



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 14, Issue, 10, pp. 66911-66915, October, 2024

<https://doi.org/10.37118/ijdr.28862.10.2024>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

FENÔMENO DA ESTIAGEM: O PROCESSO DA ENCHENTE E DA VAZANTE NOS RIOS AMAZÔNICOS

Daniela Lemos Assayag*¹, Luiza Augusta Queiroz Marques¹, Felipe Teixeira Barbosa¹,
Guilherme Carpina Farias Guimarães¹, Gabriel Ferreira Fonseca¹
and Antônio Ferreira do Norte Filho²

¹Acadêmicos do Curso Direito – Faculdade Santa Teresa (FST) – Manaus, Amazonas, Brasil;

²Professor Doutor do Curso Direito – Faculdade Santa Teresa (FST) – Manaus, Amazonas, Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 17th July, 2024

Received in revised form

29th August, 2024

Accepted 17th September, 2024

Published online 30th October, 2024

Key Words:

Estiagem; Rios Amazônicos; Povos Ribeirinhos; Biodiversidade.

*Corresponding Author:

Daniela Lemos Assayag

ABSTRACT

Esta pesquisa aborda a dinâmica natural dos rios da Bacia Amazônica, enfatizando as variações sazonais que caracterizam os ciclos de enchente e vazante. Esses processos são intrínsecos ao regime hídrico da Amazônia, onde a estação chuvosa causa inundações que beneficiam a biodiversidade e a fertilização dos solos, enquanto a estação seca (estiagem) reduz os níveis dos rios, afetando as atividades de subsistência humanas. A enchente ocorre durante uma temporada de chuvas, quando o volume de água dos rios aumenta significativamente, provocando a inundação de grandes áreas de barragens alagáveis. Esse regime se apresenta como fundamental no transporte de sedimentos, nutrientes e matéria orgânica, essencial para a manutenção dos ecossistemas florestais e da matéria orgânica. Por outro lado, a vazante consiste no período em que os níveis dos rios diminuem, geralmente coincidindo com a estação seca. Durante essa fase, muitos rios encolheram em largura e profundidade, impactando diretamente a fauna aquática e, consequentemente, as comunidades ribeirinhas que dependem dos recursos naturais para a sua sobrevivência. Os impactos climáticos que têm ocasionado mudanças no padrão de previsão, que podem exacerbar a frequência e a intensidade de secas severas nos últimos anos. Essas alterações afetam não apenas o meio ambiente, mas também as comunidades amazônicas que dependem dos recursos naturais da região. Por fim, foi realizada uma análise comparativa dos níveis hidrológicos nas calhas dos rios e municípios amazônicos nos anos de 2023 e 2024.

Copyright©2024, Daniela Lemos Assayag et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Daniela Lemos Assayag, Luiza Augusta Queiroz Marques, Felipe Teixeira Barbosa, Guilherme Carpina Farias Guimarães, Gabriel Ferreira Fonseca and Antônio Ferreira do Norte Filho, 2024. "Fenômeno da estiagem: O processo da enchente e da vazante nos rios Amazônicos". International Journal of Development Research, 14, (10), 66911-66915.

INTRODUCTION

O ribeirão da Amazônia tem suas raízes profundamente ligadas aos costumes, hábitos e condutas próprias, desenvolvendo uma relação muito próxima com os recursos naturais da floresta, especialmente os rios, sua principal fonte de sustento, transporte e interação social. Muitos séculos antes da chegada dos Europeus, a região que viria a ser conhecida como Amazônia já era habitada por diversas etnias indígenas que desenvolveram técnicas de sobrevivência adaptadas ao ambiente fluvial como a pesca e as plantações nas áreas inundáveis, as várzeas. O contato com o colonizador, sobretudo pelas missões religiosas, foi mudando radicalmente a vida destes povos originários. Com a escravidão imposta às aldeias inteiras, os nativos foram sendo obrigados a adentrar ao interior da mata seja para fugir do colonizador, seja para coletar compulsoriamente as drogas do sertão, especiarias tropicais que, e esperavam os conquistadores, pudessem substituir as especiarias das Índias no mercado europeu. Mais tarde, foram introduzidos na Região, os africanos escravizados pelos europeus o que contribuiu ainda mais para a miscigenação cultural na Amazônia brasileira.

