International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

Da percepção à realidade da qualidade da água para consumo nas comunidades extrativistas do Vale do Jari – Amapá / Brasil

From perception to reality of water quality for consumption in extractive communities of the Jari valley – Amapá / Brazil

Marta Furtado[1]
Nubia Caramello[2]
Nara Luísa Reis de Andrade[3]

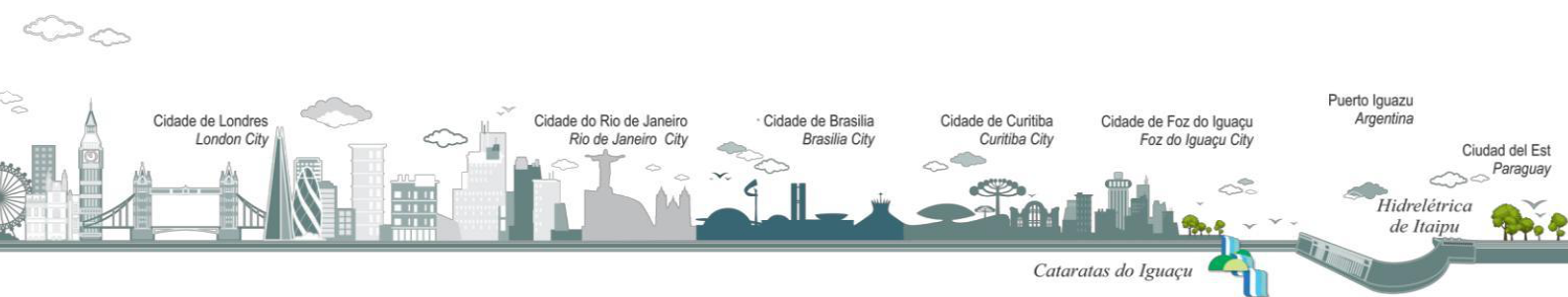
Resumo: Esta pesquisa objetivou conhecer as percepções de moradores e a qualidade da água fornecida pela rede pública e pelos rios Iratapuru e Jari nas Comunidades Extrativistas: São Francisco do Iratapuru, Santo Antônio da Cachoeira e Quilombo São José - Estado do Amapá – AP. Para isso, utilizou-se a abordagem quali-qualitativa através da aplicação de entrevista e realização de análises físico-químicas e microbiológicas para avaliar se os parâmetros estão em consonância com a Portaria GM/MS n° 888/2021 e Resolução CONAMA 357. Verificou-se que, para os entrevistados, a água fornecida apresenta características indesejáveis, como sujeira e cor. Enquanto as análises físico-químicas e microbiológicas encontram-se dentro das diretrizes legais, exceto os parâmetros Coliformes totais e Termotolerantes.

Palavras-Chave: Potabilidade. ODS 6 e 11; Território fluvial; Amazônia + 10.

Abstract: This research aimed to understand the perceptions of residents and the quality of water supplied by the public network and the Iratapuru and Jari rivers in the Extractive Communities: São Francisco do Iratapuru, Santo Antônio da Cachoeira and Quilombo São José - State of Amapá - AP. For this, the qualitative-qualitative approach was used through the application of interviews and carrying out physical-chemical and microbiological analyzes to assess whether the parameters are in accordance with Ordinance GM/MS No. 888/2021 and CONAMA Resolution 357. It was found that for the interviewees, the water supplied presents undesirable particularities such as dirt and color. While the physical-chemical and microbiological analyzes are within the legal guidelines, except for the Total Coliforms and Thermotolerant parameters.

Key Words: Portability. SDGs 6 and 11; River Territory; Amazonia + 10.

[1] Pós-graduanda em Agroextrativismo e Desenvolvimento Regional no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, (campus Laranjal do Jari – Amapá). https://orcid.org/0000-0002-7137-7580. E-mail: edimarta1604@hotmail.com
[2] Pós-doutoranda no Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP (campus Laranjal do Jari – Amapá. https://orcid.org/0000-0002-2167-9759. E-mail: nubia.caramello@ifap.edu.br
[3] Pós doutora no Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Docente da Universidade Federal de Rondônia (campus Ji-Paraná). https://orcid.org/0000-0001-8602-6161. E-mail: naraluisar@unir.br



International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

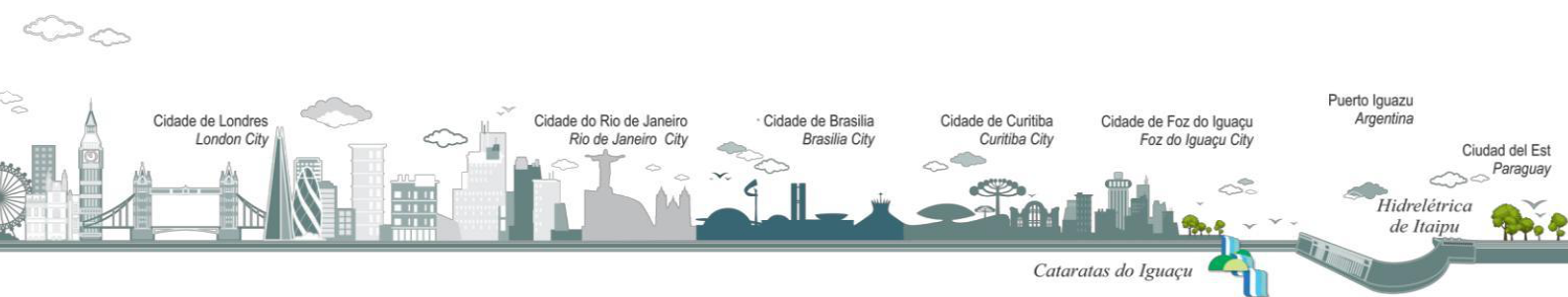
INTRODUÇÃO

Após a crise pandêmica, a preocupação em viver em um ambiente que proporcione saúde vinculada ao desenvolvimento local passa a ser uma preocupação ainda mais presente, como evidenciam Verschoore, Prisco e Monticelli (2023). O local-social e o local-ambiental passam a ser dimensões presentes na pesquisa, quando o diálogo integra temáticas como o desenvolvimento sustentável. Em atividades de campo na Amazônia Oriental e Ocidental percebe-se que a sustentabilidade vem ganhando espaço e hoje é frequente em todos os territórios e territorialidades entre estas estão as comunidades tradicionais do Vale do Jari e do Vale do Guaporé, que veem manifestando preocupação com questões climáticas (Silva *et al*.,2024), com o desafio dos resíduos sólidos (Barbosa; Caramello; Silva, 2023), com a qualidade da água dos rios (Barbosa; Caramello; Silva, 2021; Furtado; Caramello, Hurtado, 2023).

