

## ENTRE RIOS SECOS E COMUNIDADES RESISTENTES: AS ESTIAGENS NO AMAZONAS COMO DESAFIO CLIMÁTICO E TERRITORIAL

BETWEEN DRY RIVERS AND RESILIENT COMMUNITIES: DROUGHT IN THE AMAZON AS A CLIMATIC AND TERRITORIAL CHALLENGE

Clodoaldo Matias da Silva<sup>1</sup>

**RESUMO:** As mudanças climáticas têm intensificado eventos extremos na Amazônia, sendo as grandes estiagens de 2023 e 2024 exemplos críticos desse processo. Este estudo analisa seus impactos no estado do Amazonas, com ênfase na relação entre colapso hídrico, reorganização territorial e estratégias adaptativas locais. Adota-se abordagem qualitativa, com análise de dados meteorológicos, relatórios técnicos e registros institucionais. Os resultados indicam prejuízos ao abastecimento de água, transporte fluvial, produção industrial e saúde pública, afetando sobretudo populações ribeirinhas. Embora medidas emergenciais tenham sido tomadas, a resposta institucional mostra-se fragmentada e reativa. Conclui-se que há necessidade urgente de políticas públicas sustentáveis, com base em justiça ambiental, participação comunitária e adaptação territorial ao clima, visando mitigar vulnerabilidades na região amazônica.

**Palavras-chave:** Adaptação. Amazônia. Estiagem. Mudanças climáticas. Território.

3900

**ABSTRACT:** Droughts intensified by climate change have critically affected the Amazon, particularly during the extreme events of 2023 and 2024. This study investigates the socio-environmental impacts of these droughts in the state of Amazonas, focusing on the intersection between water collapse, territorial reorganisation, and local adaptation strategies. A qualitative approach guides the analysis, using meteorological data, technical reports, and institutional records. The findings reveal serious effects on water supply, river transport, industrial activity, and public health, especially for riverine and remote communities. Despite emergency responses from public and civil institutions, actions remain fragmented and reactive. The study concludes that climate adaptation in the Amazon requires urgent and sustainable public policies based on environmental justice, community participation, and territorially grounded responses.

**Keywords:** Adaptation. Amazon. Climate change. Drought. Territory.

<sup>1</sup>Mestrando em História pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Especialista em Ensino de Filosofia, Sociologia e História; Neuropsicopedagogia e Psicanálise Clínica; Psicanálise, Psicoterapia e Psicopatologia do Adolescente; e, Cultura Indígena e Afro-brasileira pela Faculdade do Leste Mineiro - FACULESTE. Graduado em Geografia pelo Centro Universitário do Norte - UNINORTE. Membro do Núcleo de Produção Científica e Editoração do Curso de Direito da UEA - NEDIR/UEA. Editor Assistente da Equidade: Revista Eletrônica de Direito da UEA. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3923-8839>.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o avanço das mudanças climáticas tem provocado alterações significativas nos regimes hidrológicos de diversas regiões do planeta, afetando ecossistemas, modos de vida e estruturas territoriais, especialmente em áreas de alta sensibilidade socioambiental. A Amazônia brasileira, por sua localização estratégica e riqueza hidrográfica, tem se mostrado cada vez mais vulnerável aos efeitos desses fenômenos extremos, nesse contexto, as grandes estiagens ocorridas nos anos de 2023 e 2024 no estado do Amazonas configuraram eventos críticos, tanto pela intensidade da seca quanto pelos seus efeitos devastadores sobre comunidades ribeirinhas, cadeias produtivas e biodiversidade local.

As secas de 2023 e 2024 que atingiram o Amazonas nesses dois anos consecutivos resultaram na drástica redução dos níveis dos rios, no isolamento de populações inteiras, na paralisação de rotas de transporte fluvial e no colapso temporário de sistemas de abastecimento de água. Diante desse cenário alarmante, impõe-se a necessidade de investigar: Como as comunidades amazônicas e os agentes públicos responderam aos efeitos das grandes estiagens de 2023 e 2024, e de que forma essas respostas revelam os desafios da resiliência e da adaptação territorial frente às mudanças climáticas? Essa pergunta orienta a presente pesquisa, que busca compreender a complexidade das reações locais diante da intensificação das crises ambientais na região.

3901

O objetivo central do estudo é analisar os impactos sociais, territoriais e ecológicos das estiagens recentes no Amazonas, com ênfase nas estratégias de adaptação e resiliência adotadas pelas populações diretamente afetadas e pelas estruturas institucionais envolvidas, trata-se de compreender como diferentes agentes – do poder público às comunidades tradicionais – mobilizaram saberes, práticas e políticas para mitigar os efeitos da seca, enfrentando as adversidades impostas por um cenário de instabilidade climática. Ao fazê-lo, a pesquisa também busca contribuir para a construção de respostas integradas às mudanças ambientais, considerando as especificidades culturais e geográficas da região amazônica.

A escolha desse tema se justifica pela urgência em compreender as novas dinâmicas territoriais que se desenham a partir da intensificação dos eventos climáticos extremos, em regiões como a Amazônia, onde o cotidiano das populações está diretamente vinculado à regularidade dos rios e à estabilidade do clima, a ruptura desses padrões compromete o direito à mobilidade, à segurança alimentar, à saúde e à dignidade humana. Além disso, o reconhecimento da resiliência comunitária e a análise crítica das ações estatais são

fundamentais para subsidiar políticas públicas eficazes e sustentáveis de enfrentamento aos riscos ambientais.