Depois, com os dois ciclos da borracha e a imigração de nordestinos para a Amazônia para trabalhar em seringais, mais um elemento foi acrescentado na formação dos ribeirinhos. Assim, ao longo dos séculos XVII, XVIII, XIX e XX, surge uma população com modo de vida específico, baseada na agricultura de subsistência e extrativismo animal e vegetal, e um cotidiano intimamente ligado aos rios, abundantes na maior bacia fluvial do mundo. O grande conhecimento sobre os ciclos das águas e seu impacto da vida da floresta é a principal característica do povo ribeirão. A adaptação imposta pelas distintas realidades das cheias e vazantes dos rios gerou a habitação peculiar, as palafitas ou as casas flutuantes. Como eles têm os rios como suas únicas estradas, as canoas são o principal meio de transporte. Em muitos outros aspectos, usam recursos naturais de forma sustentável, muito antes desse conceito surgir nas academias. A vida desenvolve-se na Amazônia ao longo dos rios. As comunidades ribeirinhas se equilibram nos esteios, sempre prontos para locomover-se para trás se as terras caídas dos barrancos ameaçam suas casas, mas sempre junto da água. O homem e o rio são os dois mais ativos agentes da geografia humana da Região Amazônica, sendo o rio aquele que imprime ao homem rumos e tendências e comanda sua

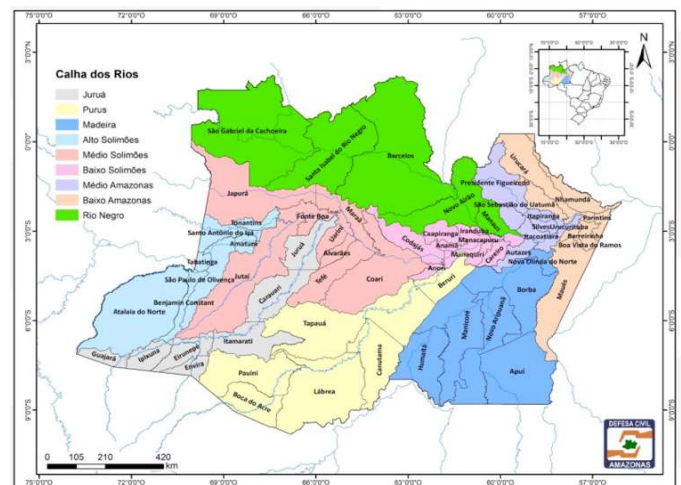
vida (Tocantins, 2021). O mesmo rio que sustenta o ribeirão é também seu maior desafio. Thiago de Melo (1978), um dos grandes pensadores do modo de vida amazônica, descreve a relação do homem com o ciclo das águas por tempos: o das primeiras águas, o da enchente, o da vazante, o dos lagos secos. É, segundo ele, o regime das águas que condiciona e transforma a vida do homem da Amazônia ao longo das etapas do ano e o faz sofrer os efeitos, generosos e adversos, da subida e da descida das águas, sendo este um elemento constante no cálculo da vida do homem. Entre os extremos das cheias e secas, o nível de alguns rios pode variar até 15 metros, como é o caso dos Rios Negro e Solimões. Essas variações sazonais fazem parte da dinâmica ecológica da região, criam ambientes temporários como os igapós nas cheias e os bancos de areia nas secas, afetando diretamente a vida das comunidades ribeirinhas. Os ribeirinhos dos baixos rios e do beiradão da calha central são aqueles que sobrevivem nos dias contemporâneos em pequenos sítios, povoados, vilarejos ou mesmo cidades que se estabelecem ao longo dos rios. Eram, e ainda são em parte, “índios puros”, mas também “meio-índios”, índios-caboclos”, caboclos, meio-caboclos, “caboclos-índios” de diferentes grupos étnicos e tipos de miscigenação genética, resultado do cruzamento racial com os colonizadores, imigrantes nordestinos e outros povos. São um povo originado da herança cultural indígena modificada pela convivência com novos elementos humanos que adquiriu valores e costumes e os incorporou às necessidades de sobrevivência na floresta ao longo do tempo e dos ciclos econômicos da Região. (Benchimol, 2009). A presente pesquisa tem por objetivo demonstrar de que modo as grandes estiagens vivenciadas na região amazônica impactam diretamente na vida da população ribeirinha, sobretudo quando se trata do acesso aos direitos básicos.

