

A mudança climática e os ajustes adaptativos de comunidades tradicionais extrativistas no território do Médio Juruá, Amazônia central

Climate change and the adaptive adjustments of traditional extractive communities in the Médio Juruá territory, Central Amazon

David Franklin da Silva Guimarães ¹

Thaís Carla Vieira Alves ²

Marcileia Couteiro Lopes ³

Samela da Silva Teixeira ⁴

Almira Silva do Nascimento ⁵

Lívia Ribeiro Cruz ⁶

¹ Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Analista Ambiental do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, Carauari, Amazonas, Brasil
E-mail: david.guimaraes@icmbio.gov.br

² Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Doutoranda, Universidade Federal do Amazonas – Ufam, Carauari, Amazonas, Brasil
E-mail: alves.thais@ufam.edu.br

³ Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, Professora Adjunta, Universidade Federal do Amazonas – Ufam, Manaus, Amazonas, Brasil
E-mail: mlopes@ufam.edu.br

⁴ Bacharelado em Engenharia Florestal, Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Amazonas – Ufam, Manaus, Amazonas, Brasil
E-mail: samelaengflorestal@gmail.com

⁵ Tecnóloga em Gestão Ambiental, Coordenadora Local, Instituto Juruá - IJ, Carauari, Amazonas, Brasil
E-mail: almira.silva27@gmail.com

⁶ Mestrado em Ecologia, Doutoranda, Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas, São Paulo (SP), Brasil
E-mail: liviacruz@asu.edum

doi:10.18472/SustDeb.v16n3.2025.58115

Received: 04/05/2025
Accepted: 01/12/2025

ARTICLE- DOSSIER

RESUMO

O território do Médio Juruá possui uma alta governança promovida pelas comunidades extrativistas. Entretanto, a mudança climática tem tornado as adaptações dos sistemas socioecológicos ribeirinhos insuficientes diante das transformações dos ritmos físicos climáticos da região. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo analisar alterações climáticas de temperatura e dos desastres fluviais, suas implicações socioambientais e os ajustes adaptativos às comunidades extrativistas do Médio Juruá. Para tanto, a pesquisa contou com análise estatística dos dados físicos climáticos e entrevistas semiestruturadas com atores sociais de comunidades tradicionais ribeirinhas da região. Os dados demonstram que a mudança climática já gera impactos na região. As comunidades extrativistas sentem o aumento do calor excessivo, precipitação e de eventos extremos fluviais que já alteram a dinâmica de trabalho e da vida nas comunidades. As comunidades já respondem com uma série de ajustes adaptativos autônomos, enquanto as estratégias governamentais só são vinculadas a apoio emergencial. As comunidades tradicionais extrativistas necessitam de políticas e programas de adaptações robustos que possam aumentar a resiliência de seus sistemas socioecológicos.

Palavras-chave: Resiliência. Adaptação. Eventos extremos. Aumento do calor. Desastres ambientais fluviais.

ABSTRACT

In the Médio Juruá territory, local governance is strongly led by extractive communities. However, climate change has made the adaptations of riverine socio-ecological systems insufficient in the face of transformations in the region's physical-climatic rhythms. With this in mind, this study aimed to analyze climate change in terms of temperature and fluvial disasters, its socio-environmental implications and the adaptive adjustments adopted by extractivist communities in Médio Juruá. We combined analysis of physical climate data and semi-structured interviews with social actors from traditional riverside communities in the region. We found that climate change is already impacting the region. Extractive communities are feeling the increase in excessive heat, rainfall and extreme fluvial events, which are altering the dynamics of work and life in the communities. Communities are responding with a series of autonomous adaptive adjustments, while government strategies are only linked to emergency support. Traditional extractive communities need robust adaptation policies and programs that can increase the resilience of their socio-ecological systems.

Keywords: Resilience. Adaptation. Extreme events. Heat increase. River environmental disasters.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas socioecológicos das populações tradicionais ribeirinhas e extrativistas da Amazônia possuem uma série de estratégias historicamente adaptadas ao ambiente físico dos trópicos e ao isolamento provocado pela precariedade das vias de transporte (Moran, 1974). Esse alto poder de adaptação se deve à plasticidade da resposta humana ao ambiente em termos socioculturais e fisiológicos (Filizola et al., 2006; Laraia, 1996; Moran, 1994).

A adaptabilidade histórica das sociedades humanas às condições do meio se dá, principalmente, por meio de ajustes reguladores ou adaptativos (Moran, 1994), os quais podem ser sociais, comportamentais ou culturais, e são importantes para a relação do homem com o meio. Na várzea amazônica, essa capacidade histórica de adaptação é bem representada nas residências dos ribeirinhos. As casas são elevadas à altura das enchentes (palafitas) ou flutuam nas águas (flutuantes) para resistir à sazonalidade dos rios. A estratégia cultural de abrigo está entre os mecanismos reguladores mais comuns.

O advento da mudança climática trouxe condições críticas às comunidades localizadas nas várzeas e na terra firme por meio da intensificação de eventos extremos climáticos (Artaxo, 2020; IPCC, 2014). Essa nova conjuntura hidroclimatológica gera insegurança aos sistemas socioecológicos, principalmente os que mantêm fortes vínculos ao ambiente, e expõe-os a uma maior situação de risco.

Os eventos extremos representam variações bruscas das condições climatológicas locais, ultrapassando limiares de normalidade, que podem colocar sociedades humanas em vulnerabilidade (Marchezini *et al.*, 2023). Na Amazônia, os eventos extremos climáticos estão associados principalmente a inundações, secas, estiagens e chuvas intensas, adquirindo contornos de desastres pelos impactos gerados a assentamentos humanos (Guimarães *et al.*, 2021; Vasconcelos *et al.*, 2020).

A capacidade adaptativa é compreendida como o potencial de mudar para um estado mais desejável ante os riscos e impactos das mudanças climáticas (Eakin *et al.*, 2014). Já a adaptação configura-se como o processo dos ajustes necessários para antever os impactos da mudança climática (IPCC, 2007).

De acordo com o IPCC (2007), existem várias categorias de adaptação, com destaque para a autônoma, a prévia e a planejada. A adaptação autônoma é a resposta imediata à ocorrência de eventos extremos. A adaptação prévia ocorre quando os governos e a sociedade adotam medidas antes da ocorrência dos eventos. Já a adaptação planejada é resultante de decisões políticas, como é o caso dos planos de adaptação à mudança climática (May; Vinha, 2012).

Outra abordagem estratégica para adaptação climática está relacionada à atuação coletiva, conferindo a parâmetros como organização, capital social e justiça social centralidades (Engle, 2011). Entretanto, as ações e medidas de adaptação ainda não são encaradas como prioridade pelos governos, o que dificulta a implementação de estratégias adaptativas e maximiza as vulnerabilidades (Dos Santos *et al.*, 2024; Teixeira *et al.*, 2021).

O território do Médio Juruá, localizado na Amazônia ocidental, possui uma alta organização social, governança ambiental e socioeconomia baseada nas cadeias da sociobiodiversidade (Guimarães *et al.*, 2023). Entretanto, a ocorrência de eventos extremos climáticos na região já gera prejuízos sociais importantes e altera o *modus* de vida das populações extrativistas. Diante disso, o presente trabalho teve como finalidade analisar alterações climáticas de temperatura e os desastres ambientais fluviais, suas implicações socioambientais e os ajustes adaptativos às comunidades tradicionais ribeirinhas e extrativistas do Médio Juruá.

A presente pesquisa partiu da premissa do entendimento da dinâmica hidroclimática a partir do entendimento de holorritmos e ritmanálise. Os holorritmos contemplam a totalidade de todos os ritmos no âmbito climático: sociais, biológicos e físicos (Sette, 2000). A ritmanálise trata da teoria que busca a compreensão das polirritmias dos corpos e do espaço, agrupando ciências diferentes de forma sistemática (Tarifa, 2002). Logo, as pesquisas construídas a partir dessas epistemes conferem uma maior relação de complexidade a seus estudos, observando os fenômenos analisados por uma ótica sistemática.