A relevância social e ambiental da presente pesquisa reside, portanto, em seu potencial de gerar reflexões e subsídios para a formulação de estratégias de adaptação climática mais justas e territorializadas, ao evidenciar os impactos reais das estiagens na vida de milhares de pessoas e ao mapear as respostas emergentes nesses contextos, o estudo busca ampliar o diálogo entre ciência, política e sociedade, reafirmando a centralidade da Amazônia nos debates globais sobre justiça climática, gestão de riscos e sustentabilidade ecológica. Trata-se, em essência, de um esforço analítico comprometido com a valorização dos saberes locais e com a construção de caminhos possíveis diante da crise climática contemporânea.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada neste estudo está ancorada em uma abordagem qualitativa de natureza exploratória e descritiva, voltada à compreensão dos impactos territoriais, sociais e econômicos das grandes estiagens ocorridas no estado do Amazonas nos anos de 2023 e 2024. A pesquisa tem como objetivo analisar os efeitos das secas prolongadas e identificar as respostas de adaptação e resiliência implementadas por comunidades e instituições diante das alterações climáticas extremas que vêm afetando de maneira recorrente a região amazônica, em conformidade com Martine et al. (2016), a pesquisa qualitativa permite descrever, interpretar e compreender fenômenos complexos a partir da análise de seus múltiplos elementos constitutivos, valorizando a construção de sentidos diante de realidades instáveis e contingenciais, a investigação parte da análise crítica de dados secundários, oriundos de fontes oficiais, institucionais e científicas, com o intuito de estabelecer relações entre os fenômenos observados e os impactos provocados pelas estiagens em diferentes dimensões.

3902

Foram utilizados dados publicados por órgãos como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Defesa Civil do Estado do Amazonas, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), além de relatórios da SUFRAMA e documentos da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amazonas., também foram analisadas reportagens de agências jornalísticas especializadas e artigos científicos recentes, garantindo a atualidade e a consistência do corpus informativo. A escolha por trabalhar com dados secundários justifica-se pela abrangência e pela credibilidade das informações fornecidas por instituições técnicas, bem como pela urgência de sistematizar

registros recentes ainda não plenamente tratados pela literatura acadêmica, a triangulação de fontes foi adotada como estratégia metodológica central, assegurando a confiabilidade analítica e a identificação de padrões recorrentes nos registros oficiais.

Embora a triangulação de fontes fortaleça a consistência da análise, reconhece-se que a ausência de trabalho de campo e de dados primários limita o potencial empírico do estudo. Não foram realizadas entrevistas com comunidades nem observações diretas, o que restringe a possibilidade de captar nuances locais mais profundas. Essa limitação, entretanto, não invalida os resultados, pois o foco recai sobre a interpretação crítica de fontes secundárias diversas. Dessa forma, os achados devem ser compreendidos como um exercício de sistematização analítica, construído sobre registros documentais que revelam os impactos sociais, econômicos e ambientais das estiagens recentes.

### A Crise das Estiagens na Amazônia como Cisne Negro

A compreensão dos impactos das estiagens recentes na Amazônia exige o reconhecimento de sua complexidade climática, ambiental e socioeconômica, especialmente diante da intensificação de fenômenos extremos associados ao aquecimento global, segundo Barbosa Filho (2023), a crise hídrica de 2023 foi agravada pelos focos de calor e pelos incêndios florestais registrados na região, que, somados às queimadas, contribuíram para a escassez de chuvas e comprometeram diretamente o transporte hidroviário e a logística regional. Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) confirmaram a ocorrência de 6.782 focos ativos de calor apenas no mês de setembro, o que reforça a influência dos distúrbios térmicos na amplificação da crise ambiental.

3903

Embora as mudanças climáticas sejam comumente apontadas como causa predominante, outras hipóteses vêm sendo discutidas, como o papel da geoengenharia na manipulação artificial das chuvas, prática adotada por diversos países para induzir ou inibir precipitações com fins agrícolas. No Brasil, técnicas semelhantes também são utilizadas, e, embora não haja comprovação direta de sua aplicação na área estudada, considera-se plausível que a deriva de substâncias químicas, transportadas por correntes atmosféricas, possa ter influenciado o microclima regional, diante disso, recomenda-se que análises científicas também considerem os efeitos das queimadas, do desmatamento e das intervenções antrópicas deliberadas no clima, evitando abordagens reducionistas ou tendenciosas.

Do ponto de vista estrutural, a dependência do transporte hidroviário como principal meio de deslocamento de pessoas e cargas no Amazonas foi profundamente afetada, informações da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados e Contratados do Estado do Amazonas (ASERPAM) indicam que cerca de 90% das embarcações que operavam nas 116 linhas de navegação estaduais trabalharam com capacidade reduzida, comprometendo seriamente o abastecimento das comunidades interioranas, essa limitação não apenas afetou a circulação de insumos, como também dificultou o acesso a serviços essenciais como saúde, educação e segurança alimentar.