Entre as preocupações apontadas, adotamos, para a linha de diálogo deste artigo, a água, que é de primordial importância para a sobrevivência da sociodiversidade amazônica, ponderando seus aspectos quantitativos e qualitativos, haja vista que existe a possibilidade de riscos de contaminação por atividades desenvolvidas na fonte em que é adquirida. As comunidades extrativistas do Vale do Jari utilizam água proveniente de fontes naturais, onde, na maioria das vezes, não possuem os tratamentos necessários para usufruir de uma água potável, acarretando sérios problemas à saúde (Muller, 2016). Esses problemas podem acentuar-se principalmente em comunidades onde há intervenção de tratamento por parte da gestão pública está ausente.

Portanto, a água é um recurso limitado e precisa ser garantido a todos em quantidade e qualidade aceitáveis. Isso precisa ser uma ação prioritária para as gestões públicas. Razão pela qual os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 6 e 11 proposto na Agenda 2030, pela Organização das Nações Unidas seguido por mais de 190 países (ONU, 2015), apresenta a água potável, o saneamento básico e a preocupação com cidades e comunidades sustentáveis como uma das pautas integradas em sua análise, temática reforçada no Brasil pela Lei nº 9.433/1997 onde dispõe das diretrizes da Política Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (Brasil, 1997), e pelo estado do Amapá através da Lei 686 que em 2002 implanta a Política de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Amapá, 2002).

A Lei n° 11.445/2007, regulamenta as diretrizes para a Política Nacional de Saneamento Básico e entre suas competências, ressalta a universalização do sistema de abastecimento de água

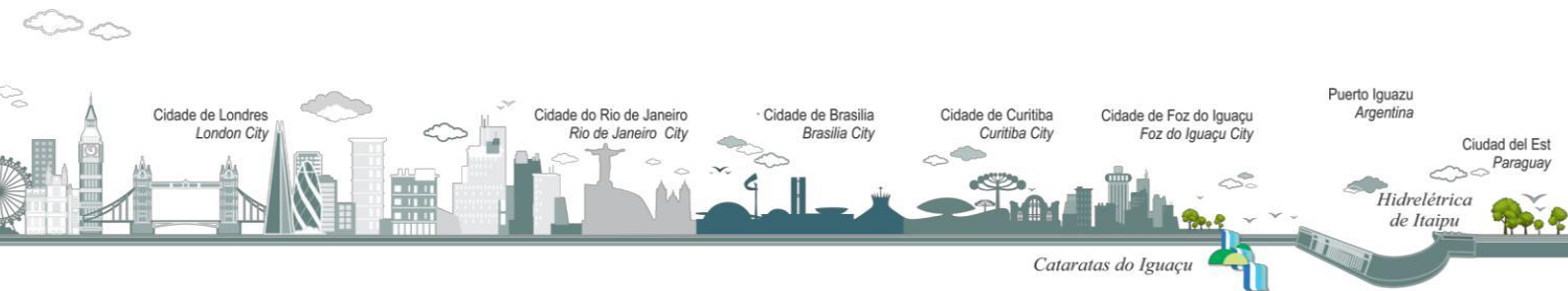


potável, composta por uma série de indicadores de saneamento e saúde pública englobando ações, desde a preservação dos mananciais, prioridade de acesso para o consumo humano, a produção de água potável e sua distribuição (Brasil, 2007), em consonância com um dos princípios abordados por Bezerra e Oliveira (2025), ao considerarem a água um dos indicadores de qualidade ambiental de paisagens agrossistêmicas, o que fortalece a relevância da implantação de um sistema de monitoramento de qualidade hídrica em comunidades inseridas em unidade de conservação.

Reflexão que se torna oportuna quando correlacionamos com o desejo de comunidades tradicionais de compreenderem a dimensão ambiental do espaço vivido, sendo um foco destes identificar se a água que consomem, de fato, possui qualidade. Parte da premissa é que estão dentro de Unidades de Conservação, longe dos centros urbanos e dos pequenos vilarejos. Ainda assim, a inquietação provocada pela incerteza permanece. Fato que torna relevantes estudos que envolvem a percepção de moradores rurais (Pinheiro *et al.*, 2023) sobre como alguns elementos podem impactar seu cotidiano, do campo e da floresta. Considerando que, para as comunidades que integram o presente estudo no Vale do Jari, o rio é espaço de lazer, fonte de alimento e a estrada que conecta outros territórios, e que o rio e suas águas são o único acesso a esses territórios fluviais.

A Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021, estabelece os padrões de potabilidade, determinando os procedimentos e responsabilidades no controle e na vigilância da qualidade da água para o consumo humano (Brasil, 2021). As comunidades São Francisco do Iratapuru, Santo Antônio da Cachoeira e Quilombo São José, estão inseridas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru (RDSI), criada pela Lei Estadual AP nº 392 de 11 de dezembro de 1997 (Amapá, 1997), são abastecidas pelas Estações de Tratamentos de Águas (ETA) sob responsabilidade do município de Laranjal do Jari nas duas primeiras, onde é captada água direto do rio para a caixa d'água, adiciona o sulfato ou cloro quando há disponibilidade, passa no filtro e em seguida, distribui a comunidade. Porém, a Comunidade Quilombola São José, não possui uma estação de tratamento, fazendo uso da água diretamente do Rio Jari.

O tratamento na Comunidade Iratapuru e São Francisco consistia, até o momento da presente pesquisa, na utilização de apenas dois processos: cloro para desinfecção e sulfato de alumínio para floculação. Com isso, fica a pergunta: "Será que esses processos consistem em entregar água de qualidade à população?". Sendo pertinente, conhecer a qualidade da água fornecida pela ETA e a percepção dos moradores sobre essa qualidade.