2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O território do Médio Juruá, lócus desta pesquisa, é uma região marcada pela existência da Reserva Extrativista Médio Juruá, unidade de conservação sob gestão federal, e Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, sob gestão estadual (Figura 1), perfazendo uma área superior a 920 mil hectares. Nessa região existem mais de 1200 famílias de comunidades tradicionais ribeirinhas e extrativistas que vivem das cadeias produtivas da agricultura familiar, manejo do pirarucu (*Arapaima gigas*), látex de seringueiras (*Hevea brasiliensis*), extrativismo do açaí (*Euterpe Precatoria*) e oleaginosas, como andiroba (*Carapa guianensis*) e murumuru (*Astrocaryum murumuru*).

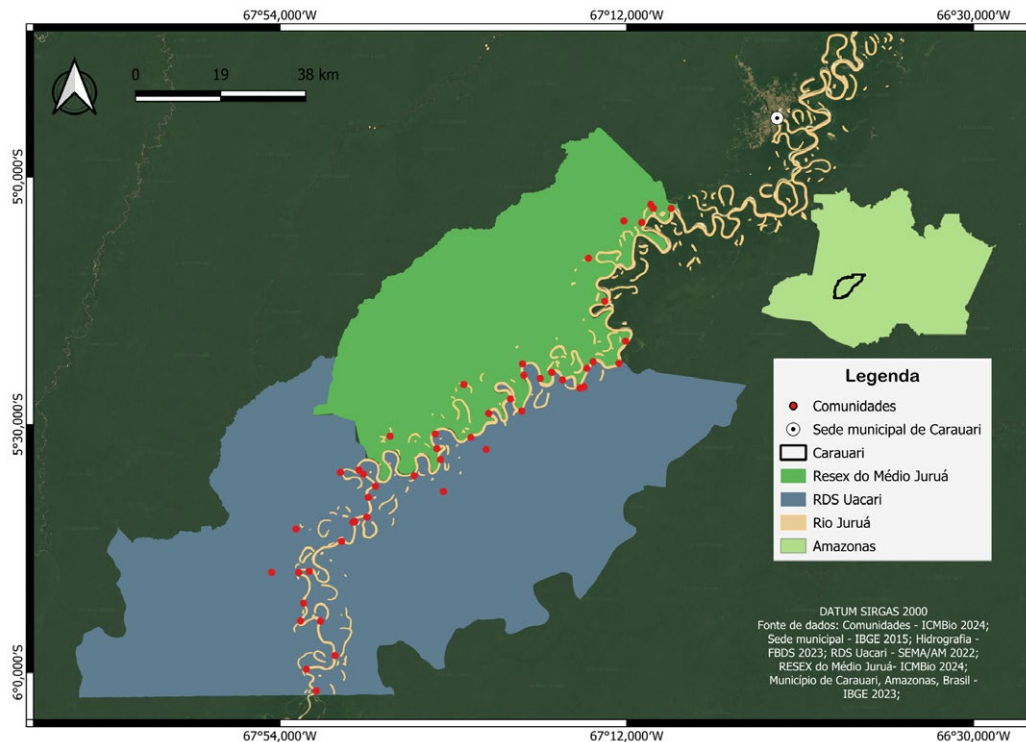


Figura 1 – Mapa do território Médio Juruá

Fonte: Elaborada pelos autores

A região do Rio Juruá encontra-se dentro das estruturas de falhas de reativações neotectônicas (Passos; Soares, 2017). O Rio Juruá é conhecido por possuir meandros que o tornam extremamente sinuoso, aumentando ainda mais as distâncias entre as comunidades localizadas às suas margens. Essa sinuosidade tem relação com características litológicas e topográficas, e pode sofrer alterações provocadas pelo regime de sazonalidade climática (Passos; Campos-Silva, 2019).

Os rios no Amazonas possuem quatro estações bem demarcadas: a enchente, a cheia, a vazante e a seca (Witkoski, 2010). Essas estações representam a sazonalidade do rio que possui pulsos de inundação e vazante ao longo do ano. A dinâmica do regime hidrológico na Amazônia modifica seu espaço, assim como sua paisagem, com regimes de secas e cheias. Tal fato se denomina de sazonalidade (Abreu; Oliveira, 2012).

O sistema hidrológico da região também sofre influências da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), da entrada de vapor advindo do Oceano Atlântico por ventos alísios e das trocas de calor e umidade entre vegetação e atmosfera na própria região (Marengo *et al.*, 2001; Tucci, 2002).

2.2 COLETA DE DADOS

A pesquisa foi realizada a partir da coleta de dados primários, entrevistas semiestruturadas com os sujeitos da pesquisa para melhor entendimento da alteração climática na região do Médio Juruá, bem como pesquisa documental em acervo do Inmet, Defesa Civil, ICMBio, Idam e Sema. Além disso, a fim de complementar as informações, foi realizado levantamento bibliográfico de publicações sobre as temáticas estudadas, em banco de dados como o Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Capes, SciELO e *Web of Science* com as palavras-chave: mudança climática, impactos de eventos extremos, ajustes adaptativos, Médio Juruá e populações tradicionais. Logo, a coleta de dados consistiu na combinação de estudos documentais com estudos de campo.

Quanto ao levantamento de dados físicos para identificação dos eventos hidrológicos extremos na região de Carauari, foram realizados processamentos dos dados públicos de temperatura do Instituto Nacional de Meteorologia – Inmet disponíveis para a estação hidroclimatológica de Eirunepé/ Amazonas (Código 82610), localizada a montante do Rio Juruá. A estação selecionada para análise da série histórica de temperatura foi a de Eirunepé por possuir dados mais atuais, com uma maior série histórica e mais próximo ao município de Carauari. Essa decisão foi tomada por conta de a estação de Carauari só possuir dados até o ano de 1990, interferindo na análise dos dados mais recentes.

Em relação à ocorrência dos desastres ambientais no município de Carauari, foram utilizados registros do Sistema Integrado de Informações sob Desastres (S2iD), a plataforma do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil que tem como objetivo qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres no Brasil por meio da informatização de processos e disponibilização de informações sistematizadas (Brasil, 2025).

A partir da análise estatística (teste Mann-Kendall) desses dados físicos, foram estabelecidos os limiares de normalidade, e os eventos que ultrapassaram esses limiares foram identificados como eventos extremos ocorridos na região relacionados à temperatura. Já os dados primários para essa pesquisa foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas individuais em comunidades tradicionais ribeirinhas do município de Carauari.

O número de entrevistados foi condicionado à quantidade de domicílios das comunidades selecionadas. Cabe ressaltar que esse componente da pesquisa, por se tratar de dados qualitativos, considerou a representação das lideranças das comunidades selecionadas. No total, foram entrevistadas 72 famílias de lideranças de diferentes comunidades do território do Médio Juruá, sendo 47 homens e 25 mulheres. Infelizmente não foi possível obter uma maior paridade de gênero pelos espaços de lideranças ainda estarem ocupados demasiadamente por homens no território.

O grupo entrevistado foi composto de pescadores, extrativistas, agricultores familiares, manejadores de pirarucu e ribeirinhos que ocupavam papéis de liderança nas comunidades ou nas organizações do território do Médio Juruá. As comunidades extrativistas e ribeirinhas do Médio Juruá são formadas pela migração de nordestinos para a região nos ciclos da borracha e por sua miscigenação com povos originários de etnias como Kulinas e Kanamaris. Os entrevistados possuem, em sua maioria, a religiosidade ligada ao catolicismo devido ao trabalho realizado no território pelo Movimento de Educação de Base, articulação ligada à igreja católica, que auxiliou as populações tradicionais em seu processo de organização social (Guimarães et al., 2023).