As consequências ambientais foram igualmente severas, como demonstrou Louzada (2023), ao relatar a mortandade de peixes e mamíferos aquáticos em lagos e igarapés isolados devido ao estresse térmico. Lima (2024) advertiu sobre a possibilidade de o rio Negro superar a mínima histórica de 12,70 metros registrada em 2023, o que se confirmou em várias localidades. A escassez de água potável, especialmente nas comunidades indígenas e ribeirinhas, obrigou a adoção de métodos precários de filtragem e captação. Esses fatores ampliaram os riscos sanitários e revelaram a dimensão humana das estiagens amazônicas, transformando fenômenos naturais em crises sociais de grande proporção.

A ausência de respostas eficazes também se explica pela falta de integração do conceito de *exposure pathways*, que articula a forma como riscos ambientais se convertem em danos sociais e econômicos. Gujarati, Eakin e Luers (2008) mostram que tais caminhos de exposição conectam clima, território e populações, tornando visível o elo entre secas, isolamento logístico e agravamento de doenças. No contexto amazônico, estiagens prolongadas desencadeiam colapso no abastecimento, dificultam o acesso a insumos básicos e intensificam enfermidades respiratórias e intestinais. Assim, as estiagens não podem ser lidas como eventos isolados, mas como processos estruturais que percorrem múltiplas trajetórias e exigem políticas intersetoriais consistentes.

A dimensão climatológica foi confirmada pelo INMET (2023), que registrou precipitações muito abaixo da média no trimestre de junho a agosto, com números críticos em setembro. Belém apresentou apenas 32,7 mm de chuva frente à média de 121 mm, enquanto Manaus registrou 44,1 mm contra 120 mm, confirmando o agravamento da estiagem e reiterando a necessidade de integrar aportes internacionais. Tais análises associam dados ambientais à vulnerabilidade social e à fragilidade institucional, ressaltando como o fenômeno climático ultrapassa fronteiras naturais. Dessa forma, os registros meteorológicos confirmam tanto a

gravidade da seca quanto a pertinência de abordagens teóricas globais aplicadas ao caso amazônico.

No campo econômico, os efeitos da crise climática refletiram-se na majoração dos custos logísticos e na retração da atividade industrial, conforme Oliveira (2023) e Zanatta (2024), empresas de navegação passaram a cobrar a chamada “taxa de seca”, variando entre R\$ 3 mil e R\$ 10 mil por contêiner, o que impactou diretamente o escoamento da produção da Zona Franca de Manaus (ZFM). Athayde (2024) observou que a paralisação parcial das operações industriais decorreu não apenas do bloqueio logístico, mas também da escassez de matéria-prima, comprometendo o cronograma de produção e diminuindo a competitividade regional, como estratégia de mitigação, foram instalados portos temporários no município de Itacoatiara, permitindo uma relativa retomada das operações logísticas, conforme destacado por Mota (2024) e relatado em boletins da Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Estado do Amazonas (Amazonas, 2024b).

Diante dessa realidade, o referencial teórico adotado nesta investigação insere-se no campo da análise de riscos climáticos e de eventos disruptivos de difícil previsão. Taleb (2007) conceitua tais ocorrências como “cisnes negros”, fenômenos raros e altamente impactantes que desafiam modelos de previsão e planejamento. Aven (2013) amplia essa concepção ao situar esses eventos dentro do contexto da incerteza e da vulnerabilidade sistêmica, enquanto Dolgui e Ivanov (2021) introduzem o “efeito cascata” nas cadeias de suprimento. Esses aportes teóricos demonstram que estiagens amazônicas não se reduzem a eventos naturais, mas revelam crises estruturais atravessadas por interdependências sociais, econômicas e territoriais.

3905

A análise das estiagens amazônicas, portanto, não pode restringir-se à noção de eventos raros ou “cisnes negros”, pois a literatura internacional da climatologia oferece conceitos mais abrangentes. O *vulnerability mapping* combina exposição, sensibilidade e capacidade adaptativa para identificar territórios frágeis, evidenciando desigualdades sociais que potencializam riscos (Weis et al., 2016). Adger (2006) defende que vulnerabilidade é construção social, marcada por pobreza, ausência de acesso a recursos e fragilidade institucional. Essa perspectiva reforça que os efeitos das secas vão além das variáveis climáticas e atingem dimensões sociais e produtivas, estabelecendo a base para compreender os impactos registrados nas estiagens de 2023 e 2024.

## ESTIAGENS NO AMAZONAS ENTRE 2023 E 2024 IMPACTOS CLIMÁTICOS AMBIENTAIS SOCIAIS E INSTITUCIONAIS

Em 2023 e 2024, o Amazonas enfrentou uma das estiagens mais severas de sua história recente, segundo a Defesa Civil (2023), cinquenta e cinco municípios decretaram estado de emergência diante da queda abrupta dos níveis dos rios. O CPRM (2024) registrou o rio Negro em 19,78 m em Manaus, patamar considerado crítico, enquanto o INMET (2023) apontou anomalias de precipitação persistentes. Reportagens de Barbosa Filho (2023) e Louzada (2023) destacaram impactos na mobilidade urbana e nas condições de saúde pública. O quadro de emergência foi agravado pela lentidão das respostas institucionais, conforme Athayde (2024), revelando fragilidades estruturais do sistema de governança ambiental.