Mediante o cenário apresentado, a pesquisa tem como objetivo conhecer as percepções de moradores das comunidades extrativistas São Francisco do Iratapuru, Santo Antônio da Cachoeira e Quilombo São José sobre a qualidade da água fornecida pela rede pública ou pela ausência dessa intervenção governamental. Proporcionando conhecimento técnico a partir de aspectos legais e laboratoriais. Fato que possibilitou orientar as comunidades sobre os padrões de potabilidade, regidos pela legislação 888, de 04 de maio de 2021, para consumo humano.

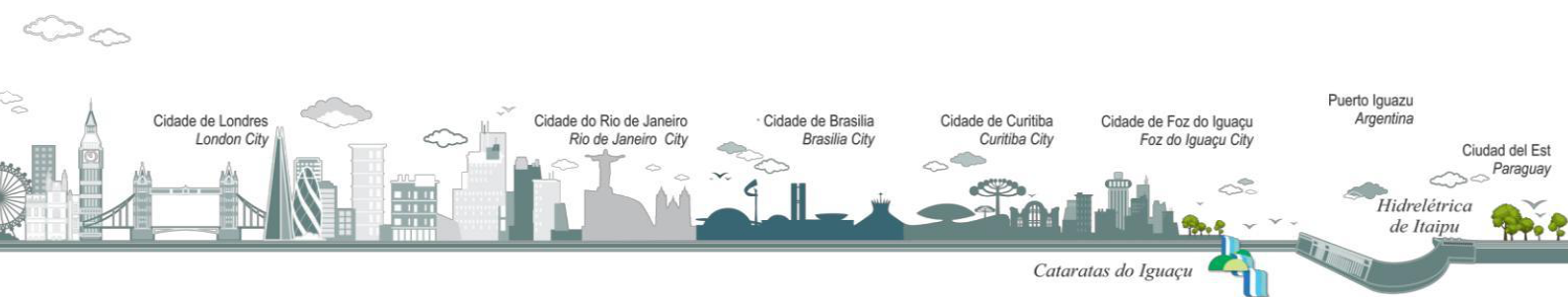
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Um dos principais problemas enfrentados pelas populações extrativistas e tradicionais que vivem em áreas localizadas às margens dos rios no estado do Amapá em territórios não urbanos, é a falta de serviços de saneamento e abastecimento de água tratada, o que provoca um elevado número de casos relacionados a doenças de veiculação hídrica (Araújo *et al*., 2021). De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (2020), 84% da população total do Brasil possui água tratada e 45% não possui acesso à rede de esgoto, sendo atendidos em sua totalidade 114,6 milhões de habitantes.

No Estado do Amapá, dos 861,7 mil moradores, cerca de 33,7% possuíam acesso ao sistema de rede de água, 6,9% residem em residências com sistema de coleta de esgoto e apenas 18,6% do volume de esgoto são tratados (SNIS, 2020). A falta de tratamento de esgotos torna-se uma das principais fontes de poluição dos corpos hídricos. Além de comprometer a qualidade da água, ele também compromete o equilíbrio ambiental, representando uma ameaça aos seres vivos aquáticos. O Programa Nacional de Saneamento Rural, promove o desenvolvimento de ações de saneamento básico em áreas rurais com vistas à universalização do acesso.

O mesmo utiliza técnicas e estratégias para garantir a equidade, a integridade e a sustentabilidade, bem como a participação e o controle social (PNSR, 2019). A Portaria 3.174, de 2 de dezembro de 2019, a priori, dispõe sobre o Programa Nacional de Saneamento Rural e atua com a finalidade de articular e incrementar as ações que visem à universalização do acesso ao saneamento básico em áreas rurais e comunidades tradicionais (Brasil, 2019 apud Furtado, Caramello, Hurtado, 2024). Contudo, a implantação dessa ação e o monitoramento de sua eficácia ainda não foram implementados nas comunidades estudadas no Vale do Jari.

Desta forma, o monitoramento da qualidade da água tem seus parâmetros determinados



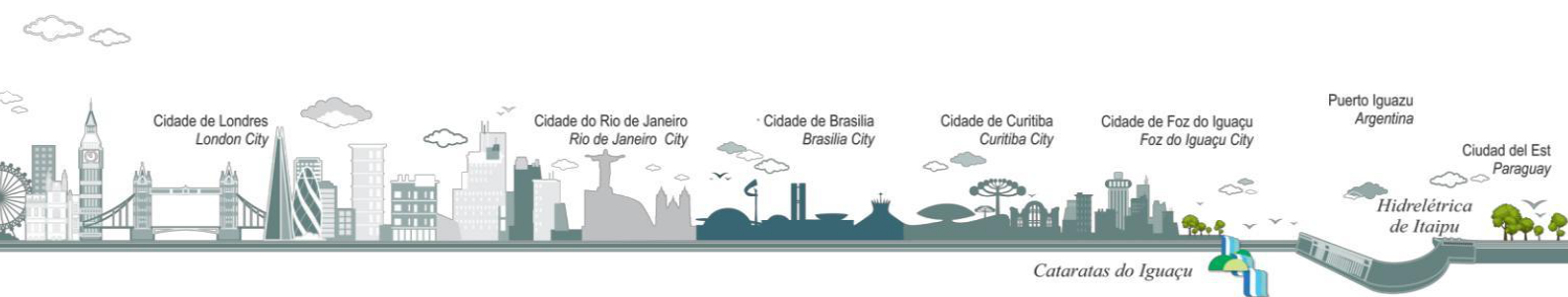
pela Portaria GM/MS nº 888, na qual o pH estabelece a acidez ou alcalinidade da água, representada pela concentração de íons H+ dissolvidos. De acordo com Bernardo e Paz (2010), o pH desempenha um papel fundamental nos processos de coagulação, floculação e filtração, para que a desinfecção ocorra de forma eficiente. O mesmo é monitorado durante todo o processo de tratamento. Contudo, o pH também exerce, na saída do tratamento, a função de preservar as redes de distribuição contra corrosão ou incrustações (Libânio, 2016).

Quanto aos Coliformes, as bactérias do grupo estão presentes normalmente no trato intestinal dos animais homeotermos, são importantes indicadores de contaminação da água, onde estão associadas à maioria das doenças oriundas de águas contaminadas. Essa contaminação se dá devido a eliminação de organismos patogênicos através de fezes que atingem o ambiente aquático (Libânio, 2016). A Portaria GM/MS 888/2021 estabelece que não deve haver presença de coliformes e de Escherichia coli na água potável.

