destacou a resiliência e resistência da comunidade, evidenciada pelas estratégias de adaptação que vêm sendo adotadas, como o consórcio de culturas, a redução do desmatamento e a diversificação de cultivos. Essas práticas refletem um esforço coletivo para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, utilizando conhecimentos tradicionais e adaptando-se às novas condições ambientais.

### **5.2 Recomendações para Fortalecer a Resiliência da Comunidade**

Diante dos desafios identificados, é fundamental propor recomendações que possam apoiar a comunidade de Muruteuazinho na adaptação às mudanças climáticas e no fortalecimento de sua resiliência. As sugestões a seguir buscam integrar os saberes locais com o apoio de políticas públicas e iniciativas externas que possam proporcionar recursos, conhecimento técnico e oportunidades de desenvolvimento sustentável.

#### **1. Fortalecimento da Assistência Técnica e Capacitação Comunitária**

Recomenda-se a implementação de programas de assistência técnica que sejam específicos para as necessidades das comunidades quilombolas. Esses programas devem incluir capacitações sobre práticas agrícolas sustentáveis, técnicas de manejo do solo e uso de tecnologias adaptativas que considerem as características do clima local. Uma reflexão sobre as variedades de cultivos de consumo mais adaptadas, sobre SAF e atividades de extrativismo comerciais, é importante para diversificar as alternativas produtivas.

A criação de oficinas participativas, onde os moradores possam compartilhar suas experiências e aprender com especialistas, também é crucial para promover a troca de conhecimentos e a adaptação conjunta.

## **2. Criação de Políticas Públicas Inclusivas e Sensíveis às Comunidades Tradicionais**

As políticas públicas voltadas para a adaptação climática devem incluir as comunidades quilombolas como protagonistas, valorizando seus conhecimentos e práticas adaptativas. Isso implica reconhecer formalmente as contribuições dessas comunidades para a conservação ambiental e integrar suas demandas nas estratégias de mitigação e adaptação climática.

O desenvolvimento de políticas de crédito rural e financiamento específico para projetos de adaptação climática pode facilitar o acesso a recursos que permitam aos agricultores investir em novas tecnologias, diversificar suas atividades produtivas e adotar sistemas de manejo mais sustentáveis.

## **3. Incentivo à Pesquisa Participativa e Diálogo entre Saberes**

É importante promover pesquisas participativas que envolvam os moradores de Muruteuazinho na coleta e análise de dados sobre as mudanças climáticas. Esse tipo de abordagem valoriza os conhecimentos locais e gera informações mais precisas e relevantes para a formulação de estratégias adaptativas.

O diálogo entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais deve ser incentivado por meio de parcerias entre universidades, organizações não-governamentais e a comunidade, facilitando a transferência de tecnologias apropriadas e o desenvolvimento de soluções inovadoras para os desafios climáticos.

## **4. Diversificação de Cultivos e Fortalecimento da Segurança Alimentar**

A diversificação de cultivos é uma estratégia-chave para reduzir a vulnerabilidade da comunidade às mudanças climáticas. Recomenda-se a promoção de cultivos que sejam mais resistentes às condições climáticas atuais, como o açaí, a pupunha e outras espécies nativas,

combinadas em sistemas agroflorestais, além de variedades adequadas de cultivos alimentares anuais.

A criação de bancos comunitários de sementes e mudas pode ajudar a preservar a biodiversidade agrícola local e garantir o acesso a variedades adaptadas ao clima, fortalecendo a segurança alimentar da comunidade.

## **5. Monitoramento Climático Comunitário**

Estabelecer um sistema de monitoramento climático comunitário pode ajudar os moradores a se prepararem melhor para os eventos climáticos extremos. Esse sistema pode incluir a instalação de estações meteorológicas simples que forneçam dados locais sobre chuvas e temperaturas, capacitando os moradores para interpretar essas informações e planejar suas atividades agrícolas de forma mais eficaz. Como já há indícios de agricultores utilizando pluviômetros para o monitoramento das chuvas, esse tipo de monitoramento pode ser refinado e incentivado na comunidade.