Foram utilizadas séries históricas disponibilizadas por instituições como o INMET, o CPRM e o CENSIPAM, que registram dados de precipitação, níveis fluviométricos e focos de calor na Amazônia desde a década de 1980. Esses registros possibilitaram comparar os eventos críticos de 2023 e 2024 com padrões de secas e cheias em períodos anteriores, oferecendo maior consistência temporal à análise. A incorporação dessas séries permitiu identificar recorrências e anomalias associadas a fenômenos extremos, ampliando a base interpretativa da investigação. Dessa forma, a pesquisa sustenta-se em um recorte temporal robusto, que enriquece a compreensão dos impactos recentes.

A estiagem de 2023 no Amazonas foi caracterizada pela redução abrupta da precipitação a partir de junho, após um primeiro trimestre com índices considerados normais, segundo dados do CENSIPAM, no trimestre de setembro a novembro, houve uma intensificação da anomalia climática, com forte déficit hídrico e elevação acentuada das temperaturas, atingindo valores superiores à média histórica (CENSIPAM, 2023). Essa mudança afetou sobretudo as regiões centrais e ocidentais do estado do Amazonas, interferindo diretamente na disponibilidade de água superficial. O INMET (2023) registrou, em Manaus, 44,1 mm de precipitação em setembro, contra uma média esperada de 120 mm, em Belém, o volume foi de 32,7 mm, muito abaixo dos 121 mm médios para o período, esses dados já dados confirmavam a gravidade do fenômeno no segundo semestre.

A estiagem de 2024 seguiu padrão semelhante, porém com desenvolvimento mais gradual, o CENSIPAM apontou baixa precipitação desde o primeiro trimestre, com agravamento entre junho e dezembro, repetindo as anomalias térmicas observadas no ano anterior, as regiões mais impactadas apresentaram elevações consistentes na temperatura e

precipitação inferior aos níveis normais, comprometendo o ciclo hidrológico (CENSIPAM, 2024). O CPRM (2024) indicou que o nível do rio Negro, em Manaus, chegou a 19,78 m em janeiro, sendo o terceiro mais baixo dos últimos anos, superado apenas pelas cotas mínimas de 2023 e 2022, a repetição das secas acentuadas em dois anos consecutivos evidencia uma nova tendência de instabilidade climática na região amazônica.

A falta de chuvas comprometeu a navegação nos principais rios da região, especialmente no Negro, Solimões e Madeira, a Superintendência Estadual de Navegação e Portos (SNPH, 2025) demonstrou que, no mês de junho de 2023, a profundidade do rio Negro já se encontrava 4,69 cm abaixo da média dos últimos anos, isso inviabilizou o tráfego de grandes embarcações em diversos trechos e levou empresas a adotarem taxas adicionais para compensar os riscos operacionais. A SUFRAMA (2024) reportou prejuízos logísticos com impacto direto no Polo Industrial de Manaus, devido à redução no volume de importações e atraso no escoamento de mercadorias, o setor produtivo foi duramente atingido pela descontinuidade do transporte fluvial.

As consequências ambientais da estiagem de 2023 foram gravíssimas, o Instituto de Desenvolvimento Mamirauá relatou, em nota técnica, a morte de 209 animais aquáticos no lago de Tefé, sendo 178 botos-vermelhos e tucuxis (Monteiro, 2025). A causa identificada foi o estresse térmico gerado pela elevação da temperatura da água a cerca de 39°C, além da baixa concentração de oxigênio dissolvido, nesse contexto, Soldera (2025) acrescenta que a seca atingiu especialmente o Amazonas Ocidental, com registros de vazantes extremas e alterações bruscas nos níveis de água. Além dos mamíferos aquáticos, diversas espécies de peixes também morreram em função do colapso ambiental, essa perda ecológica comprometeu ciclos biológicos e afetou comunidades ribeirinhas que dependem da pesca.

O impacto social da estiagem foi igualmente expressivo, segundo a Defesa Civil do Amazonas (2023), 62 municípios decretaram situação de emergência no segundo semestre de 2023, mais de 27 mil famílias foram diretamente afetadas, com déficit no fornecimento de água potável, alimentos e acesso à saúde. O relatório "Operação Estiagem" destacou que 69.250 enfermos foram contabilizados no período, indicando um aumento de 80% em relação a anos anteriores, as enfermidades mais recorrentes observadas no relatório incluíram doenças respiratórias, infecções intestinais e parasitárias, hepatite e desidratação, a escassez de água e a elevação das temperaturas foram apontadas como os principais agravantes do quadro sanitário regional.

O Estado do Amazonas adotou uma série de medidas emergenciais em resposta à crise hídrica, segundo o Portal Marcos Santos (2024), foram distribuídas 202,6 toneladas de medicamentos e alimentos para regiões do rio Madeira, Purus, Juruá e Alto Solimões. A Defesa Civil do Amazonas (2023) informou que 5.383 caixas de copos de 200 ml e 6.478 garrafas de água foram entregues, além de 129.192 litros de água potável, no total, 25.838 famílias receberam apoio com filtros, cestas básicas e insumos para suprir necessidades mínimas, apesar dos esforços, a demanda superou a capacidade de resposta estatal, sobretudo nos territórios mais isolados.