A turbidez indica a condição da água com grande quantidade de partículas em suspensão, em que a presença dessas partículas afeta a propagação da luz pela água, provocando a falta de transparência, sendo expressa por meio de unidade de turbidez. A Portaria 888/2021, no parágrafo 2º, define que “Em toda a extensão do sistema de distribuição e pontos de consumo, o padrão deliberado será de 5,0 uT para turbidez”. (Brasil, 2021). Sendo assim, a turbidez assume um papel fundamental como indicador sanitário e não estético (Ferreira; Pádua, 2010).

O cloro no tratamento da água destina-se à desinfecção por meio da cloração nos processos de purificação. Conforme a GM/MS 888/2021, expressa a obrigatoriedade e a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual nos pontos de consumo. Um dos atributos de grande relevância para um desinfetante é a capacidade de manter seus resíduos minimamente estáveis após as reações com a água. O cloro tem como objetivo prevenir a contaminação e serve como indicador da potabilidade microbiológica (Ferreira; Pádua, 2010).

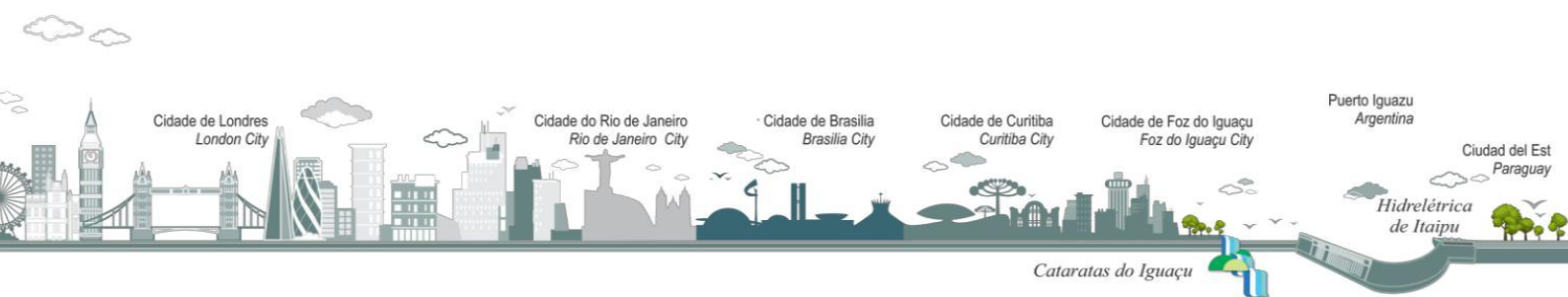
Sua falta na água pode indicar contaminação, uma vez que, quando presente na água, forma compostos que permanecem, proporcionando residual desinfetante ativo na eliminação dos microrganismos após o ponto de aplicação (Libânio, 2016). Sobre a temperatura, a mesma não apresenta um risco à saúde; no entanto, sua velocidade de reação com o cloro aumenta com a elevação da temperatura. Com a temperatura elevada, ocorre um decaimento da concentração de cloro livre, o que propicia vulnerabilidade em locais com elevado tempo de residência, como as partes periféricas do sistema de distribuição e os reservatórios (Ferreira; Pádua, 2010). Com isso,



a temperatura elevada na água pode acarretar interferência nos processos de tratamento nas Estações de Tratamentos de Água, como floculação, coagulação e sedimentação (Libânio, 2010). Portanto, a água de qualidade para consumo humano tornou-se fundamental em escala global.

Tão eficaz quanto os parâmetros mencionados é analisar a percepção das comunidades sobre a qualidade hídrica, considerando que a percepção ambiental para Tuan (1980) envolve todos os sentidos, a classificação utilizando o olfato (cheiro da água), a visão (a cor da água), o paladar (o sabor da água). Caramello, ao conduzir pesquisas sobre a percepção de indicadores socioambientais a serem aplicados na gestão de recursos hídricos (Barbosa; Caramello; Silva, 2021; Cota *et al*., 2019), evidencia que o olhar sobre eles é a chave para qualquer diálogo de intervenção. Em Laranjal do Jari, Caramello e Kruger (2022), evidenciam a importância da percepção sobre o meio que se vive para reflexões diretas de intervenções necessárias, fator que motivou durante o processo da pesquisa conduzida monitorar a eficácia de sistemas de tratamentos alternativos (Furtado; Caramello, 2022), sendo os primeiros passos de estudos voltados a qualidade de água consumida com acesso direto nas torneiras das residências, iniciando com áreas alagadas no ano de 2022, dentro da cidade, e se expande no presente estudo para as comunidades em unidades de conservação, onde o tratamento hídrico, pode não ter a mesma eficácia que dentro dos limites urbanos.

Conforme a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, o acesso ao saneamento básico, como o abastecimento de água e o esgotamento sanitário adequados, é um direito essencial dos cidadãos, assegurando-lhes condições dignas de habitação, a manutenção da saúde e a preservação do meio ambiente. Porém, mesmo com todo esse aparato de leis e regulamentações em prol de uma água de qualidade, os serviços de saneamento prestados à população da zona rural e extrativistas apresentam elevado déficit de cobertura no Brasil e no mundo, acarretando desigualdade de acesso e inadequação, caracterizando situações de vulnerabilidade (PNSB, 2017). Deste modo, a aplicação de tecnologias simplificadas de tratamento de água torna-se um importante instrumento para áreas em que as políticas de desenvolvimento, muitas vezes, não têm alcance técnico e político.