Ao longo da história, essas populações tradicionais têm desempenhado um papel fundamental na conservação dos ambientes naturais, mantendo práticas sustentáveis de uso da terra e dos recursos, especialmente na região do Médio Juruá, marcado pela luta e resistência ao seringalismo. Portanto, entender os ajustes adaptativos ante as mudanças climáticas é reforçar o papel da proteção efetiva desses territórios para salvaguardar o conhecimento tradicional e os modos de vida das comunidades que dependem deles.

A entrevista semiestruturada foi mediada por um roteiro com 37 perguntas abertas e fechadas sobre a percepção climática, adaptação e vulnerabilidade, a fim de verificar se a intensidade ou escassez de diferentes fatores como calor e chuva influenciam a dinâmica e modos de vida, assim como a avaliação da eficácia das estratégias adaptativas governamentais na comunidade e das estratégias promovidas pela própria comunidade em diferentes períodos e situações, como aumento da temperatura, chuvas, cheias extremas e secas extremas. A aplicação das entrevistas semiestruturadas foi realizada com um morador e/ou uma moradora adulto, por domicílio, com residência na comunidade por mais de oito anos.

A escolha dos sujeitos da pesquisa se deu pelo método bola de neve, em que a coleta é finalizada quando as respostas obtidas começam a ter saturação, pois não há acréscimo de conteúdo nas respostas obtidas (Baldin; Munhoz, 2011). Essa técnica possibilitou que os participantes apontassem outros atores que pudessem contribuir com a pesquisa, na perspectiva de alcançar ao máximo a heterogeneidade na coleta dos dados.

A análise e interpretação das informações foram realizadas a partir da técnica de análise de conteúdo por meio da codificação de variáveis apresentadas e processada de forma artesanal com o intuito de garantir maior objetividade, ultrapassando os níveis superficiais do texto (Rocha; Deusdará, 2005). A validação dos dados dessa análise de conteúdo, como forma de atestar que as interpretações não ocorreram de forma enviesada, ocorre por meio da validação externa por pares convidados para essa análise. Cabe ressaltar que nesta pesquisa os entrevistados e as entrevistadas são sujeitos desta e em vários trechos a transcrição de falas dos atores do Médio Juruá surgiu no texto como forma de garantir a voz deles e delas sobre a percepção acerca dos eventos extremos de aumento de temperatura, chuvas intensas, cheias e secas extremas, bem como os ajustes realizados nos sistemas socioecológicos ribeirinhos.

Por ser uma pesquisa com seres humanos, todo o procedimento metodológico foi encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Amazonas – CEP/Ufam CAAE Nº 54763221.0.0000.5020 e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) de Nº 80629-1.

A análise de dados de forma conjunta com informações acerca dos impactos sociais das transformações climáticas na região amazônica é fundamental para o entendimento das alterações climáticas nessa vasta região (Vasconcelos, 2020). Esse esforço metodológico é de suma importância para os estudos em ciências ambientais, pois possibilita correlacionar diferentes disciplinas do conhecimento para elucidar fenômenos e suas consequências (Moran, 2011).

Para este estudo, em relação à temperatura, foi considerada a estação de Eirunepé do período de 1988 a 2021. Foi calculado o percentil 90 para a identificação de eventos extremos de temperatura na região para a série histórica do estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 AS MUDANÇAS DE TEMPERATURA E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

A temperatura considerada extrema para essa estação foram as temperaturas acima de 34°C, demonstrando possuir significância estatística com valores de S:217; Z:3.2021; p:0,001364. Na figura 2, observa-se a relação da quantidade de dias por nível de temperatura para o período analisado.

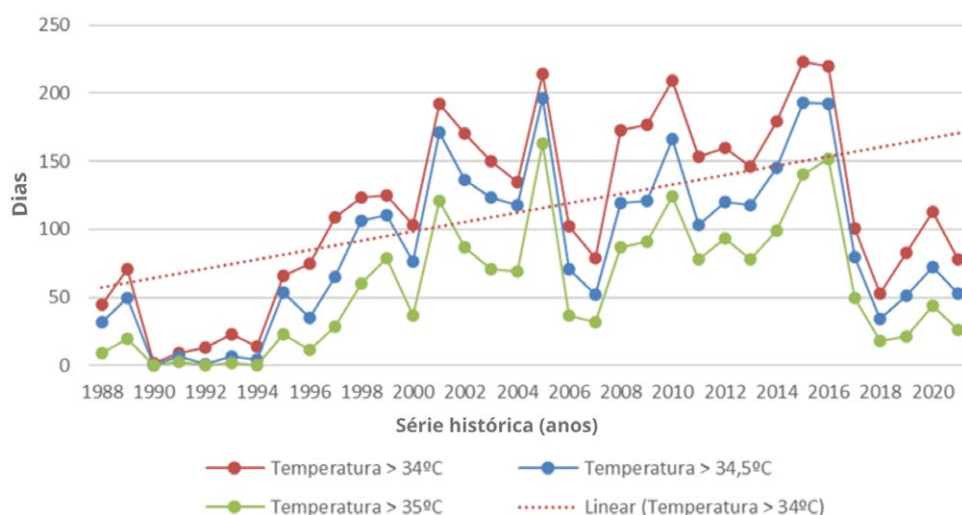


Figura 2 – Quantidade de dias com temperaturas máximas acima do percentil 90 (34°C) no município de Eirunepé/AM

Fonte: INMET. Elaborada pelos autores

No período, foi identificada uma média de 114 dias com temperaturas máximas acima de 34°C, chegando a alcançar 223 dias acima de 34°C no ano de 2015. Da mesma forma, foi identificada uma média de 87 dias com temperaturas máximas superiores a 34,5°C e 57 dias com temperaturas maiores que 35°C. Essa alta quantidade de dias quentes revela o aumento contínuo do calor na região do Rio Juruá, com tendência de aumento significativo estatisticamente para o período analisado. Esses dias com temperaturas acima de 34°C são considerados para aquela região como eventos extremos de temperatura.

Foram identificados eventos extremos de temperatura nos anos de 2015, 2016 e 2005, respectivamente. Os anos de 2015 e 2016 foram marcados por eventos de *El Niño* de grande intensidade no Oceano Pacífico, cujos efeitos foram sentidos na região do Rio Juruá próximo a Eirunepé, na região amazônica (Ggweather, 2021). Ainda de acordo com o estudo, o ano de 2005 representa um ano atípico, pois não foi influenciado pelo *El Niño*, sendo a ocorrência desse fenômeno explicada pelas variações de temperatura do Atlântico Tropical Norte.

Ao aplicar o teste *Mann-Kendall* ao conjunto de dados da série histórica de 34 anos, foi verificado que a tendência tem significância estatística e é exponencial. A temperatura na Amazônia aumentou em média 0,65°C no último século (Marengo; Souza Jr., 2018). Esse aumento da temperatura na região tem ligação com o aquecimento global que vem sendo intensificado pelo crescimento da emissão de gases poluentes de efeito estufa na atmosfera terrestre (Fearnside, 2018).

O ano de 2017 é considerado o mais quente desde meados do século 20 na região amazônica (Marengo; Souza Jr., 2018). Os cenários projetados para as mudanças climáticas na Amazônia indicam um aumento de 4°C na temperatura e redução das chuvas em 40% na região (IPCC, 2014). Logo, o aquecimento global trará enormes implicações à regulação hídrica promovida pela Amazônia, por meio da evapotranspiração, auxiliando na formação de chuvas para toda a América do Sul (Marengo; Souza Jr., 2018).

Os cenários da Amazônia vislumbram um futuro em que haverá o aumento incremental da temperatura na região (IPCC, 2014). Esse processo acarretará transformações aos ecossistemas amazônicos, principalmente às espécies e populações em relação à fenologia, nas interações bióticas, nas taxas de extinção e na distribuição das espécies (Marengo; Souza Jr., 2018).