Organizações da sociedade civil também atuaram de forma significativa, de acordo com Marques (2024), a Fundação Amazonas Sustentável distribuiu mochilas-camelô — equipamentos portáteis com capacidade de filtragem de até 15 litros de água — em comunidades localizadas a mais de 40 km de Manaus. Essa estratégia demonstrou eficácia em regiões com restrição total de acesso a fontes potáveis, além disso, foram promovidas campanhas educativas e ações cooperativas entre moradores, voltadas ao uso racional dos recursos, tais iniciativas reforçaram a importância de valorizar o conhecimento tradicional e a mobilização comunitária frente à ausência de políticas estruturadas e permanentes.

No aspecto econômico, os prejuízos foram extensos, dados da SUFRAMA indicam que, em maio de 2023, o volume de importações caiu de R\$ 6,7 bilhões para R\$ 4,5 bilhões, o faturamento anual do Polo Industrial de Manaus sofreu retração de R\$ 1,3 bilhão em comparação a 2022, somando R\$ 34,1 bilhões (SUFRAMA, 2024). Essa queda reflete o encarecimento dos custos operacionais, a interrupção de fluxos logísticos e a redução da capacidade produtiva. A AMAZÔNAS (2024b) destacou que, diante da crise, o Estado implementou portos temporários em Itacoatiara, garantindo o escoamento de insumos por vias alternativas, essa medida atenuou parte dos prejuízos, mas não evitou perdas expressivas. De forma sintética, os principais impactos das estiagens sobre dimensões podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Impactos principais das estiagens de 2023 e 2024.

DIMENSÃO	IMPACTOS OBSERVADOS
Abastecimento de água	Colapso temporário de sistemas, escassez de água potável, adoção de métodos precários de filtragem.
Transporte fluvial	Paralisação de rotas, isolamento de comunidades, 90% das embarcações operando com capacidade reduzida.
Produção industrial	Aumento do custo logístico, cobrança de “taxa de seca”, retração da atividade na Zona Franca de Manaus.
Saúde pública	Crescimento de doenças respiratórias, intestinais e parasitárias; 69.250 enfermos registrados em 2023.

**Fonte:** Autor (2025).

A repetição do fenômeno da seca em 2024 reafirma a urgência da formulação de políticas públicas voltadas à adaptação climática no Amazonas, a AMAZÔNAS (2024a) relatou investimentos em dragagens e novos estudos logísticos, com previsão de destinação de R\$ 40 milhões ao alargamento do leito do rio Madeira, a medida busca garantir a navegabilidade mesmo em períodos de estiagem. Ainda assim, as ações permanecem fragmentadas e reativas, sem integração com planos territoriais de médio e longo prazo, isso porque, a dependência estrutural do modal fluvial, aliada à ausência de sistemas alternativos, limita a resiliência da infraestrutura diante de eventos extremos.

As populações locais, por sua vez, demonstraram notável capacidade de resistência diante das adversidades, conforme Marques (2024), o uso de estratégias como estocagem de água, cooperação entre vizinhos e uso de técnicas tradicionais de purificação revelam a adaptabilidade das comunidades amazônicas, tais respostas, contudo, não devem ser romanticizadas como substitutivas à ação do Estado, mas reconhecidas como indicadoras da urgência de políticas articuladas. A crise climática, ao comprometer o território, evidencia os limites da governança atual e demanda soluções que conciliem justiça ambiental, sustentabilidade e reconhecimento das especificidades regionais.

3909

### Governança territorial e injustiça climática nas cidades amazônicas

---

No plano da gestão pública, a literatura internacional tem avançado no debate sobre *climate governance*, entendida como articulação multinível e multiator voltada à mitigação, prevenção e adaptação dos riscos climáticos. Jordan et al. (2018) defendem que a governança climática exige integração entre ciência, sociedade civil e instituições estatais, como forma de lidar com a complexidade crescente. No caso de Manaus, uma cidade tropical altamente vulnerável, observa-se a ausência de mecanismos institucionais capazes de estruturar políticas adaptativas permanentes. Essa lacuna reforça desigualdades já existentes, limita a construção de respostas coordenadas e distancia o planejamento urbano local das agendas globais.

As estiagens de 2023 e 2024 não atingiram apenas zonas rurais e ribeirinhas, mas também impactaram profundamente o cotidiano urbano de cidades amazônicas, cidades como: Manaus, Tefé e Parintins enfrentaram rupturas no abastecimento de água, falhas no transporte e sobrecarga dos serviços de saúde, demonstrando os limites institucionais. Lima (2024) aponta que bairros periféricos ficaram dias sem água, enquanto regiões centrais mantiveram fornecimento parcial, o que revela desigualdade. Esse contraste evidencia injustiças climáticas

urbanas, nas quais o acesso a recursos é distribuído de maneira seletiva. A estiagem, assim, expôs falhas históricas da gestão pública e reforçou os efeitos sociais da crise hídrica.

A urbanização desigual intensificou os efeitos da estiagem, pois concentrou populações vulneráveis em territórios de risco sem infraestrutura básica adequada. Áreas de expansão urbana desordenada foram as mais atingidas pelas ondas de calor, pela poluição do ar e pela escassez de água, revelando vulnerabilidade estrutural. A ausência de arborização, a pavimentação intensa e a verticalização sem planejamento agravaram o desconforto térmico, elevando riscos à saúde. O relatório do IPCC (2023) confirma que cidades tropicais não adaptadas tendem a ser epicentros de impactos climáticos extremos. Em Manaus, onde cerca de 60% da população vive em zonas precárias, essa assimetria se tornou evidente. A vulnerabilidade urbana revela o entrelaçamento entre clima, pobreza e desigualdade social.