International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

METODOLOGIA

Caracterização geográfica da área de estudo

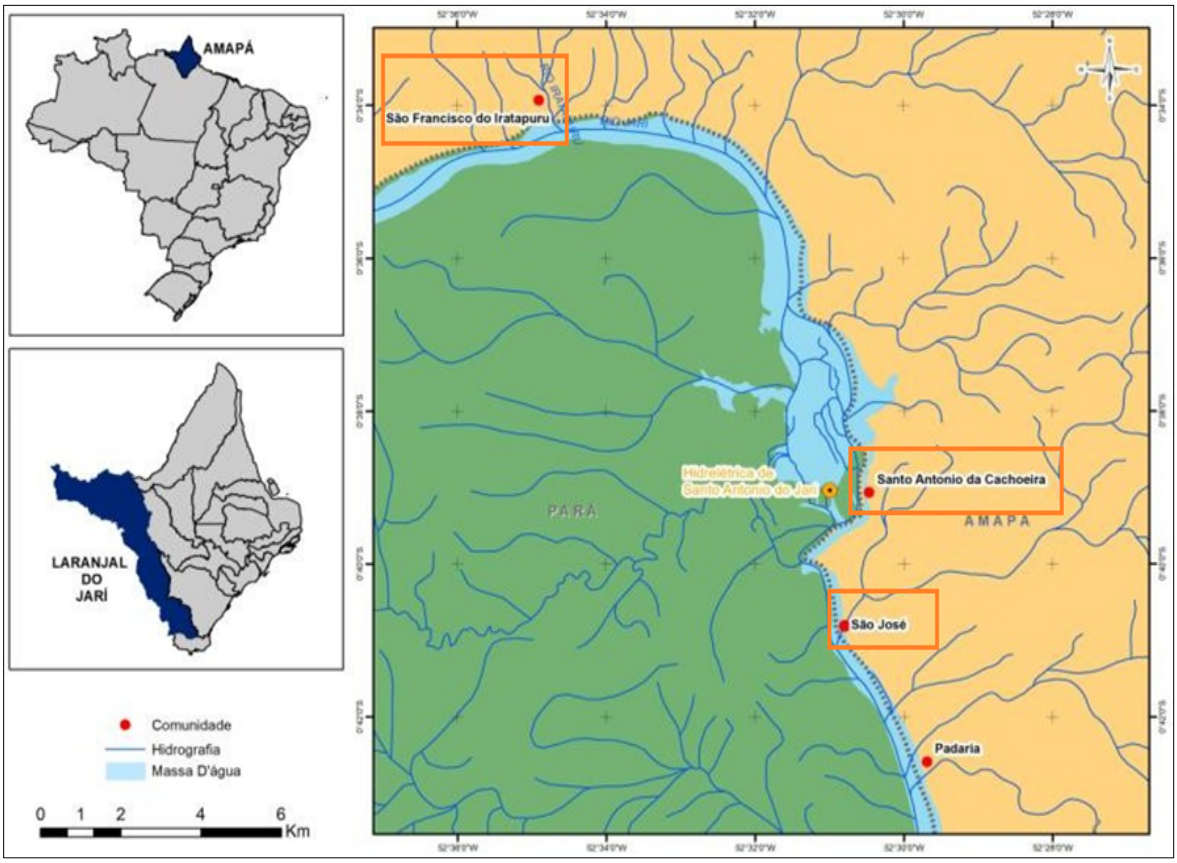
A bacia hidrográfica do Rio Jari, com extensão territorial de aproximadamente 57 mil km², integra fronteiras nacionais (Estados do Pará e do Amapá) e internacionais (Guiana Francesa e Suriname), desaguando no Rio Amazonas. Essa bacia é composta por unidades de conservação, terras indígenas, reserva de desenvolvimento sustentável, e uso múltiplos como indústria de celulose, implantação de usina hidrelétrica, presença de garimpo não oficial, extrativismo não madeireiro e madeireiro, núcleos urbanos (Laranjal do Jari, Vitória do Jari, Monte Dourado), predominância de Comunidades localizadas em Território Fluvial (São Francisco do Iratapuru, Santo Antônio da Cachoeira, São José, Padaria, Bom Jardim, Saudade, Jarilândia, Tucuranei, Curacuru, Vida Nova, Paga Dívida, Marajó, Munguba, Dona Maria, Boca do Braço, Braço, Itaboca, Santarém, Serrinha, Bacúri, Arriramba, Aturiá, Poção, Terra Vermelha, Conceição do Muriacá, Comércio, Vila Nova, Paraíso e Boca do Jari) (Caramello *et al*., 2024).

Fatores que motivaram a submissão do projeto à Iniciativa Amazônia + 10, com sua aprovação, a coordenação do Amapá submete ao Comitê de Ética as ações a serem realizadas no estado do Amapá, com aprovação nº 6.189.379, o qual está vinculado à presente pesquisa, sob orientação das duas coautoras. Sendo conduzida uma pesquisa quali-quantitativa, com entrevistas semiestruturadas aplicadas às três comunidades do presente estudo. Acrescentando a análise de qualidade da água coletada nas comunidades de São Francisco do Iratapuru, Santo Antônio da Cachoeira e Quilombo São José. Elas foram escolhidas por estarem contempladas no projeto Iniciativa Amazônia + 10 no estado do Amapá e por estarem entre as quatro primeiras comunidades a montante do município, sendo uma localizada na área de abrangência do reservatório da usina hidrelétrica Santo Antônio do Jari, e as outras abaixo da mesma, conforme (Fig. 1).

Cidade de Londres London City
Cidade do Rio de Janeiro Rio de Janeiro City
Cidade de Brasilia Brasilia City
Cidade de Curitiba Curitiba City
Cidade de Foz do Iguaçu Foz do Iguaçu City
Puerto Iguazu Argentina
Ciudad del Est Paraguay
Hidrelétrica de Itaipu
Cataratas do Iguaçu

International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

Figura 1- Mapa localização das comunidades São Francisco da Iratapuru, Santo Antônio da Cachoeira e Quilombo São José



Fonte: Lopes, 2019, p. 28.

Destes, a coleta de água e a aplicação dos questionários ocorrem no período de estiagem, sendo dividido por questões de logísticas em dois momentos, inicia-se com a comunidade São Francisco da Iratapuru (Fig. 2) no mês de setembro de 2023, com aproximadamente 70 famílias distribuídas em 50 residências (esse é um número dinâmico), Santo Antônio da Cachoeira (Fig. 3), com 30 famílias e Quilombo São José (Fig. 4), com 26 famílias assentadas, foram feitas no mês de novembro de 2023. Todas estão localizadas no município de Laranjal do Jari, no estado do Amapá, totalizando aproximadamente 126 famílias.