Os resultados para a estação de Eirunepé indicam um aumento da temperatura mínima no período noturno da região, quando ocorrem as mínimas de temperatura, alcançando no ano de 2019 a maior quantidade de dias no período analisado com um total de 289 dias com temperaturas mínimas acima de 22,16°C, percentil 90 (Figura 3). Esse aumento exponencial da temperatura tem implicações diretas no *modus* de vida das populações ribeirinhas e vêm sendo percebidas pelos comunitários:

De uns 15 anos pra cá, vem piorando o calor. E todo ano vem só piorando. Às vezes, você toma um banho e vai dormir e, enquanto não chega a friezinha da madrugada, você não dorme, você fica molhado de suor. (JC Seringueiro, 2021).

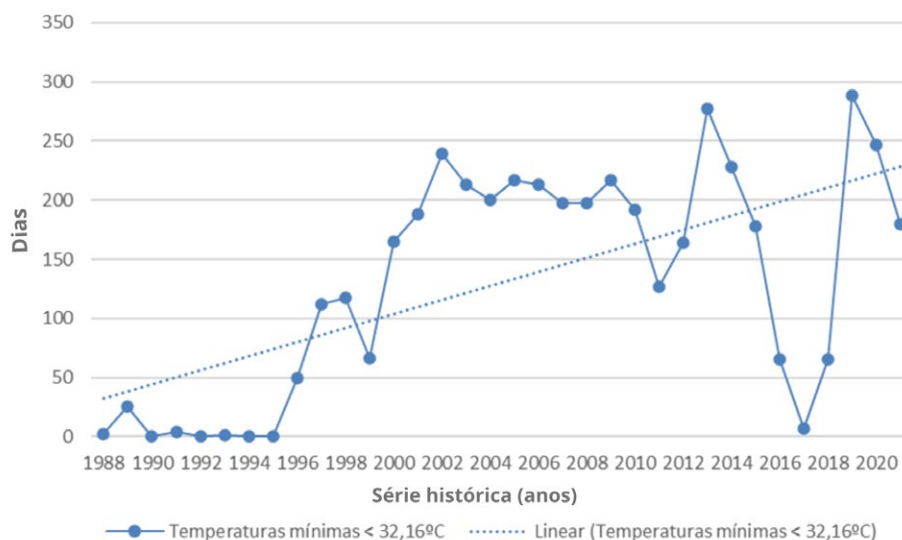


Figura 3 – Quantidade de dias com temperaturas mínimas acima do percentil 90 (22,16°C) no município de Eirunepé/AM

Fonte: INMET. Elaborada pelos autores

As noites mais quentes têm dificultado o descanso noturno dos produtores agroextrativistas da região que, em meio à floresta, não têm acesso à energia elétrica e a recursos para o alívio do calor, como ventiladores e condicionadores de ar. A percepção do Sr. Joaquim reflete o acúmulo histórico de um seringueiro com mais de 90 anos vividos no Rio Juruá, a partir dos recursos naturais. Ao viver na floresta, ele percebe nitidamente as mudanças do clima da região e se preocupa com as transformações provocadas por elas.

Essas alterações das temperaturas mínimas também foram encontradas na região de Manaus, onde os resultados não indicam uma variabilidade da temperatura média da região, mas uma tendência (Vasconcelos, 2020). Essa tendência vem afetando o trabalho na agricultura da região:

Você vai pro roçado, já é um tempo quente. Aí, tem um calor sem medida, não tem como você aguentar. Antigamente, você aguentava o dia todo no roçado. Às vezes, você ia beber uma água e tal, lá no toco de uma árvore, mas você esfriava dois minutos - cinco minutos... Agora, você volta às 10h do roçado e já nas bombas. (JC Seringueiro, 2021).

Logo, o aumento da temperatura tem sido fator crucial para a mudança da rotina de trabalho das populações agroextrativistas da região do Rio Juruá em Carauari. Esse calor tem dificultado a permanência dos agricultores em seus locais de plantio, principalmente na cultura da mandioca, devido à alta exposição à luz solar. A mudança climática tem a tendência de aumentar a vulnerabilidade de populações e gerar maiores casos de doenças (Sette; Ribeiro *et al.*, 2011). Essa vulnerabilidade será

bem maior para as populações que vivem na floresta e dependem da renda oriunda do manejo dos recursos naturais.

Estudos apontam que a mudança climática irá afetar diretamente as condições de trabalho em futuro recente no mundo todo, e atividades laborais, como a agricultura, tendem a reduzir drasticamente a quantidade de trabalhadores atuando nessas áreas, podendo ocasionar maior insegurança alimentar e redução de alimentos produzidos pela agricultura familiar (Souza *et al.*, 2020).

A ausência de estações hidroclimatológicas no município de Carauari com uma longa série histórica é um fator limitante a estudos mais precisos sobre o clima para a região. Entretanto, com os dados obtidos para o município de Eirunepé, localizado na mesma calha no Rio Juruá, somados à percepção dos atores locais, já demonstram que os impactos socioambientais da mudança climática já chegaram à região.

3.2 A VARIABILIDADE SAZONAL E OS EVENTOS EXTREMOS FLUVIAIS EM CARAUARI

As estratégias de adaptação humana nas regiões ribeirinhas de Carauari são cada vez mais insuficientes ante a intensidade e temporalidade dos eventos climáticos extremos que estão cada vez mais frequentes. Os eventos climáticos extremos na Amazônia vêm sendo atribuídos aos eventos climáticos *El Niño* e *La Niña*, que geram aumento ou redução da precipitação, ocasionando alterações na descarga e níveis dos rios (Zeng *et al.*, 2008).

Pela Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade), os eventos extremos de cheia são reconhecidos como inundações, e os de seca, como de estiagem. Ambos são desastres hidrológicos que também podem ser conhecidos como desastres ambientais fluviais (Guimarães *et al.*, 2023). Nesse aspecto, cabe ressaltar que os eventos não precisam superar os limiares de normalidade para serem considerados desastres, pois nessa concepção são os impactos humanos a centralidade da determinação desses eventos. Logo, na Amazônia, onde a cultura das populações tradicionais ribeirinhas é viver às margens dos rios, esses eventos provocam enormes prejuízos socioeconômicos e colocam seus modos de vida em vulnerabilidade socioambiental.

As cheias, como as de 2021, impactam em todos os aspectos. Nessa questão econômica, as pessoas não conseguem coletar as frutas [andiroba e murumuru]. Nessa parte social, na moradia, que vai tudo pra debaixo da água, os bens materiais mesmos, a produção... Então, ela impacta em todos os aspectos da vida da comunidade: social, econômica e cultural nessa parte da família. (MS Agricultor, 2022).

Ao analisar a ocorrência dos desastres ambientais ocorridos no município de Carauari, a partir de registros do Sistema Integrado de Informações sob Desastres (S2iD), foi observada a tipologia desses desastres e sua relação com os eventos extremos ocorridos na região no período de 2005 a 2025.

Ao considerar os desastres ligados à sazonalidade do Rio Juruá, fica evidente que eles são os desastres mais decretados pelos órgãos públicos ao longo dos anos. Esse fato se deve à importância dos recursos fluviais para municípios do interior do estado do Amazonas, como Carauari, que tem nos rios fonte de alimento, meio de transporte e significado de pertencimento. De modo geral, “no Amazonas, 89,79% dos desastres ocorridos desde 2005 têm relação com eventos fluviais (estiagem, inundações e erosões fluviais), totalizando trezentos e oitenta e seis (386)” (Guimarães *et al.*, 2021).

Em Carauari, foram decretados cinco desastres de estiagem e seis de inundação. Os desastres de estiagem foram decretados nos anos de 2005 e 2010, já os de inundação têm relação com os eventos de 2012, 2013, 2015, 2017, 2019 e 2021. Por ter uma forte relação com os rios, esses desastres são os mais perceptíveis pela população e os que têm maior reatividade do poder público municipal.