### **5.3 Implicações para Políticas Públicas**

Os achados deste estudo reforçam a necessidade de políticas públicas que reconheçam as especificidades das comunidades quilombolas e as apoiem na adaptação às mudanças climáticas. A inclusão das percepções e demandas dessas comunidades nas políticas climáticas é fundamental para garantir que as estratégias de adaptação sejam culturalmente sensíveis, socialmente justas e ambientalmente sustentáveis. As políticas devem buscar não apenas mitigar os impactos climáticos, mas também fortalecer a resiliência socioeconômica e ambiental das comunidades tradicionais, garantindo-lhes acesso a recursos, tecnologias e conhecimentos que promovam um desenvolvimento sustentável e inclusivo.

### **5.4 Considerações Finais**

A comunidade de Muruteuazinho, como muitas outras comunidades tradicionais na Amazônia, está na linha de frente dos impactos das mudanças climáticas. Seus moradores enfrentam desafios complexos que afetam diretamente suas práticas de produção e o bem-estar coletivo. No entanto, a resiliência demonstrada pelas estratégias de adaptação locais evidencia o potencial dessas comunidades para responder aos desafios climáticos de forma inovadora e sustentável.

O reconhecimento dos conhecimentos tradicionais e a integração desses saberes com o conhecimento científico são fundamentais para o desenvolvimento de políticas e ações que fortaleçam a resiliência climática das comunidades quilombolas. As recomendações apresentadas neste estudo visam contribuir para um diálogo mais inclusivo e participativo, onde

as vozes dos moradores de Muruteuazinho possam ser valorizadas e integradas na busca por soluções para os desafios das mudanças climáticas.

O presente trabalho espera não apenas contribuir para a compreensão dos impactos das mudanças climáticas sobre os sistemas de produção em Muruteuazinho, mas também inspirar novas pesquisas, políticas públicas e iniciativas comunitárias que promovam a adaptação climática em outras comunidades tradicionais da Amazônia e além.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA FAPESP. Poeira do deserto faz chover na floresta. *Agência FAPESP*, 6 ago. 2009. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/poeira-do-deserto-faz-chover-na-floresta/10587>. Acesso em: 01 set. 2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). *Estimativas de evapotranspiração real por sensoriamento remoto no Brasil*. Disponível em: <https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/23-estimativas-de-evapotranspiracao-real-por-sensoriamento-remoto>. Acesso em: 24 dez. 2024.

ARAÚJO, Julia Eduarda; SANTOS, Lucas da Costa. *Introdução ao estudo da meteorologia e sua influência na produção agrícola*. 2024.

ARTICULAÇÃO NACIONAL DE AGROECOLOGIA (Brasil). *Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas*. Organização: Paulo Petersen ... [et al.]. 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017. 246 p. Il. color.

ATERRO SUSTENTÁVEL PARA MUNICÍPIOS DE PEQUENO. *Porte - Florianópolis – SC – 2003*, Editora Rima Artes e Textos.

BARROS, Aidin de Jesus Paes; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. *Projeto de pesquisa: propostas metodológicas*. Petrópolis: Vozes, 2003.

Bastos, T. X.; Oliveira, M. S. P.; Pacheco, N. A.; Muller, A. A. *Indicativo climático para o estudo do acaizeiro em ambiente de terra firme no estado do Pará: 1º próxima*. Comunicado Técnico, ISSN 1517-2244, junho 2006. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/858314/1/Com.Tec.159.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2025.

BRASIL. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 8 fev. 2007. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6040.htm). Acesso em: 15 set 2024.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama do Município de Santa Luzia do Pará. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santa-luzia-do-para/panorama>. Acesso em: 13 jan. 2025.

CASTILHOS JUNIOR, Armando Borges de (coordenador e autor), “Resíduos Sólidos Urbanos:

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). *Sistemas agroflorestais ajudam a melhorar o microclima da propriedade rural*. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/sistemas-agroflorestais-ajudam-a-melhorar-microclima-da-propriedade-rural#:~:text=Sistemas%20agroflorestais%20ajudam%20a%20melhorar%20microclima%20da%20propriedade%20rural,-24%20de%20janeiro&text=Sistemas%20Agroflorestais%20Biodiversos%20conhecidos%20como,e%20da%20umidade%20do%20solo>. Acesso em: 05 jan. 2025.

DA CUNHA, Manuela Carneiro. Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. *Revista USP*, n. 75, p. 76-84, 2007.