MATERIALS AND METHODS

A metodologia referente à presente pesquisa contempla como objetivo fundamental descobrir respostas para problemas, mediante o emprego de procedimentos científicos (Gil, 1994), se apresentando, quanto à natureza o objetivo da contribuição com novos conhecimentos para a ciência, se traduzindo como uma pesquisa básica. Quanto aos objetivos, visa proporcionar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito, classificando-se como pesquisa exploratória e descritiva. Quanto à abordagem, consiste numa pesquisa qualitativa posto buscar um aprofundamento da compreensão da relação do tema estudado, ou seja, o vínculo primordial entre o universo objetivo e a subjetividade do sujeito. A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (Minayo, 2001), bem como pesquisa quantitativa posto apresentar representatividade numérica a partir de informações, classificações e análises por meio recursos e técnicas estatísticas. A pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivo lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana (Gerhardt e Silveira, 2009). Quanto aos procedimentos metodológicos, esta pesquisa baseou-se no método Estudo de Caso, de tipo único, que consiste em uma das muitas formas de realizar pesquisas em ciências sociais. Experimentos, levantamentos, pesquisas históricas e análises de informações em arquivos (como em estudos econômicos) são alguns exemplos de outras formas de realizar pesquisas. Cada estratégia tem suas vantagens e desvantagens, dependendo basicamente de três condições: (a) o tipo de questão de pesquisa; (b) o controle que o pesquisador tem sobre eventos comportamentais reais; e (c) o foco nos fenômenos históricos, em oposição aos fenômenos contemporâneos (Yin, 2017). Para a efetivação do presente estudo, foi realizada, pesquisa bibliográfica do tema tratado a partir de livros, artigos, revistas, teses e dissertações voltadas à temática em epígrafe, comportando como fonte primária documentos impressos decorrentes de publicações e trabalhos revestidos de cientificidade.

RESULTS AND DISCUSSIONS

A estiagem na Amazônia é representada por um período de seca caracterizado pela redução significativa das chuvas, o que provoca a diminuição do nível dos rios, lagos e igarapés na região. Esse processo faz parte do ciclo hidrológico natural da Amazônia, que alterna entre estações chuvosas (cheia) e secas (vazante). A estação da seca geralmente ocorre entre os meses de julho e outubro, quando há uma queda substancial das chuvas o que ocasiona uma série de desafios para as comunidades ribeirinhas, como a dificuldade de navegação nos rios devido à baixa profundidade, a redução na disponibilidade de água potável, impactos na agricultura, dentre outros percalços vivenciados. Embora a estiagem seja um fenômeno sazonal e natural, eventos recentes mostram que mudanças climáticas e desmatamento podem intensificar sua frequência e gravidade, resultando em secas mais prolongadas e severas. Esses eventos extremos, além de impactarem o ecossistema da floresta amazônica, afetam profundamente as comunidades ribeirinhas que dependem dos recursos naturais. Segundo o Relatório da Síntese da Estiagem no Amazonas (2024) elaborado pela Defesa Civil do Amazonas, o estado enfrenta uma severa vazante dos rios que gera prejuízos principalmente à população mais vulnerável. É esperado que comunidades distantes do rio principal em cada calha fiquem isoladas, devido o baixo calado, afetando o transporte de materiais e pessoas. A fim de atenuar o impacto desses danos, o Centro de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil do Estado do Amazonas (Cemoa), elabora o Relatório da Síntese da Estiagem trimestralmente com dados prognósticos, juntamente com os dados de monitoramento do nível dos rios. No Relatório, o monitoramento hidrológico apresenta que as nove calhas dos rios (Juruá, Purus, Madeira, Alto Solimões, Médio Solimões, Baixo Solimões, Médio Amazonas, Baixo Amazonas e Rio Negro) estão com cotas atuais abaixo da normalidade para o período.