Os eventos de 2013 e 2014 tiveram influência de *La Niña* e/ou elevação da temperatura da superfície do mar no Atlântico do Sul (Marengo; Espinoza, 2016). Outro fator está relacionado ao período de 2015, quando ocorreram as inundações na região do Juruá devido às precipitações com mais do dobro do volume de chuvas em anos normais (Espinoza *et al.*, 2014). Já para estiagem, os eventos ocorridos em 2005/2006 tiveram relação com o aquecimento anômalo do Atlântico Norte Tropical (Marengo *et al.*, 2018), e o período de 2010/2011 apresentou o maior aquecimento registrado na história do Oceano Atlântico Tropical somado à ocorrência de *El Niño* (Liberato, 2014).

Uma pesquisa semelhante foi desenvolvida por Pereira e Szlafsztein (2016) sobre as ameaças de desastres naturais e os principais dados humanos, materiais, ambientais, sociais e econômicos na Bacia do Rio Purus. O objetivo foi catalogar os desastres ocorridos para prever acontecimentos futuros. E como resultado:

Os 21 municípios com mais de 40% de seus territórios na área da Bacia do Rio Purus somaram 104 registros de desastres de 1971 a 2012. Os mais recorrentes (70%) foram os desastres associados ao incremento das precipitações, como enchentes, enxurradas, erosões fluviais e lineares, alagamentos, rastejos, vendavais e tempestades. [...] Os municípios de Boca do Acre (AM) e Rio Branco (AC) são mais susceptíveis a desastres por incremento da precipitação (8 e 16 registros. Com exceção dos municípios acreanos Senador Guimard, Capixaba, Bujari e Acrelândia (SE da bacia), os demais municípios foram classificados como de baixa e moderada ameaça. (p. 77-78).

[...] 12 dos 17 anos identificados com variações hidrológicas extremas na Bacia do Rio Purus se justificam por alterações nas variações de parâmetros meteorológicos e hídricos da região amazônica. (p. 87).

Nos danos causados em situação de poucas chuvas, está inserido o aumento de queimadas ocorridas de forma natural, assim como as realizadas para limpeza do roçado, acarretando a perda da plantação e de animais, além de colaborar com a alteração na qualidade do ar. Ademais, são colocados também como danos ambientais,

os relativos à fauna e à água. A escassez hídrica provoca a seca de muitos canais, ocasionando a morte de espécies da fauna aquática e terrestre. A incidência desse tipo de fenômeno extremo reduz igualmente a disponibilidade de água para consumo humano, além de comprometer grande parte do sistema de transporte fluvial, isolando muitas localidades pelas dificuldades de deslocamento, escoamento e abastecimento de mantimentos, combustíveis e medicamentos. Com pouca água disponível para consumo, são comuns, além das doenças respiratórias, as doenças de veiculação hídrica pela morte de animais aquáticos e a alta concentração de sedimentos. (p. 84-85).

Dessa forma, a maior frequência e intensidade dos eventos extremos hidrológicos na região do Rio Juruá vem provocando grandes impactos socioeconômicos às populações ribeirinhas da região, configurando-os como desastres ambientais, visto que seus efeitos ultrapassam as adaptações que os sistemas socioecológicos ajustaram ao longo de décadas. Nesse sentido, os sistemas socioecológicos vêm desenvolvendo uma série de ajustes adaptativos diante da mudança climática.

3.3 ADAPTAÇÃO HUMANA À MUDANÇA CLIMÁTICA NO MÉDIO JURUÁ

Ao tratar das transformações nos ritmos climáticos no Médio Juruá, o primeiro ajuste cultural de adaptabilidade humana evidenciado pelos sujeitos da pesquisa foi uma resposta ao calor intenso.

Todos os entrevistados ressaltaram a mudança no horário de trabalho na agricultura na região, que, segundo a maioria dos relatos, ocorria das 7h às 11h30 e das 14h às 17h, totalizando 07 horas e 30 minutos de trabalho, mas devido ao aumento da temperatura na região foi modificado para 6h30 às 9h30 e das 15h30 às 17h, perfazendo 05 horas de trabalho. Essa redução da carga horária nas atividades de agricultura familiar transforma as relações de trabalho na região e reduz a produção oriunda da agricultura familiar nesses sistemas socioecológicos, gerando impactos na geração de renda e na segurança alimentar.

O calor... Eu quero também falar do sol. Antigamente a gente iria plantar roça e você plantava bem até umas 11h-11h30 na praia. A gente era muito de plantar em praia. Saía às 6h30 ou 7h. Plantava 11h tranquilo, aí voltava pra casa para almoçar. Agora, 9h da manhã o sol está na mesma proporção de calor que ele estava às 11h-11h30 e quem insiste de dar uma de galo cru e insiste naquele sol desordenado está tendo problemas graves de saúde. São Raimundo saiu o caboclo num dia de sol desses antes de chegar na comunidade morreu agarrado no timão do motor dele. É um sol tão insuportável que você está no meio dele e você tá sentindo que aquilo está lhe fazendo mal. E esse sol está vinculado ao calor e o calor está um absurdo. Tá um calor tão grande que se você for insistir no serviço, você se sufoca, você sente que seu coração bate fora do normal, você sente que tá no calor e seu corpo faz um esforço tão grande para manter a temperatura do corpo que você chega a passar mal [...] (MC Seringueiro, 2022).

Rapaz, antes com a minha mãe, assim, a gente saía sempre às 7h30-8h e voltava 11h-11h30 para voltar pra almoçar. Hoje você já precisa sair no máximo 6h30 da manhã pra ir pro plantio e volta aí às 9h30 já no máximo por conta da quentura (MS Agricultor, 2022).

Hoje o pessoal no máximo tem que sair pro roçado às 6h da manhã e no máximo até às 9h30, ele não aguenta mais (FS Coletor de sementes oleaginosas, 2021).

Essa redução no tempo de trabalho também foi evidenciada por Vasconcelos (2020) ao estudar os impactos da alteração climática na região do Rio Negro. Na referida pesquisa, os agricultores também reduziram o tempo de exposição solar em atividades como agricultura.

No decorrer do século XXI, o aumento de temperatura irá ocasionar a redução na atividade laboral, principalmente nas que necessitam de exposição solar direta, como é o caso da agricultura (Souza *et al.*, 2020). A alta exposição solar tende a gerar impactos socioeconômicos, mas sobretudo na saúde desses trabalhadores e a queda de rendimento em suas atividades. Logo, outras adaptações, como adequações de roupas próprias para essa exposição e redução do tempo de serviço com ciclos maiores de descanso, são recomendadas para atenuar os efeitos da mudança climática na capacidade dos trabalhadores e trabalhadoras que atuam ao ar livre (Souza *et al.*, 2020).

Outros ajustes adaptativos para garantir a adaptação humana nesses sistemas socioecológicos diante da mudança climática também foram apontados pelos atores da pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1 – Ajustes adaptativos para cada tipo de evento climático: aumento da temperatura, chuvas, cheias extremas e secas extremas.

Category	Event	Adjustments
Trabalho	Aumento da temperatura	Tempo reduzido no roçado Plantio de outras culturas Retorno para outras atividades que não ocorrem em local exposto
	Chuvas intensas	Suspensão do trabalho em dias chuvosos ou com temporais
	Cheias extremas	Plantar menos na várzea e mais em terra firme; Evitar o plantio de espécies suscetíveis ao estresse hídrico; Interrupção dos trabalhos agroextrativistas; Antecipação da colheita de mandioca; Mutirões para produção de farinha
	Secas extremas	Construção de trapiches para locomoção em atividades laborais
Moradia	Aumento da temperatura	Aumento do pé direito das casas para amenizar o calor
	Cheias extremas	Aumento do assoalho; Troca de casa para locais mais altos; Estadia em chalanas; Confecção de marombas para elevar eletrodomésticos
Alimentação	Aumento da temperatura	Aquisição maior de alimentos industrializados
	Chuvas intensas	Evitar o plantio de espécies suscetíveis ao estresse hídrico
	Cheias extremas	Preservação de lagos; Maior pesca no período
	Secas extremas	Proteção de lagos para o consumo da comunidade; Maior aquisição de alimentos industrializados
Natureza	Aumento da temperatura	Plantio de árvores próximas às casas para garantir sombreamento
	Cheias extremas	Evitar coleta de látex de seringueiras afetadas pelo estresse hídrico; Inclusão de novas seringueiras nas estradas de seringa
Educação	Aumento da temperatura	Aulas fora das salas de aula Mudanças de horário
	Cheias extremas	Paralisação das aulas; Dificuldade de locomoção até a escola
	Secas extremas	Acompanhamento dos pais até a escola
Saúde	Aumento da temperatura	Menos tempo exposto ao sol Realizar atividades em horários de menor incidência solar
	Cheias extremas	Maior cuidado com a água devido a doenças de veiculação, maior precaução com a malária
Lazer	Aumento da temperatura	Mudança do horário do futebol
	Cheias extremas	Realização de campeonatos de corrida de canoa
Religioso	Cheias extremas	Mudança nas datas das festas e celebrações religiosas
Migração	Cheias extremas	Mudança temporária de comunidade
Mobilidade	Secas extremas	Evitam-se grandes deslocamentos no período