DIEGUES, Antonio Carlos S. *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos*. São Paulo: NUPAUB-USP, 2004.

ESTRUTURA E DINÂMICA DE FLORESTA DE VÁRZEA NO ESTUÁRIO AMAZÔNICO NO ESTADO DO AMAPÁ. *Floresta*, Curitiba, v. 37, n. 3, p. 339-352, set./dez. 2007.

EXPOSITO VERDEJO, Miguel. *Diagnóstico Rural Participativo: um guia prático*. Brasília: Secretaria da Agricultura Familiar – MDA, Centro Cultural Poveda, março de 2006.

FILGUEIRAS, Dani. Governador entrega título coletivo de terra para quilombolas de Santa Luzia do Pará. *Rede Pará*, 27 nov. 2014. Disponível em: <https://redepara.com.br/Noticia/107205/governador-entrega-titulo-coletivo-de-terra-para-quilombolas-de-santa-luzia-do-para>. Acesso em: 05/03/2024.

FOLKE, Carl. Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 259 2006.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS – FAPESPA. *Publicação Oficial*. Belém: FAPESPA, 2023. Disponível em: <[www.fapespa.pa.gov.br](http://www.fapespa.pa.gov.br)>. Acesso em: 13 mar. 2025.

GRAMSCI, A. *Concepção dialética da história*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

HELD, M. Sustainable development from a temporal perspective. *Time & Society*, 10(2/3), 351-366, 2001.

INMET – INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. *Catálogo de meteorologia*. [https://po.em.br /p/ca](https://po.em.br/p/ca).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Cidades e Estados: Santa Luzia do Pará*, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/santa-luzia-do-para>. Acesso em: 29 ago. 2024

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. FIELD, C. B.; BARROS, V.; STOCKER, T. F.; QIN, D.; DOKKEN, D. J.; EBI, K. L.; MAstrandrea, M. D.; MACH, K. J.; PLATTNER, G.-K.; ALLEN, S. K.; TIGNOR, M.; MIDGLEY, P. M. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, 2012. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX\\_Full\\_Report-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf). Acesso em: 13 fev. 2025.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Genebra, 2014.

IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 120 pp.

IPCC. Climate change 2001: synthesis report. A contribution of working groups I, II, III to the third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edited by R.T. Watson and the Core Team. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 398 p.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. Histórias das agriculturas no mundo. Do neolítico à crise contemporânea. Universidad Estatal Paulista (UNESP), 2010.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M.; SALDAÑA, J. *Qualitative data analysis: a methods sourcebook*. 3rd ed. Thousand Oaks: SAGE, 2014.

MOORE, F. C.; LOBELL, D. B. Adaptation potential of European agriculture in response to climate change. *Nature Climate Change*, 4, 610-614, 2014.

MORIN, E. *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand, 2007.

Müller, C. H. et al. A cultura do cupuaçu. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995. 61 p.; 16 cm. (Coleção Plantar, 24). ISBN 85-85007-54-0.

NASA. *Satellite Tracks Saharan Dust to Amazon in 3-D*. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ygulQJoIe2Y>. Acesso em: 01 jan. 2025.

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, MS, v. 23, n. 4, p. 1179-1201, out./dez. 2022. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20435/inter.v23i4.3548>>. Acesso em: 08 mar. 2025.

PADOVAN, Milton Parron. Sistemas agroflorestais ajudam a melhorar microclima da propriedade rural. *Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil*, 24 jan. 2017. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/noticias/sistemas-agroflorestais-ajudam-a-melhorar-microclima-da-propriedade-rural>. Acesso em: 11 mar. 2025.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS – IPCC. *Alterações climáticas 2013: a base científica – perguntas frequentes*. Lisboa: Instituto Português do Mar e da Atmosfera, 2013. Tradução: M21Global.com. Revisão técnica: Instituto Português do Mar e da Atmosfera. ISBN 978-972-9083-15-0.

PINHEIRO, Clebio Rodrigues; DE SOUZA, Danilo Diego. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 6, n. 1, p. 67-82, 2017.