Cidade de Londres London City
Cidade do Rio de Janeiro Rio de Janeiro City
Cidade de Brasilia Brasilia City
Cidade de Curitiba Curitiba City
Cidade de Foz do Iguaçu Foz do Iguaçu City
Puerto Iguazu Argentina
Ciudad del Est Paraguay
Hidrelétrica de Itaipu
Cataratas do Iguaçu

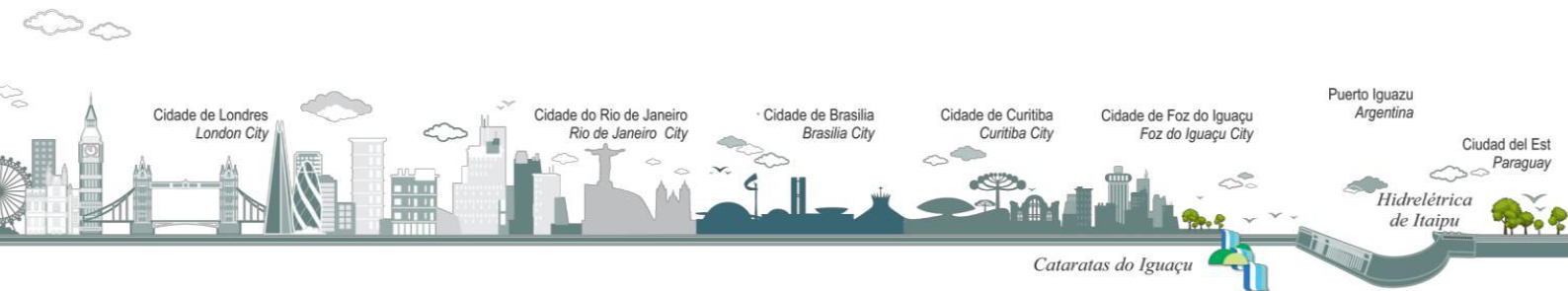
International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

Figura 2 - Comunidade São Francisco do Iratapuru

Fonte: http://journals.openedition.org/bresils/docannexe/image/8367/img-8.jpeg

Figura 3 - Comunidade Santo Antônio da Cachoeira

Fonte: Registro da pesquisa.



International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

Figura 4 - Comunidade Quilombo São José

Fonte: Registro da pesquisa.

Materiais e métodos

Na intenção de responder à pergunta geradora, a presente pesquisa analisou as águas distribuídas às comunidades São Francisco do Iratapuru, Quilombo São José e Santo Antônio, fornecidas pelas Estações de Tratamento de Água Local, com base em alguns dos parâmetros estabelecidos pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, e pela Portaria de Consolidação nº 5 – Anexo XX.

Os parâmetros de análise do estudo foram avaliados pontualmente, em períodos específicos de 2023, durante a estação de escassez hídrica, o que caracteriza a sondagem como temporalmente limitada. O recorte metodológico adotado restringe os achados à condição de coleta, o que não permite avaliar variações sazonais da água ao longo do ciclo anual. A avaliação da qualidade da água englobou: potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, cloro residual livre, cor real, Coliformes Totais e Escherichia coli, conforme métodos estabelecidos pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (AWWA, 2012), nas análises laboratoriais, processou-se as amostras em triplicata, todas as coletas obedeceram às normas do Guia Nacional de Coleta e preservação de Amostras (Brandão *et al*., 2011 *apud* Furtado; Caramello; Hurtado, 2024).

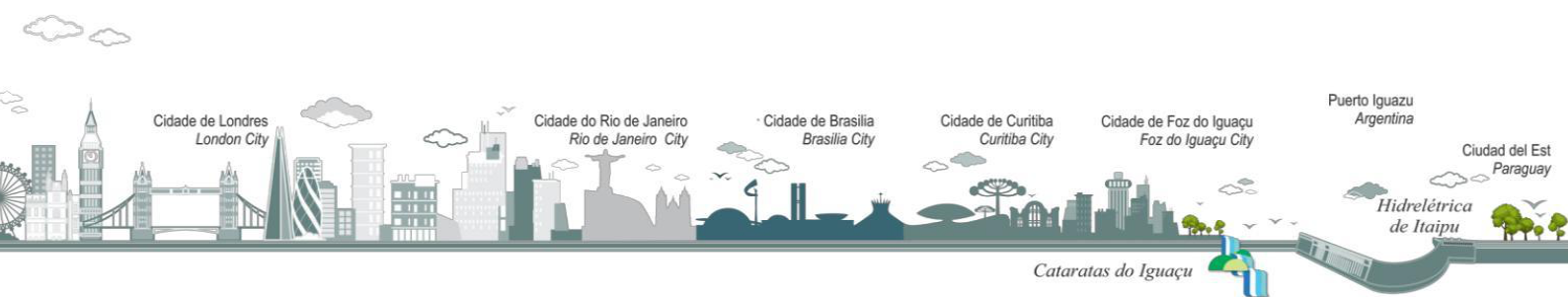
As amostras das águas consumidas pela comunidade e *in natura*, dos Rios Jari e Iratapuru, onde foram feitas uma coleta em cada comunidade. Elas foram coletadas em garrafas pets “de água

mineral" de um litro, onde a água foi descartada e lavada com a própria água da torneira em estudo para eliminar qualquer resíduo da água mineral. (Furtado; Caramello; Hurtado, 2023). Foram encaminhadas para o laboratório da empresa Estação de Tratamento de Água – ETA, de Monte Dourado, município de Almeirim – PA, onde foram transportadas e acondicionadas em um isopor térmica preservando-as de influências externas. O tempo entre a coleta e as análises das amostras não ultrapassou 24h, segundo o Manual Prático de Análises de Água estabelecido pela Fundação Nacional da Saúde (FUNASA, 2014).

As análises de pH foram determinadas por leitura no pHmetro, devidamente calibrado. Para determinação da turbidez, foi utilizado o aparelho Turbidímetro Hach 2100p. A cor real foi determinada no aparelho Colorímetro. Na determinação do Cloro Residual Livre foi utilizado o método DPD - (NN-Dietil-p-fenilenodiamina, é uma técnica colorimétrica amplamente utilizada para determinar o cloro residual livre em amostras de água). Após resultado, foram feitas as comparações visuais no comparador Visodisc, método OTA (Orto-Toluidina, utilizado para determinar o cloro residual livre em amostras de água. Onde, em um tubo de ensaio colocamos 5 ml da amostra de água a ser analisada, em seguida adicionado 5 gotas da solução de Orto-toluidina 0,1% à amostra. Após adição, observa-se a coloração: se o indicativo for lilás, estabelece a presença de cloro livre conforme padrões determinados na Portaria de Consolidação n° 5 – Anexo XX, alterada pela Portaria n° 888 de 4 de maio de 2021.