Fonte: Elaborado pelos autores

Foram identificados ajustes adaptativos nas categorias moradia, trabalho, alimentação, natureza, educação, saúde e lazer. Em estudos conduzidos por Teklay *et al.* (2025) na Etiópia, também foram encontradas mudanças de culturas agrícolas e uso de variedades com melhoramento genético por parte dos agricultores, o que só foi possível com apoio de uma assistência técnica e extensão rural efetiva. Dessa forma, um caminho possível para não ocorrer a troca de culturas agrícolas é a consolidação de variedades das espécies mais adaptadas às novas condições climáticas da região. Entretanto, isso só será possível com o desenvolvimento de tecnologias e consolidação de uma assistência agrícola mais presente.

Assim como na categoria trabalho, na saúde os sujeitos da pesquisa identificaram a menor exposição solar como uma estratégia utilizada para evitar problemas de saúde. Essa prevenção também ocorre na categoria lazer, na qual ocorreu a mudança no horário das partidas de futebol para não incidir com os horários de maior calor.

Em relação às chuvas intensas, foram identificados ajustes no trabalho relacionados aos dias com ocorrência de muita precipitação, pois inviabiliza o trabalho nas florestas, campos e rios, dificultando as atividades laborais dos agroextrativistas da região. Tal medida impacta diretamente o orçamento das famílias de agricultores que têm a redução dos seus lucros pelos dias não trabalhados. A alimentação também é modificada devido à mudança climática, pois algumas espécies possuem baixa resistência à escassez ou ao excesso de água, logo as populações deixam de plantar espécies como a bananeira (*Musa sp.*).

Quanto às cheias extremas, os entrevistados relatam uma série de ajustes que foram desenvolvidos ao longo do tempo para a manutenção do *modus* de vida nesses sistemas socioecológicos ribeirinhos. Na categoria trabalho, a maior parte dos ajustes relatados tem relação com o cultivo da mandioca, visto que é uma das culturas mais impactadas pela ocorrência de cheias extremas na região. A inundação de roçados gera um alto impacto econômico para as famílias de agricultores familiares que veem todo seu investimento de tempo e trabalho perdido na ocorrência de cheias extremas.

Em relação à moradia, temos dois ajustes realizados: os de prevenção e os emergenciais. As mudanças dos locais das residências e o aumento do assoalho das casas são configurados como ajustes preventivos (Guimarães *et al.*, 2019), já as marombas e o período temporário em chalanas se configuram como emergenciais. Cabe ressaltar que esses ajustes têm um custo alto e nem todos os moradores das comunidades têm condições de arcar com mudanças infraestruturais em suas residências, logo a mudança climática potencializa ainda mais a vulnerabilidade socioeconômica desses atores sociais.

No que se refere à alimentação, vale destacar que as comunidades da região adotaram acordos de pesca para proteger certos lagos para seu próprio consumo e para estabelecer pescas controladas de espécies como o pirarucu e o tambaqui. Embora não seja diretamente impulsionada pelas mudanças climáticas, essa prática pode ser entendida como uma estratégia que fortalece a segurança alimentar e a resiliência da comunidade diante de eventos climáticos extremos. Tais acordos funcionam como ferramentas de governança da pesca e são essenciais para manter a segurança alimentar ao longo do ano, gerar renda com a pesca comercial e proteger os estoques pesqueiros. A escassez de alimentos gerada por eventos extremos também já foi identificada em outros estudos, como o de Chowdhury *et al.* (2025) no noroeste de Bangladesh ao entrevistar agricultores. Dessa forma, os impactos sentidos na região do Sul Global possuem semelhanças consideráveis, demonstrando que os impactos da mudança climática têm atingido fortemente essa região que já possui um conjunto de vulnerabilidades sociais e econômicas, além de possuir uma relação de dependência dos recursos naturais.

Devido à alta mortalidade de seringueiras provocada pelas cheias, identificou-se a partir dos relatos que os seringueiros evitam extrair látex dessas árvores para que as seringueiras atacadas pela ação de insetos xilófagos possam se recuperar.

Na educação, em eventos extremos de cheia, como em 2021, ocorreu a paralisação das aulas devido à impossibilidade de realizá-las dentro das escolas inundadas, bem como a locomoção até a escola devido à lama, uma prática já evidenciada em outros estudos (Vasconcelos, 2020). Na saúde, os ajustes foram de precaução a doenças de veiculação hídrica com o consumo de água filtrada e vigilância contínua em relação aos sintomas da malária.

Outro ponto importante é a migração temporária que ocorre entre as comunidades do Médio Juruá e até para a sede do município de Carauari na ocasião das cheias. Cabe ressaltar que em algumas ocasiões essa migração torna-se permanente como relatado.

Nós vamos ter várias situações delicadas com a continuidade dos efeitos da mudança climática. Uma é o êxodo rural. Se você fizer uma pesquisa, nós temos mais de 20 famílias que vieram pra cidade por causa do impacto da cheia do ano passado [2021] (MC Seringueiro, 2022).

Essa migração preocupa os órgãos gestores e as organizações das unidades de conservação, pois pode provocar um grande êxodo rural na região que já foi minimizado pelas medidas de melhoria de qualidade de vida nas comunidades. As famílias mais pobres possuem dificuldade em desenvolver estratégias adaptativas, por isso um dos caminhos possíveis é a permanência nesses sistemas, mesmo com os impactos gerados pelo extremo climático (Bedran-Martins, 2016).

Para as secas, os ajustes foram em menor quantidade se comparados com os da cheia, mas já começam a ser desenvolvidos pelas comunidades. A construção de trapiches, calçadas elevadas, nas comunidades se dá por meio de mutirão como forma de facilitar o deslocamento dentro das comunidades e para áreas produtivas como ocorre com o manejo do pirarucu, facilitando a mobilidade do pescado até os locais de pré-tratamento e refrigeração.

A proteção de lagos ocorre de forma contínua, entretanto, em secas extremas, esses lagos são cruciais para alimentação das comunidades que dependem quase exclusivamente da pesca para atender sua demanda nutricional de proteína. Outro ajuste nessa categoria está na aquisição de alimentos industrializados devido à baixa disponibilidade de proteína animal nesse período.

Nessa perspectiva da alimentação, a inundação de 2021 contou somente com atividades reativas por parte do poder público, assim como da sociedade civil organizada. Na ocasião, houve a distribuição de cestas básicas e construção de marombas nas áreas alagadas para o trânsito de pessoas e elevação de eletrodomésticos e outros móveis.

Cabe ressaltar a articulação das organizações que compõem o Fórum do Território do Médio Juruá que articularam, com a colaboração de vários parceiros, apoio às famílias de ribeirinhos por meio de ajuda humanitária com a doação de cestas básicas e outros itens de higiene, bem como doação de 1.050 cartões com o valor de R\$ 300,00 para as famílias da região. Com essa mobilização das organizações do Médio Juruá e com o apoio da secretaria do Fórum do Território do Médio Juruá, instância de governança regional, foi possível atender com mais de 3.000 cestas básicas as famílias ribeirinhas moradoras da Resex do Médio Juruá, RDS Uacari, áreas do entorno das unidades, área do acordo de pesca e da Terra Indígena do Povo Deni.