Pöschl, U., Martin, S. T., Sinha, B., Chen, Q., Gunthe, S. S., Huffman, J. A., Borrmann, S., Farmer, D. K., Garland, R. M., Helas, G., Jimenez, J. L., King, S. M., Manzi, A., Mikhailov, E., Pauliquevis, T., Petters, M. D., Prenni, A. J., Roldin, P., Rose, D., Schneider, J., Su, H., Zorn, S. R., Artaxo, P., & Andreae, M. O. (2009). Relative roles of biogenic emissions and Saharan dust as ice nuclei in the Amazon Basin. *Nature Geoscience*, 3, 398–403. <https://doi.org/10.1038/ngeo517>

PRENNI, A.; PETTERS, M.; KREIDENWEIS, S. et al. Papéis relativos de emissões biogênicas e poeira saariana como núcleos de gelo na bacia amazônica. *Nature Geoscience*, v. 2, p. 402–405, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1038/ngeo517>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/ngeo517#citeas>. Acesso em: 15 dez. 2024.

QUEIROZ, J. A. L. de; MACHADO, S. do A.; HOSOKAWA, R. T.; SILVA, I. C. da.

SENTELHAS, P. C.; MONTEIRO, J. E. B. de A. Agrometeorologia dos cultivos: informações para uma agricultura sustentável. In: MONTEIRO, J. E. B. de A. (Org.). *Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola*. Brasília, DF: INMET, 2009. v. 1, p. 5-15.

SERVIÇONACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. *Cacau: produção, manejo e colheita*. Brasília: Senar, 2018. 145 p.; il. 21 cm. (Coleção Senar, 215). ISBN 978-85-7664-197-1.

SPENCE, A.; POORTINGA, W.; BUTLER, C.; PIDGEON, N. F. Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. *Nature Climate Change*, London, v. 1, n. 1, p. 46-49, 2011.

SUNDFELD, Carlos Ari (Org.). *Comunidades quilombolas: direito à terra*. Brasília: Fundação Cultural Palmares; Ministério da Cultura, 2002.

WALKER, Wayne S. et al. The role of forest conversion, degradation, and disturbance in the carbon dynamics of Amazon indigenous territories and protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 117, n. 6, p. 3015-3025, 2020.

## APÊNDICE A - Roteiro de perguntas para as entrevistas

1. Nome:
2. Idade:
3. Sexo:
4. Escolaridade:
5. Tempo de residência em Muruteuzinho:
6. Você sabe o que são as mudanças climáticas?
7. Qual é a principal atividade de produção agrícola ou atividade econômica realizada pela sua família?
8. Como você percebe as mudanças no clima ao longo dos últimos anos aqui na região de Muruteuzinho? (Especificar escala temporal)
9. Você percebeu/observou os impactos das mudanças climáticas nos sistemas de produção da comunidade? Se sim, quais?
10. Você notou alguma mudança na sazonalidade das chuvas ou no regime de temperatura que afetou diretamente suas atividades de produção? Se sim, de que maneira? E a quanto tempo?
11. Na sua opinião, como as mudanças climáticas afetam a segurança alimentar e a subsistência da comunidade?
12. Você percebeu/observou os impactos das mudanças climáticas no seu sistema de produção? Exemplos: Inviabilização de algumas atividades, baixa de rendimento (produção por Ha), necessidade de ajuste do calendário de operações, necessidade de investimentos (insumos, equipamentos).
13. Você modificou algo no seu sistema de produção a partir da percepção do impacto das mudanças climáticas? Funcionou? Se não, pretende?
14. A comunidade tem adotado práticas/estratégias para lidar com os impactos das mudanças climáticas nas atividades de produção?
15. Na sua opinião, como as mudanças climáticas afetam sua saúde? (dor de cabeça, estresse pelo calor etc.)
16. Como você avalia o suporte e a assistência técnica oferecidos pelo governo ou outras organizações (como a cooperativa COOMAR) para lidar com os impactos das mudanças climáticas na comunidade? O que você acha que pode ser feito para melhorar esse suporte?
17. Quais são as principais necessidades ou medidas que poderiam ser implementadas para ajudar a comunidade de Muruteuzinho a lidar melhor com os desafios das mudanças climáticas?

18. Você tem mais algum comentário ou observação a fazer sobre o tema das mudanças climáticas e seus impactos nos sistemas de produção da comunidade de Muruteuazinho?

19. Caso tenha interesse em participar de futuras atividades relacionadas às mudanças climáticas na comunidade, deixe seu contato (opcional):