Na análise de Coliformes Totais e escherichia coli, foram utilizados os testes microbiológicos COLITEST da Empresa LKP Produtos e Diagnósticos onde trata-se de um substrato, cromogênico e fluorogênico desenvolvido para detecção simultânea de Coliformes Totais e escherichia coli através da técnica da cultura, sendo validado frente a APHA/AWWA/WEF, descrito no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, pelo ITAL do Estado de São Paulo. O mesmo foi utilizado nas amostras coletadas na residência amostral e *in natura* diretamente do Rio Jari onde a água foi acondicionada a um recipiente de 100ml e adicionado a porção de tiossulfato de sódio (medida já determinada pelo kit) para neutralização do cloro. Em seguida as amostras foram levadas à estufa com incubação de 35-37ºC por 24hApós período de incubação, o resultado demonstra: púrpura para negativo, amarelo, positivo para Coliformes Totais, e fluorescência ou formação auréola avermelhada, positivo para Escherichia coli (Furtado; Caramello; Hurtado, 2023).

A percepção dos moradores das Comunidades, foi obtida por meio de entrevista aplicada diretamente nas residências, onde a amostragem contemplou 40 moradores da Comunidade São



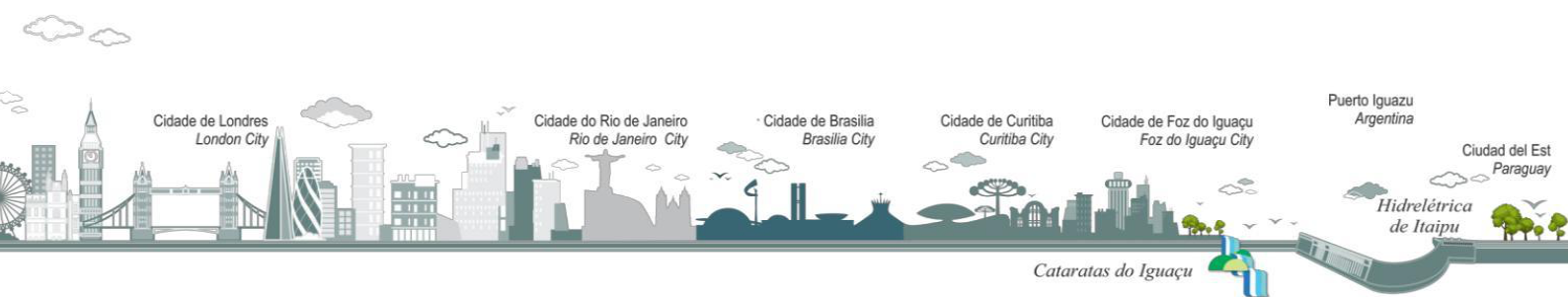
Francisco do Iratapuru, 15 moradores da Comunidade Quilombo São José e 14 moradores da Comunidade Santo Antônio. O questionário foi composto de 8 questões, semiestruturadas, as quais conforme Furtado, Caramello e Hurtado permearam sobre os seguintes temas “Qualidade da água recebida, quais os principais problemas, destinação dos resíduos domésticos e esgoto e conhecimento sobre técnicas que melhorem a qualidade da água” (2024, p.3). Os dados fechados foram tabulados no software Excel, considerando inicialmente a realidade de cada comunidade estudada, e os abertos foram analisados por meio de análise de conteúdo, averiguando a frequência de cada categoria surgida.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O cenário da qualidade hídrica

Ainda que o Estado do Amapá, tenha criado sua Política Estadual de Gestão das Águas em 2022, por meio da Lei 686, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado está em fase de consulta pública no ano de 2025, não tendo sido implantado o enquadramento de classe de qualidade da água para o Rio Iratapuru e o Rio Jari pelo órgão gestor. Até março de 2025, não havia estudos desta natureza capazes de caracterizá-los. Contudo, considerando os múltiplos usos destes rios e a Resolução CONAMA nº 357/2005, em seu Art. 42 (Brasil, 2005), as avaliações foram realizadas considerando os mananciais como Classe 2.

Na Tabela 1, é apresentada uma visão geral dos dados físico-químicos e microbiológicos analisados, na qual se pode constatar que, com exceção dos parâmetros Coliformes Totais e Residual de Cloro, os demais parâmetros estão dentro do estabelecido pela Portaria GM/MS Nº 888, de 4 de maio de 2021, o que demonstra compatibilidade para os usos de abastecimento para consumo humano (após tratamento convencional) (Brasil, 2021). Entretanto, considerando que essas comunidades fazem uso direto do Rio Iratapuru e do Rio Jari para banhos, lavar roupa, pesca, entre outros usos diretos, a Resolução Conama propõe que esteja dentro da classe 1 ou 2, sendo estas as mais exigentes.



International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

Tabela 1 - Parâmetros para Sistema de distribuição e pontos de consumo de água tratada

Parâmetros	**Limites permitidos** GM/MS Nº 888/2021	**Variação da Análise da água para consumo nas comunidades**	**CONAMA n°357/2005**
Potencial hidrogeniônico	6,0 a 9,0	6,5 - 6,7	6,0 e 9,0
Coliformes Totais	Ausência em 100 ml	Presente em 100 ml	200 NMP/100 mL
Escherichia coli	Ausência em 100 ml	Ausência / Presença em 100 ml	200 NMP/100 mL
Turbidez	5,0 NTU	1,25 – 1,62 NTU	40 NTU
Cloro residual livre	$0,2^{-1}$ a 5 $^{-1}$mg/L	0,00 $^{-1}$mg/L	0,01 mg/L Cl
Cor real	15,00 mgPt-Co/L	4,5 – 6,5 mgPt-Co/L	Natural do corpo aquático

Fonte: Elaborada pelas autoras a partir da Portaria GM/MS Nº 888/ 2021, CONAMA 357/2005 e análise laboratorial (2023) (Furtado; Caramello; Hurtado, 2023).

Das amostras analisadas correspondentes à água coletada na torneira da residência das Comunidades (Tabela 2), 100% apresentaram resultado positivo para Coliformes Totais, e apenas a Comunidade Quilombola São José apresentou análise positiva para *E. coli*.