Fonte: Relatório Síntese da Estiagem no Amazonas - Defesa Civil do Estado do Amazonas.

Figura 1. Mapa da calha dos rios monitorados

Além disso, a expectativa para o último trimestre de 2024, segundo o 41º Boletim Hidrológico da Bacia do Amazonas (prognóstico setembro, outubro e novembro de 2024) realizado pelo Serviço Geológico do Brasil, é de que as chuvas fiquem abaixo da média climatológica em todo o estado do Amazonas, bem como as temperaturas fiquem elevadas, acima da média. A interdependência dos elementos naturais resulta em precipitações abaixo da média, temperaturas elevadas na região e a progressiva severidade da estiagem que geram impactos diretos nas comunidades locais, cuja sobrevivência depende dos rios para transporte, abastecimento de água e atividades de subsistência. O processo de vazante vem alcançando cotas historicamente baixas, evidenciado a gravidade do cenário. No ano de 2023, os níveis dos rios já apresentavam valores abaixo da média histórica, indicando uma redução significativa da precipitação e prolongamento dos períodos de seca. No entanto, em comparação com ano de 2024, as cotas mínimas atingidas nos principais rios da região se mantêm superiores.

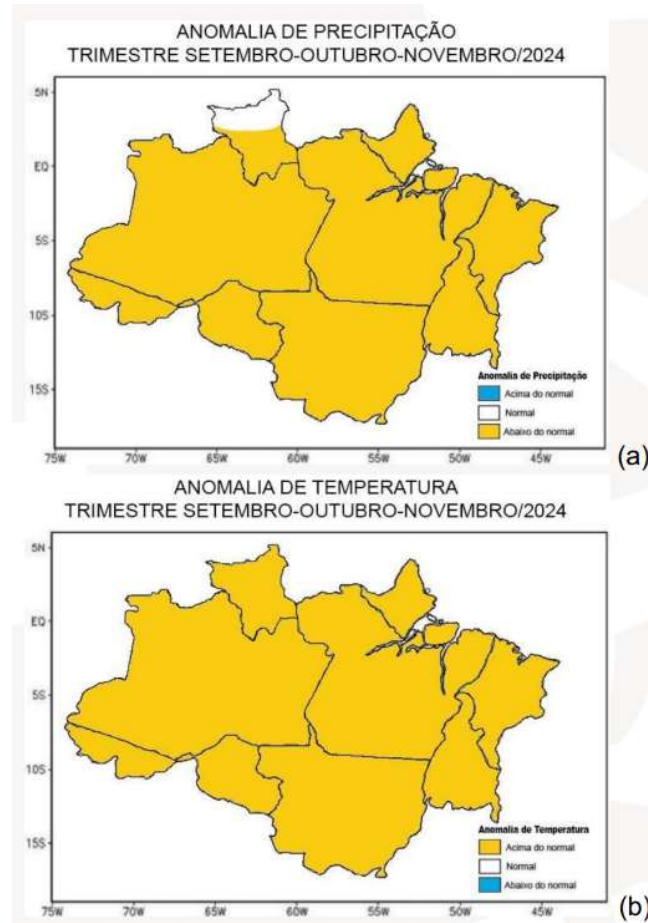


Figura 2: (a) Prognóstico de anomalia de precipitação e (b) temperatura referentes aos meses de setembro-outubro-novembro de 2024:
Fonte: Boletim Climático da Amazônia (CENSIPAM)

Tabela 1. Comparação dos níveis de cota mínima dos rios nos anos de 2023 e 2024.