As estratégias de resposta emergencial desenvolvidas no Médio Juruá consolidam-se como resultado da alta organização social do território. A atuação dessa articulação deve ser fortalecida para a consolidação de programas e políticas que visem aumentar a capacidade adaptativa das comunidades locais (Bulkeley, 2010).

A resiliência que, ao mesmo tempo, indica como as pessoas estão absorvendo os impactos, pode indicar ainda a real necessidade de transformação dos modos de vida destas (IPCC, 2024). A necessidade de

mudança é dada a partir da percepção do limiar, quando as pessoas chegam ao limite e buscam outras formas de adaptar-se à nova realidade: novas formas de viver, morar e produzir nos ambientes de várzea dos rios da Amazônia (Filizola *et al.*, 2006; Guimarães *et al.*, 2019; Vasconcelos, 2020).

No entanto, mesmo com esses processos de adaptação, a ocorrência de eventos extremos gera transtornos que os agricultores não conseguem lidar, fazendo com que ocorra o abandono do plantio, de espécies vulneráveis e reduzindo a produção de espécies alimentícias importantes para a soberania alimentar das famílias, como a macaxeira e a batata-doce.

Cabe ressaltar que esses ajustes, adaptação autônoma, são produzidos pelas populações como estratégias de continuar nesses sistemas socioecológicos, entretanto ocorrem sem o apoio governamental, o que dificulta estratégias que demandam maior dispêndio financeiro, como no caso adaptações na estrutura das residências e a aquisição de alimentos industrializados, entre eles frango, salsicha, conserva enlatada e outras proteínas de origem animal que, além da demanda financeira, provocam um enorme prejuízo nutricional a essas populações. Logo, são necessárias medidas governamentais para que os sistemas socioecológicos ribeirinhos possam se ajustar às novas condições diante da mudança climática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia empregada ao discutir os dados climáticos com a percepção de atores sociais do território do Médio Juruá possibilitou a compreensão dos impactos socioambientais da mudança climática na região. As populações ribeirinhas percebem o aumento exagerado do calor na região. Essas percepções corroboram os indicadores físicos obtidos nesta pesquisa e evidenciam como os ritmos climáticos regulam a vida no Médio Juruá. Essas transformações vêm sendo mais perceptíveis pelos sujeitos entrevistados nas últimas duas décadas e são vinculadas ao desequilíbrio ambiental.

A calha do Rio Juruá possui um aumento exponencial ao longo dos anos da quantidade de dias com temperaturas máximas e mínimas acima do percentil 90, denotando o aumento de eventos extremos para a região. As comunidades tradicionais já vêm alterando seu *modus* de vida para a manutenção dos seus processos laborais e sociais diante dessa nova realidade. Uma das estratégias identificadas para enfrentar o calor extremo está na mudança e redução do horário de trabalho com exposição ao sol. Os agricultores estão indo e voltando mais cedo, contudo, esse ajuste impacta diretamente a produção dos agricultores familiares na região.

Os eventos extremos fluviais de inundações e estiagem também já geram impactos sociais e alteram a dinâmica dos sistemas socioecológicos ribeirinhos no Médio Juruá. A maior quantidade de inundações e estiagens extremas impacta a produção, atividades sociais e deixa as populações da região isoladas.

Foram identificados vários ajustes adaptativos na região com destaque para aqueles na categoria trabalho e alimentação, em que foram relatados ajustes para todos os eventos extremos. Em relação ao trabalho, além da alteração no horário de trabalho na agricultura familiar, cabe ressaltar o desuso de espécies suscetíveis ao estresse hídrico ou ao calor intenso. Já na alimentação destaca-se o maior consumo de alimentos industrializados, ajuste presente tanto em eventos de estiagem como provocado pelo aumento da temperatura.

Os eventos extremos que apareceram em todas as categorias de ajustes adaptativos foram as cheias extremas, inundações, para os quais foram apresentadas várias estratégias. Esse fato se deve à maior frequência e à magnitude dos impactos ocasionados por esses eventos no território, bem como a centralidade do rio para os sistemas socioecológicos da região. Contudo, outros estudos são necessários para a compreensão dos impactos diretos das inundações na produção e nas relações sociais da região.

Os sujeitos da pesquisa entendem a dificuldade para efetivarem medidas de adaptação às mudanças climáticas devido a condições financeiras, ineficácia das medidas existentes e volatilidade dos ritmos climáticos na região do Médio Juruá. Essa insegurança põe o *modus* de vida dessas comunidades em questão ao levar esses atores aos limiares desses sistemas, dificultando sua permanência em suas comunidades tradicionais.

A gestão territorial, a participação popular e a governança policêntrica existentes no Médio Juruá serão cruciais para a adaptação à mudança climática. Entretanto, sem a participação governamental no desenvolvimento de estratégias adaptativas em diferentes políticas públicas será muito difícil garantir condições de permanência desses sistemas. Na ocorrência de desastres socioambientais na região, as respostas governamentais conferidas são todas de caráter emergencial e acontecem de forma reativa com a doação de cestas básicas e a construção de marombas como principais estratégias desenvolvidas, principalmente por entes governamentais.

Os governos nos diferentes níveis atuam de forma pífia na temática climática, permitindo que seus efeitos gerem impactos sem respostas estruturais e estruturantes. Um caminho importante para a resiliência no território do Médio Juruá está na construção de um plano de adaptação à mudança climática, construído de forma participativa e integrada.

O Médio Juruá expõe as contradições desencadeadas pela mudança climática: populações que mais conservam as florestas são as que mais sofrem com as consequências dessa crise ambiental. Os benefícios governamentais disponibilizados para essas comunidades ainda são muito tímidos se considerarmos a contribuição delas para a manutenção de serviços ecossistêmicos gerados pela proteção que elas fazem da floresta.

Recomenda-se um maior esforço em pesquisas acerca dos impactos da mudança climática e adaptação de povos e comunidades tradicionais na Amazônia, tendo em vista a escassez de investigações científicas que elucidem essas temáticas para melhor compreensão sobre a vulnerabilidade climática a que essas populações estão expostas.

DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Os autores utilizaram ChatGPT, versão GPT-5.1, OpenAI apenas para edição linguística e aprimoramento estilístico. Todo o conteúdo científico, análise e contribuição intelectual foram desenvolvidos e verificados pelos autores. Assumimos total responsabilidade pela precisão e integridade do manuscrito.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. P.; OLIVEIRA, H. S. A influência das mudanças sazonais nos aspectos naturais e sociais no careiro da várzea – Am. Eixo temático: clima, ambiente e atividades rurais. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v. 2, n. 5, p.1399 –1408, 2012.

ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos avançados**, v. 34, p. 53-66, 2020.

BALDIN, N.; MUNHOZ, E. M. B. **Snowball (bola de neve)**: uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. 2011. p. 329-341.

BEDRAN-MARTINS, A. M. B. **Avaliação dos impactos de políticas públicas de transferência de renda na qualidade de vida no semiárido nordestino face às mudanças climáticas**. São Paulo, 2016. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

BULKELEY, H. Cities and governing of climate change. Annu. **Rev. Environ. Resour.** v. 35, p. 229-53, 2010.

CHOWDHURY, J. M. A. S.; KHALEK, M. A.; KAMRUZZAMAN, M. Farmers' climate change perception, impacts and adaptation strategies in response to drought in the Northwest area of Bangladesh. **Climate Services**, v. 38, p. 100540, 2025.

DOS SANTOS, Y. C. *et al.* Enfrentamento aos riscos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro: a adaptação climática como uma nova agenda governamental. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa**, v. 22, n. 1, p. 46-66, 2023.

EAKIN, H. *et al.* Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. **Global Environmental Change**, v. 27, p. 1-8, 2014.