A crise hídrica também expôs os limites da governança urbana frente à intensificação dos eventos climáticos extremos. Em 2023, a Prefeitura de Manaus decretou estado de emergência, mas não articulou um plano climático de médio prazo, mantendo-se em respostas pontuais. Houve distribuição de água, mas sem diagnóstico participativo das áreas mais afetadas, o que comprometeu a eficácia das medidas emergenciais. Aven (2013) destaca que eventos raros e disruptivos demandam sistemas preparados para atuar sob incerteza, o que não se verificou no caso amazônico. A fragmentação entre as esferas municipal, estadual e federal limitou a ação pública diante da estiagem. A ausência de um sistema integrado de riscos comprometeu a capacidade de resposta urbana.

A relação entre clima e saúde ficou ainda mais evidente, pois a concentração de partículas finas aumentou doenças respiratórias e intestinais. A Defesa Civil (2023) registrou elevação de casos de asma, bronquite e infecções, especialmente em bairros periféricos como Compensa, Jorge Teixeira e Zumbi. Crianças e idosos foram os mais afetados, sofrendo com a ausência de atendimento médico adequado. Esse cenário confirma a intersecção entre vulnerabilidade sanitária e climática, ampliada pela precariedade da infraestrutura pública. A seca, assim, intensificou desigualdades em saúde e expôs a fragilidade das políticas de prevenção. O acúmulo de riscos em territórios marginalizados confirma o peso das injustiças climáticas urbanas.

A ausência de dados georreferenciados sobre os impactos urbanos da estiagem comprometeu o planejamento climático. Sem informações detalhadas, gestores atuaram na lógica da emergência e não da prevenção, repetindo erros estruturais. Marques (2024) mostrou que organizações comunitárias produziram levantamentos mais eficazes que registros

institucionais, revelando o valor dos saberes locais. Essa lacuna reforça a importância da participação cidadã e da ciência comunitária como instrumentos de diagnóstico territorial. Sem mapeamentos, as políticas públicas tendem a reproduzir exclusões e desigualdades. A construção de uma governança climática justa depende de informação acessível, integrada e construída coletivamente.

A mobilidade urbana também foi severamente comprometida pela estiagem, em especial nas cidades dependentes do transporte hidroviário. A queda no nível dos rios prejudicou a travessia entre bairros, dificultando o transporte de alimentos, insumos e passageiros em cidades como Coari e Manacapuru. Comunidades inteiras ficaram isoladas, com escolas e unidades de saúde sem funcionamento regular. Esse colapso logístico mostrou como o transporte hidroviário é central na vida urbana da Amazônia. A interrupção dos deslocamentos comprometeu o funcionamento econômico e social, ampliando os efeitos da estiagem. A inclusão do transporte nos planos de adaptação climática é urgente e inadiável.

As políticas públicas urbanas raramente integram variáveis climáticas em seus instrumentos de planejamento. Planos diretores desatualizados, ausência de zoneamento ecológico-econômico e falta de estratégias de resiliência revelam o abismo entre legislação urbanística e realidade. A maioria das cidades amazônicas não possui planos de ação frente a desastres, nem instrumentos de governança adaptativa, o que reforça a vulnerabilidade. Dolgui e Ivanov (2021) alertam que a ausência de previsibilidade em cadeias urbanas amplia a exposição ao colapso. Inserida nesse marco, a análise aponta que governar o urbano amazônico exige repensar modelos que naturalizam o caos climático. O desafio é transformar a governança em prática institucional efetiva.

3911

Frente a essa lacuna institucional, populações periféricas têm exercido protagonismo silencioso na gestão cotidiana da crise, com base em estratégias locais de sobrevivência. Redes de solidariedade entre vizinhos, poços compartilhados, armazenamento de água e uso racional de recursos revelam criatividade e resistência. Marques (2024) mostra que tais práticas sustentam a sobrevivência em períodos de crise, mas não substituem políticas públicas permanentes. A autogestão, embora potente, é limitada pelo alcance comunitário e pela ausência de apoio estrutural. Essa dimensão reforça o papel das populações vulneráveis como agentes ativos na luta pela sobrevivência. A estiagem demonstrou o valor dessas práticas, mas também os limites da ausência estatal.

Outro conceito fundamental é o de *adaptive capacity*, que expressa a habilidade de sistemas e comunidades em reorganizar-se diante de crises recorrentes. Engle (2011) destaca que essa capacidade depende de ativos, conhecimento acumulado, inovação e flexibilidade institucional, que moldam a resiliência social. Nas cidades amazônicas, a capacidade adaptativa tem sido sustentada por práticas comunitárias de armazenamento coletivo, redes de solidariedade e técnicas tradicionais de purificação. Tais iniciativas revelam o potencial da resiliência local, mas permanecem insuficientes sem apoio estatal. O fortalecimento dessa capacidade exige políticas públicas duradouras, capazes de articular práticas locais com estruturas institucionais permanentes, dessa forma, governança e resiliência se entrelaçam.