Comparação dos Níveis Hidrológicos (2023 vs. 2024)				
Rio/Calha	Localidade	2023 (cotamínima)	2024 (cotamínima)	Variação
Rio Negro	Manaus	1270 cm	1256 cm	-14 cm
Alto Solimões	Tabatinga	-75 cm	-208 cm	-133 cm
MédioSolimões	Fonte Boa	863 cm	725 cm	-138 cm
BaixoSolimões	Manacapuru	311 cm	242 cm	-69 cm
Médio Amazonas	Itacoatiara	36 cm	32 cm	-4 cm
Baixo Amazonas	Parintins	-217 cm	-216 cm	+1 cm
Juruá	Itamarati	483 cm	486 cm	+3 cm
Purus	Lábrea	421 cm	333 cm	-88 cm
Madeira	Humaitá	810 cm	822 cm	+12 cm

É possível se observar ainda, dados comparativos das cotas dos rios amazônicos a partir das respectivas calhas nos anos de 2023 e 2024.

Níveis Hidrológicos em 2023	
Calha do Rio Negro	Em Manaus, o nível do rio registrou uma cota mínima de 1270 cm
Calha do Alto Solimões	Em Tabatinga, o nível do rio registrou uma cota mínima de -75 cm
Calha do MédioSolimões	Em Fonte Boa, o nível do rio registrou uma cota mínima de 863 cm
Calha do BaixoSolimões	Em Manacapuru, o nível do rio registrou uma cota mínima de 311 cm
Calha do Médio Amazonas	Em Itacoatiara, o nível do rio registrou uma cota de 36 cm
Calha do Baixo Amazonas	Em Parintins, o nível do rio registrou uma cota mínima de -217 cm
Calha do Juruá	Em Itamarati, o nível do rio registrou uma cota mínima de 483 cm
Calha do Purus	Em Lábrea, o nível do rio registrou uma cota mínima de 421cm
Calha do Madeira	Em Humaitá, o nível do rio registrou uma cota mínima de 810 cm

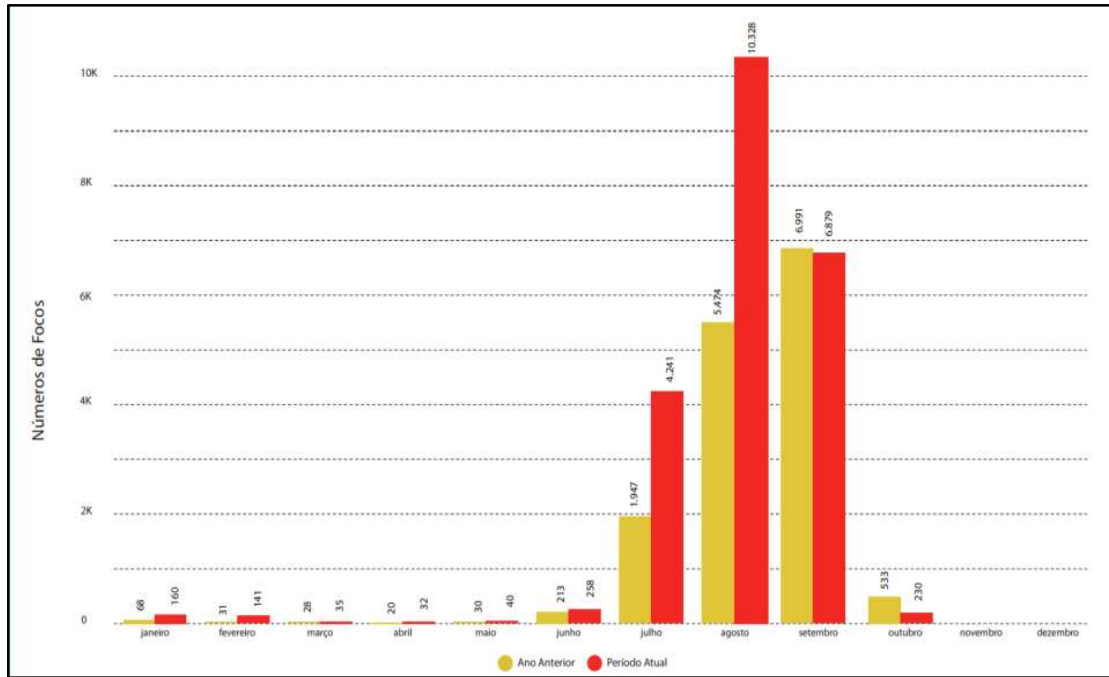
Fonte: Serviço Geológico do Brasil (CRPM), 2023.