ENGLE, N. L. Adaptive capacity and its assessment. **Global Environmental Change**, v. 21, p. 647-56, 2011.

ESPINOZA, J. C.; MARENGO, J. A.; RONCHAIL, J.; MOLINA, J.; NORIEGA, L.; GUYOT, J. L. The extreme 2014 flood in South-Western Amazon basin: the role of tropical-subtropical South Atlantic SST gradient. **Environ. Res. Lett.** 9: 124007. DOI: 10.1088/1748-9326/9/12/124007. 2014

FEARNSIDE, P. M. A vulnerabilidade da floresta amazônica perante as mudanças climáticas. **Oecologia Australis**, v. 13, n. 4, p. 609-618. 10.4257/oeco.1304.05. 2009.

FEARNSIDE, P. M. Dams in the Amazon: Belo Monte and Brazil's hydroelectric development of the Xingu River Basin. **Environmental management**, v. 38, n. 1, p. 16-27, 2006. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00267-005-0113-6>.

FILIZOLA, N. P.; SILVA, A. V. da; SANTOS, A. M. C. dos; OLIVEIRA, M. A. Cheias e secas na Amazônia: breve abordagem de um contraste na maior bacia hidrográfica do globo. *In*: **T&C Amazônia**, v. 9, p. 42-49, 2006.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDEN GATE WEATHER SERVICES. **El Niño and La Niña Years and Intensities**. 2021. Available at: <https://ggweather.com/enso/oni.htm>

GUIMARÃES, D. F. da S.; BELMIRO, C. dos S.; VASCONCELOS, M. A. de; PEREIRA, H. dos S. Percepção de risco e avaliação de respostas governamentais por populações ribeirinhas em Cacao Pirêra, Iranduba/AM. **Sustainability in Debate**, v. 10, n. 3, p. 236–275, 2019. Available at: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v10n3.2019.23711>.

GUIMARÃES, D. F. S.; VASCONCELOS, M. A.; WEIL, A. G.; SCHOR, T. Os povos da floresta na produção do espaço e da sustentabilidade na Amazônia: o caso do território do Médio Juruá – Carauari/AM. **Antíteses**, [S. l.], v. 16, n. 31, p. 059–086, 2023. DOI: 10.5433/1984-3356.2023v16n31p059-086. Available at: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/antiteses/article/view/47613>. Access at: 4 maio 2025.

GUIMARÃES, D. F. S.; VASCONCELOS, M. A.; VIDAL, T. D. C. S.; dos SANTOS, P. H. A relação entre eventos climáticos extremos e desastres ambientais fluviais no Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e25510917882-e25510917882, 2021. Available at: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17882>.

IPCC Summary for policymakers. *In*: **Climate Change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability**. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA) ed C B Field *et al.* (Cambridge University Press) p. 1–32.

IPCC Fourth Assessment, Impacts [2007]. Intergovernmental Panel On Climate Change. **Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability**. Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change, Summary for Policymakers, April. Available at: <http://www.ipcc.ch/>.

IPCC. **Climate Change 2007: the physical science basis**, summary for policy makers, February 2007.

LARAIA, R. de B. **Cultura – Um Conceito Antropológico**. 11.^a edição, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996.

LIBERATO, A. M. **Estudo de Eventos Climáticos Extremos na Amazônia Ocidental e seus Impactos na Hidrovia Rio Madeira**. Tese (Doutorado em Meteorologia) – Universidade Federal de Campina grande. Campina Grande, 2014. Available at: http://dca.ufcg.edu.br/posgrad_met/teses/AiltonMarculinoLiberato_2014.pdf. Access at: 05 jan. 2018.

MARCHEZINI, V. *et al.* O que são eventos extremos? Uma reflexão sobre as diferentes perspectivas do termo. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 2, 2023.

MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; SOARES, W. R.; ALVES, L. M.; NOBRE, C. A. Extreme climatic events in the Amazon basin. Climatological and hydrological context of recent floods. **Theor Appl Climatol**. v. 107, p. 73–85, 2012.

MARENGO, J. A.; ESPINOZA, J. C. Extreme seasonal droughts and floods in Amazonia: causes, trends and impacts. **International Journal of Climatology**, v. 36, n. 3, p. 1033-1050. 2016. Available at: <https://doi.org/10.1002/joc.4420>.

MARENGO, J. A.; SOUZA, JR. C. **Mudanças climáticas, impactos e cenários para a Amazônia**. São Paulo. p. 1-33, 2018

MARENGO, J. A. *et al.* Onset and end of the rainy season in the Brazilian Amazon Basin. **Journal of Climate**, v. 14, n. 5, p. 833-852, 2001. Available at: [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2001\)014<0833:OAEOTR>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2001)014<0833:OAEOTR>2.0.CO;2)

MAY, P. H.; VINHA, V. Adaptação às mudanças climáticas no Brasil: o papel do investimento privado. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 229–246, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0103-4014201200010001>.

MORAN, E. F. **A Ecologia Humana das Populações da Amazônia**. São Paulo, Vozes, 1974.

MORAN, E. **Adaptabilidade Humana**: uma introdução à antropologia ecológica. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 1994

MORAN, E. F. **Meio ambiente e ciências sociais**: interações homem-ambiente e sustentabilidade. São Paulo: editora Senac São Paulo, 2011.

PASSOS, M. S.; CAMPOS-SILVA, J. V. **Análise Temporal da dinâmica fluvial do Rio Juruá, AM, Brasil**. In: 16º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA: geociências e geopolítica na Amazônia. 2019.

PASSOS, M. S.; SOARES, E. A. A. Análise multitemporal do sistema fluvial Solimões-Amazonas entre os tributários Purus e Negro, Amazônia Ocidental, Brasil. **Geologia USP. Série Científica**, v. 17, n. 1, p. 61-74, 2017.

PEREIRA, D. M.; SZLAFSZTEIN, C. F. Ameaças e desastres naturais na Amazônia Sul Ocidental: análise da Bacia do Rio Purus. **Raega – O Espaço Geográfico em Análise**, v. 35, p. 68-94, 2016.

ROCHA, D.; DEUSDARÁ, B. Análise de Conteúdo e Análise do Discurso: aproximações e afastamentos na (re) construção de uma trajetória. **Alea: estudos neolatinos**, v. 7, p. 305-322, 2005.

SETTE, D. M. **O holorritmo e as interações trópico-extratropical na gênese do clima e as paisagens do Mato Grosso**. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

SETTE, D. M.; RIBEIRO, H. Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana. **InterfacEHS – Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 6, n. 2, 2011.

SOUZA, P. M. B. *et al.* Influence of Climate Change on Working Conditions in The Late 21st Century¹. **Ambiente & Sociedade** [online]. v. 23, 2020.

TARIFA, J. R. **Os climas nos maciços litorâneos da Juréia-Itatins**: um ensaio de ritmanálise. 2002. Tese (Livre Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

TEKLAY, A. *et al.* Climate change perceptions and adaptation responses among smallholder farmers across three locations in Megech Watershed, Ethiopia. **Climate Services**, v. 38, 2025, p. 100566.

TEIXEIRA, R. L. P. *et al.* Pensando no hoje e no futuro: iniciativas de mudanças climáticas nas capitais do Nordeste do Brasil. **Confin. Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 52, 2021. Available at: <https://journals.openedition.org/confin/41749>. Access at: 20 set. 2022.

TUCCI, C. E. M. **Impactos da variabilidade climática e uso do solo sobre os recursos hídricos**. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2002. 150 p.

VASCONCELOS, M. A. **A natureza mudou**: alterações climáticas e transformações nos modos de vida da população no baixo Rio Negro, Amazonas. Tese (Doutorado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade) – Universidade Federal do Amazonas, 2020.

WITKOSKI, A. C. **Terras, florestas e águas de Trabalho**: os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. 2. ed. São Paulo. 2010.

ZENG, N. *et al.* Causes and impacts of the 2005 Amazon drought. **Environmental Research Letters**, v. 3, n. 1, p. 014002, 2008.