A injustiça climática não é mero efeito colateral da estiagem, mas expressão de um modelo que hierarquiza territórios e populações. Loureiro et al. (2024) enfatizam que enfrentar a crise exige justiça socioambiental e redistribuição de poder no planejamento urbano. O clima escancara desigualdades históricas e demanda pactuação entre Estado, ciência e sociedade civil. Essa pactuação requer reformas institucionais, investimentos em infraestrutura e mudança de paradigma na governança territorial. A ausência de integração entre governança climática e capacidade adaptativa perpetua vulnerabilidades. A estiagem mostrou que justiça climática é condição para garantir direitos urbanos básicos.

3912

Portanto, pensar clima e urbanização na Amazônia é enfrentar o dilema histórico entre desenvolvimento e equidade em um cenário de riscos crescentes. As estiagens de 2023 e 2024 mostraram que eventos extremos não são exceção, mas parte de uma nova normalidade climática. Construir uma agenda pública que articule clima, território e justiça é tarefa urgente, sem a qual as desigualdades se aprofundarão. Isso exige reconhecer que cidades não são espaços neutros, mas territórios de disputa por direitos e narrativas coletivas. A governança justa só será possível com participação real dos habitantes mais vulneráveis. A Amazônia urbana clama por políticas públicas integradas e resilientes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises confirmaram que as estiagens de 2023 e 2024 no Amazonas configuraram expressões recorrentes de uma crise climática estrutural, cujos efeitos ultrapassam a meteorologia e se materializam em dimensões sociais, econômicas e ambientais. A dependência das comunidades ribeirinhas da regularidade dos rios foi comprovada por séries históricas do INMET, CPRM e CENSIPAM, evidenciando como variações hidrológicas comprometem o

abastecimento e a mobilidade regional. Os dados também revelam que a insuficiência das políticas públicas agrava a vulnerabilidade territorial, expondo a precariedade de respostas diante do aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos.

O objetivo do estudo — mapear impactos e identificar respostas sociais e institucionais — foi alcançado ao integrar informações documentais, registros técnicos e literatura especializada. Reconhece-se, no entanto, que o predomínio de dados secundários limitou a possibilidade de apreender a totalidade das percepções comunitárias e institucionais. Investigações futuras devem avançar para a produção de dados primários, incluindo entrevistas e observações em campo, a fim de captar dimensões subjetivas e operacionais da crise. Tal incorporação permitiria detalhar as estratégias de enfrentamento local e ampliar a compreensão sobre a atuação estatal frente às secas.

A análise das políticas públicas mostrou-se imprescindível para explicar a fragmentação das ações emergenciais, a carência de mecanismos permanentes de adaptação e a fragilidade normativa. A crise expôs lacunas de coordenação entre os níveis de governo, bem como a ausência de instrumentos de governança climática integrados. Esse quadro reforça a necessidade de alinhar políticas territoriais às referências internacionais, como a abordagem de *climate governance* (Jordan et al., 2018) e de *adaptive capacity* (Engle, 2011), capazes de articular múltiplos atores e promover maior justiça socioambiental. Avançar nesse sentido é condição para superar respostas tecnicistas e construir soluções sustentadas em resiliência coletiva.

Como desdobramento, recomenda-se a ampliação de estudos comparativos no âmbito da Amazônia Legal, de modo a identificar convergências e divergências entre políticas, impactos e estratégias de adaptação. Um banco de dados integrado sobre eventos hidrológicos extremos, aliado à análise multiescalar, fortalecerá o planejamento territorial com base em justiça ambiental, participação social e equidade. A investigação da articulação entre sociedade civil e Estado, quando sustentada por evidências empíricas e comparadas, contribuirá para consolidar uma governança climática robusta, capaz de reduzir desigualdades estruturais e mitigar os efeitos das crises ambientais na região.

3913

## REFERÊNCIAS

ADGER, W. N. *Vulnerability*. Global Environmental Change, v. 16, n. 3, p. 268–281, 2006.

AMAZONAS. Governo do Estado do Amazonas. Investimentos de R\$ 40 milhões devem garantir navegabilidade do rio Madeira. 2024a. Disponível em:

<<https://www.amazonas.am.gov.br/investimentos-navegabilidade-rio-madeira/>>. Acesso em: 19 jan. 2025.

AMAZONAS. Governador Wilson Lima anuncia medidas de suporte à indústria e comércio durante a estiagem. 2024b. Disponível em: <<https://www.amazonas.am.gov.br/governador-wilson-lima-anuncia-medidas-de-suporte-a-industria-e-comercio-durante-a-estiagem/>>. Acesso em: 20 jan. 2025.

ASERPAM – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados e Contratados do Estado do Amazonas. Relatório técnico sobre transporte hidroviário durante a estiagem de 2023. Manaus: ASERPAM, 2024. Acesso em: 17 jan. 2025.

ATHAYDE, D. Impacto da seca na economia do Amazonas. 2024. Disponível em: <<https://www.riosdenoticias.com.br/colunas/impacto-da-seca-na-economia-do-amazonas/>>. Acesso em: 22 jan. 2025.

AVEN, T. *On the meaning of a black swan in a risk context*. Safety Science, v. 57, p. 44–51, 2013.

BARBOSA FILHO, J. Seca severa faz Amazonas decretar estado de emergência em 55 municípios. Brasil de Fato, 2023. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2023/>>. Acesso em: 15 jan. 2025.

CENSIPAM – Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia. Boletins Climáticos da Amazônia – v.19, n.1. Brasília: Ministério da Defesa, 2023.