Níveis Hidrológicos em 2024	
Calha do Rio Negro	Em Manaus, o nível do rio registrou uma cota mínima de 1256 cm
Calha do Alto Solimões	Em Tabatinga, o nível do rio registrou uma cota mínima de -208 cm
Calha do MédioSolimões	Em Fonte Boa, o nível do rio registrou uma cota mínima de 725 cm
Calha do BaixoSolimões	Em Manacapuru, o nível do rio registrou uma cota mínima de 242 cm
Calha do Médio Amazonas	Em Itacoatiara, o nível do rio registrou uma cota de 32 cm
Calha do Baixo Amazonas	Em Parintins, o nível do rio registrou uma cota mínima de -216cm
Calha do Juruá	Em Itamarati, o nível do rio registrou uma cota mínima de 486 cm
Calha do Purus	Em Lábrea, o nível do rio registrou uma cota mínima de 333cm
Calha do Madeira	Em Humaitá, o nível do rio registrou uma cota mínima de 822 cm

Fonte: Serviço Geológico do Brasil (CRPM), 2024.

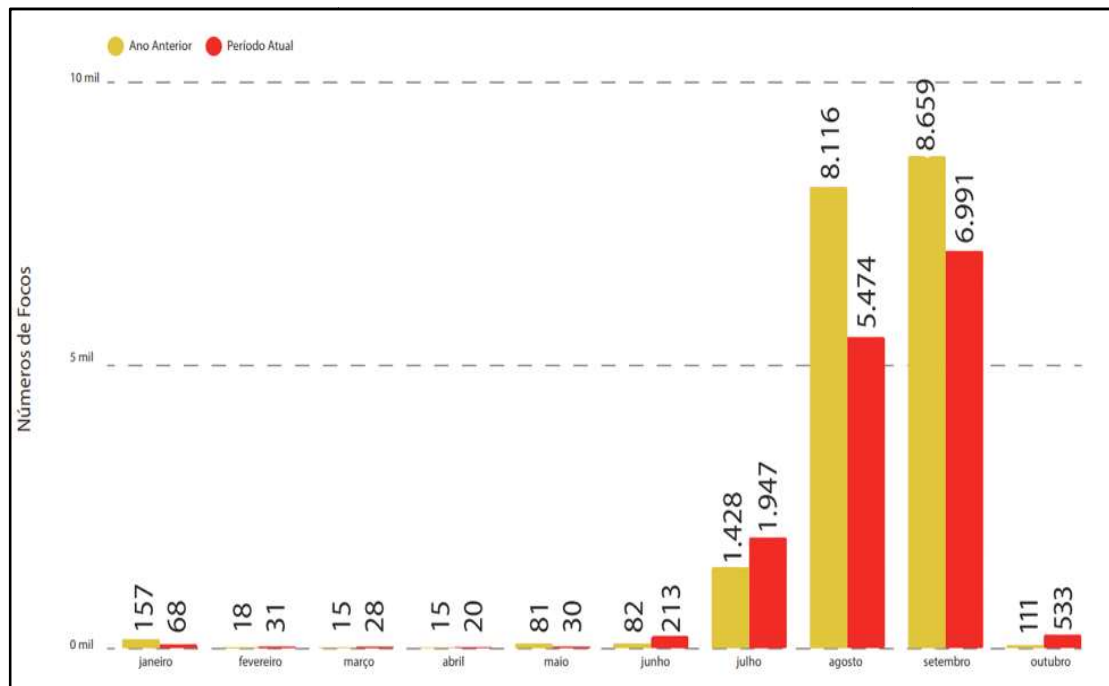
Os dados são recebidos a cada hora por transmissores via satélite instalados nas estações de monitoramento automáticas gerenciadas em uma plataforma denominada SACE (Sistema de Alerta de Eventos Críticos) pela Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) de responsabilidade da Agência Nacional das Águas (ANA) e operada pelo Serviço Geológico do Brasil (CRPM). Tais estações são dotadas de sensores de nível, que medem a variação nos níveis das águas com alta precisão, bem como pluviômetros automáticos, capazes de registrar a quantidade de chuva em intervalos de segundos. Os dados são recebidos, consistidos e processados por meio de modelos hidrológicos elaborados pela equipe da CPRM, e consolidados em forma de boletins de monitoramento, enviados às defesas civis estaduais, municipais, ao CENAD, à ANA, ao CEMADEN, e demais órgãos de interesse (Serviço Geológico do Brasil).

Os dados analisados confirmam uma deterioração das condições hidrológicas em 2024, com várias calhas atingindo níveis historicamente baixos. De acordo com o Serviço Geológico do Brasil, o Rio Negro, por exemplo, registrou a menor cota histórica (12,56 m) desde 1902, quando iniciaram o monitoramento dos rios. O coordenador nacional dos Sistema de Alerta Hidrológico do Serviço Geológico do Brasil, Artur Matos, afirma que na última década a Bacia do Amazonas tem sido marcada por eventos extremos, quando nos anos de 2021 e 2022 sofreu grandes cheias e nos anos de 2023 e 2024 grandes secas. “É um indicativo de que os extremos estão mais frequentes”, segundo o coordenador. No ano de 2024, algumas calhas atingiram recordes de cotas mínimas, acompanhadas de precipitação abaixo da média e temperaturas elevadas, gerando um cenário de seca extrema.



Fonte: Boletim de Estiagem – Outubro de 2024 (Defesa Civil).

Figura 3. Alerta mensal de focos de calor no Amazonas (2024)



Fonte: Boletim de Estiagem – Outubro de 2023 (Defesa Civil).

Figura 4. Alerta mensal de focos de calor no Amazonas (2023)

Esse fenômeno está relacionado com as mudanças climáticas agravadas pela degradação ambiental, como desmatamento e queimadas. Conforme se depreende dos gráficos abaixo, nos meses de seca extrema (agosto, setembro e meados de outubro), tanto no ano de 2023 como no de 2024, o número de focos de calor no Amazonas foi maior, em comparação ao resto do ano, que pode evidenciar práticas de queimadas e incêndios. Portanto, a partir da análise dos dados coletados, evidencia-se uma deterioração das condições hidrológicas na Bacia Amazônica, mormente em 2024, quando várias calhas atingiram cotas mínimas históricas, como o caso da calha do Rio Negro em Manaus e do Alto Solimões em Tabatinga. Esse cenário de seca extrema, conjugado com precipitação abaixo da média e temperaturas elevadas, assinala a crescente gravidade dos eventos climáticos extremos na região.