CENSIPAM – Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia. Boletins Climáticos da Amazônia – v.20, n.1. Brasília: Ministério da Defesa, 2024. 3914

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Nível do rio Negro chega a 19,78 m em Manaus e preocupa especialistas. 2024. Disponível em: <<https://www.cprm.gov.br>>. Acesso em: 23 jan. 2025.

DEFESA CIVIL DO AMAZONAS. Relatório técnico: Operação Estiagem – 2023. Manaus: Defesa Civil, 2023.

DOLGUI, A.; IVANOV, D. *Ripple effect in the supply chain: an analysis and recent literature*. International Journal of Production Research, London, v. 59, n. 1, p. 411–429, 2021.

ENGLE, N. L. *Adaptive capacity and its assessment*. Global Environmental Change, v. 21, n. 2, p. 647–656, 2011.

GUJARATI, D.; EAKIN, H.; LUERS, A. *Exposure pathways: mapping climate risks and social vulnerability*. Climatic Change, v. 91, n. 1–2, p. 75–88, 2008.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Amazônia enfrenta período de seca. 2023. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/noticias/seca-atinge-centro-norte-da-amazônia>>. Acesso em: 25 jan. 2025.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Monitoramento de focos de calor na Amazônia em setembro de 2023. São José dos Campos: INPE, 2023.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Geneva: IPCC, 2023.

JORDAN, A. J.; HUITEMA, D.; VAN ASSELT, H.; FORSTER, J. (ed.). *Governing climate change: polycentricity in action?* Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

LIMA, G. Os isolados da seca na Amazônia: o drama de quem não tem água para beber. Brasil de Fato, 2024. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/2024/08/27/os-isolados-da-seca-na-amazonia-o-drama-de-quem-nao-tem-agua-para-beber>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

LOUREIRO, L. da S.; MACIEL, J. S. C.; REAL DOS SANTOS, A. L. M. Influências e impactos da estiagem de 2023 na bacia do Amazonas. IV Encontro Nacional de Desastres. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2024.

LOUZADA, V. Dia a dia notícias: fotógrafo mostra impactos da vazante e queimadas no Amazonas. Dia a Dia Notícias, 2023. Disponível em: <<https://diaadianoticia.com.br/fotografo-mostra-impactos-da-vazante-e-queimadas>>. Acesso em: 04 fev. 2025.

MARQUES, Renata Oliveira. Comunidade isolada pela seca recebe mochilas purificadoras de água na Zona Rural de Manaus. G1 Amazonas, 2024. Disponível em: <<https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2024/11/13/comunidade-isolada-pela-seca-recebe-mochilas-purificadoras-de-agua-na-zona-rural-de-manaus.ghtml>>. Acesso em: 02 fev. 2025.

MOTA, R. PIB do Amazonas cresce 3,27% em 2022, acima da média nacional. SEDECTI, 2024. Disponível em: <<https://www.amazonas.am.gov.br/pib-do-amazonas-cresce-327-em-2022-acima-da-media-nacional/>>. Acesso em: 17 jan. 2025. 3915

MONTEIRO, Flávia Gomes. Ebulação amazônica: a emergência dos botos-vermelhos e tucuxis no Amazonas. Instituto Mamirauá, 2025. Disponível em: <<https://mamiraua.org.br/noticias/emergencia-de-botos>>. Acesso em: 05 fev. 2025.

OLIVEIRA, D. Seca no Amazonas pode impactar Black Friday e Natal. CNN Brasil, 2023. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/seca-no-amazonas-pode-impactar-black-friday-e-natal/>>. Acesso em: 25 jan. 2025.

PORTAL MARCOS SANTOS. Estiagem no AM: número de medicamentos e insumos enviados para o interior totaliza mais de 192 mil volumes. 2024. Disponível em: <<https://www.portalmarcossantos.com.br/2024/11/06/estiagem-no-am-numero-de-medicamentos-e-insumos-enviados-para-o-interior-totaliza-mais-de-192-mil-volumes>>. Acesso em: 03 fev. 2025.

SUFRAMA – Superintendência da Zona Franca de Manaus. Indicadores econômicos do Polo Industrial de Manaus – 2023/2024. Manaus: SUFRAMA, 2024.

SNPH – Superintendência Estadual de Navegação, Portos e Hidrovias do Estado do Amazonas. Relatório sobre a profundidade do rio Negro durante a estiagem. Manaus: SNPH, 2025. Disponível em: <<https://portodemanaus.com.br/nivel-do-rio-negro>>. Acesso em: 24 jan. 2025.



SOLDERA, Eliana Fernandes. A seca na Amazônia e seus impactos ecossistêmicos. *Revista Aracê*, São José dos Pinhais, v. 7, n. 4, p. 18188–18209, 2025.

TALEB, N. N. *A lógica do cisne negro: o impacto do altamente improvável*. Rio de Janeiro: BestSeller, 2007.

WEIS, S. W. M. et al. *Vulnerability mapping for the assessment of urban climate risks: a global review*. *Climatic Change*, v. 136, n. 1, p. 123–139, 2016.

ZANATTA, P. Zona Franca de Manaus prevê custo adicional de R\$ 500 mi com transporte em meio à seca. CNN Brasil, 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/zona-franca-de-manau>>. Acesso em: 20 jan. 2025.