CONCLUSION

As comunidades ribeirinhas comportam papel fundamental na economia da região amazônica, sobretudo pela contribuição econômica por meio da pesca, agricultura de subsistência e extrativismo vegetal, desempenhando atividades de baixo impacto nos recursos naturais, essa população enfrenta desafios relacionados ao acesso à saúde, educação e infraestrutura, vivendo muitas vezes em condições precárias em áreas remotas e não tendo garantidos seus direitos conferidos pelo Princípio da Dignidade Humana previsto na Constituição Federal de 1988. Grandes secas na Amazônia vêm ocorrendo com maior frequência nas últimas duas décadas. Este é um problema complexo para os povos nativos e envolve fatores naturais, mas também ações humanas como desmatamento que tem efeito direto no ciclo hidrológico da região, as mudanças climáticas com grande repercussão no regime de chuvas e as mudanças no uso da terra, causando o aumento dos incêndios florestais para a utilização do solo para a agricultura e pecuária intensivas. A redução dos níveis dos rios afeta profundamente a subsistência das comunidades ribeirinhas, que dependem da pesca, da agricultura de várzea e do transporte fluvial para sua sobrevivência. Com a diminuição da água, o acesso aos alimentos, a água potável e a mobilidade são comprometidas, o que pode levar ao aumento da insegurança alimentar e à migração forçada para outros territórios, restando comprometidas a sua cultura e a sua identidade ancestral. Além disso, as mudanças climáticas, aliadas ao desmatamento e à manipulação ambiental, estão intensificando a frequência das estiagens, agravando as dificuldades enfrentadas por essas comunidades. A falta de planejamento adequado e de políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas também agravou o quadro ora experimentado pelos povos ribeirinhos. Com efeito, torna-se fundamental a adoção urgente de medidas de mitigação e adaptação, considerando as especificidades locais e as necessidades das comunidades ribeirinhas. Programas de gestão sustentável dos recursos hídricos e de desenvolvimento socioeconômico devem ser priorizados para garantir a resiliência dessas mudanças frente às futuras estimativas.

Portanto, a proteção do meio ambiente amazônico se torna essencial não apenas para a conservação da biodiversidade, mas também para a garantia da sadia qualidade de vida enquanto direito fundamental dos ribeirinhos amazônicos tanto por constituir questão de justiça social quanto compromisso com a preservação de uma das maiores riquezas socioculturais do país, ou seja, a Amazônia.

REFERENCES

- Benchimol, S. (2009). *Amazônia: formação social e cultural*. Manaus: Editora Valer.
- Centro Gestor Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia - CENSIPAM. (2024). *Boletim Climático da Amazônia. Prognóstico outubro, novembro e dezembro. Volume 20, Número 9, setembro de 2024.*
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CRPM - Serviço Geológico do Brasil. (2024). *41º Boletim Hidrológico da Bacia do Amazonas. Edição de 04 de outubro de 2024.*
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CRPM - Serviço Geológico do Brasil. (2024). *Sistema de Alerta de Eventos Críticos*. Recuperado de: <http://www.sgb.gov.br/sace/>.
- Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CRPM - Serviço Geológico do Brasil. (2024). *Nível do Rio Negro, em Manaus (AM), é o menor em 122 anos de monitoramento*. Recuperado de: https://www.sgb.gov.br/sala-de-imprensa/-/asset_publisher/ujyx/content/nivel-do-rio-negro-em-manaus-am-e-o-menor-em-122-anos-de-monitoramento.
- Constituição da República Federativa do Brasil. (1988). Brasília: Senado Federal.
- Defesa Civil do Estado do Amazonas - Centro de Monitoramento e Alerta da Defesa Civil do Estado do Amazonas - Cemoa. (2024). *Relatório Síntese da Estiagem do Amazonas 2024. Prognóstico setembro, outubro e novembro. Setembro de 2024.*
- Defesa Civil do Estado do Amazonas. (2024). *Boletim de Estiagem. Edição de 04 de outubro de 2023.*
- Defesa Civil do Estado do Amazonas. (2024). *Boletim de Estiagem. Edição de 06 de outubro de 2024.*
- Gerhardt, T. E.; Silveira, D. T. (2009). *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS.
- Gil, A. C. (1994). *Administração de Recursos Humanos*. São Paulo: Atlas.
- Mello, T. (2005). *Amazonas, Pátria da Água*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Minayo, M. C. S. (2001). *Pesquisa social: Teoria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes.
- Tocantins, L. (2021). *O Rio Comanda a Vida: Uma interpretação da Amazônia*. Manaus: Editora Valer.
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.