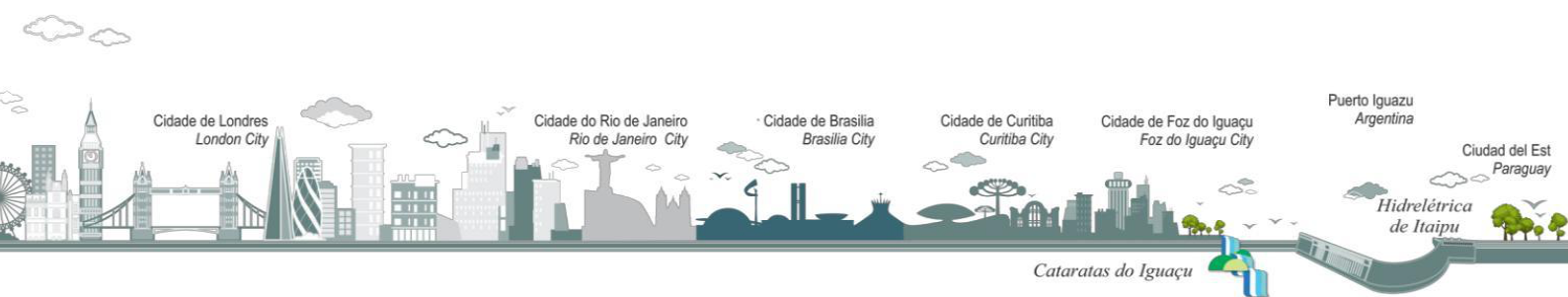
Tabela 2 - Resultado das análises laboratoriais dos parâmetros da água residencial

Comunidade	**Ph**	**Turbidez NTU**	**Cor real mgPt-Co/L**	**Cloro residual mg/L**	**Coliformes Ausência em 100 ml**	***E-coli* Ausência em 100 ml**
Iratapuru	6,7	1,50	5,0	0,0	Presente	Ausente
Santo Antônio	6,5	1,25	4,5	0,0	Presente	Ausente
Quilombo São José	6,5	1,62	6,5	0,0	Presente	Presente

Fonte: Banco de dados da pesquisa.

Os coliformes totais são bacilos gram-negativos, encontrados naturalmente no meio ambiente. Sua presença, de acordo com os padrões de potabilidade, indica que a água está comprometida. Sua detecção pode estar vinculada à falta de tratamento, à falta de boas práticas de higiene e limpeza dos recipientes onde a água fica armazenada, ou à contaminação de fonte difusa. A Escherichia coli, indicador de contaminação fecal, cuja presença na amostra da Comunidade Quilombo São José, representa risco de contaminação por diversos outros microrganismos de veiculação hídrica potencialmente patogênicos (OMS, 2020).

Observa-se que ocorre resultado positivo para Coliformes e Escherichia coli na água



coletada diretamente dos rios Iratapuru e Jari (Tabela 3), evidenciando que mesmo a porção do rio localizada longe de indústrias e da influência das águas residuais da cidade, também precisa de atenção quanto ao saneamento básico.

Tabela 3 – Resultado análises laboratoriais água *in natura*

Comunidades	Ph	Turbidez	Cor real	Coliformes	*E-coli*
Iratapuru (Rio Iratapuru)	6,8	2,0	40	Presente	Presente
Santo Antônio (Rio Jari)	6,8	2,0	40	Presente	Presente
Quilombo São José (Rio Jari)	6,7	1,32	38	Presente	Presente

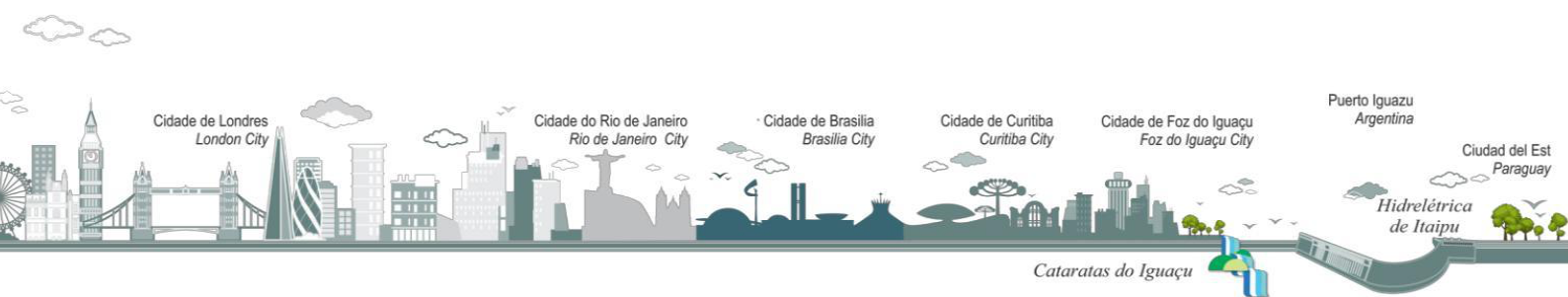
Fonte: Banco de dados da pesquisa (2023).

Devido à contaminação identificada na pesquisa, evidencia-se a possibilidade de riscos à saúde de toda a comunidade. A situação corrobora que a conformidade parcial às normas legais não garante por si só a segurança hídrica percebida pelos consumidores, reiterando a importância de integrar análises técnicas e vivências locais na avaliação da água. Pois, se o Rio recebe águas residuais não tratadas, ele passa a conter outros tipos de bactérias que podem representar riscos para as pessoas que bebem essa água. Sem dúvida há necessidade de melhorias das condições de vida dessas comunidades, principalmente, nos aspectos do tratamento e abastecimento da água, além de outros serviços previstos na Lei Nacional de Saneamento Básico Lei nº 14.026/2020 e nas observações do ODS 6 e 11, considerando que não é possível falar em Cidades e Comunidades Sustentáveis, sem o acesso de um rio saudável em que comunidades tradicionais possam usufruir de suas águas, sem se preocupar com sua saúde.

A percepção dos respondentes em relação à qualidade da água

A percepção, como apontam Pinheiro *et al*. (2023, p. 300), tem esfera coletiva e individual: “Apesar de a construção da percepção ser fortemente influenciada pelas vivências e influências coletivas, a apropriação do problema ambiental parece ser ainda fortemente motivada pela racionalidade individual [...]”, razão pela qual se tornou relevante ouvir individualmente os comunitários que aceitaram conceder a entrevista.

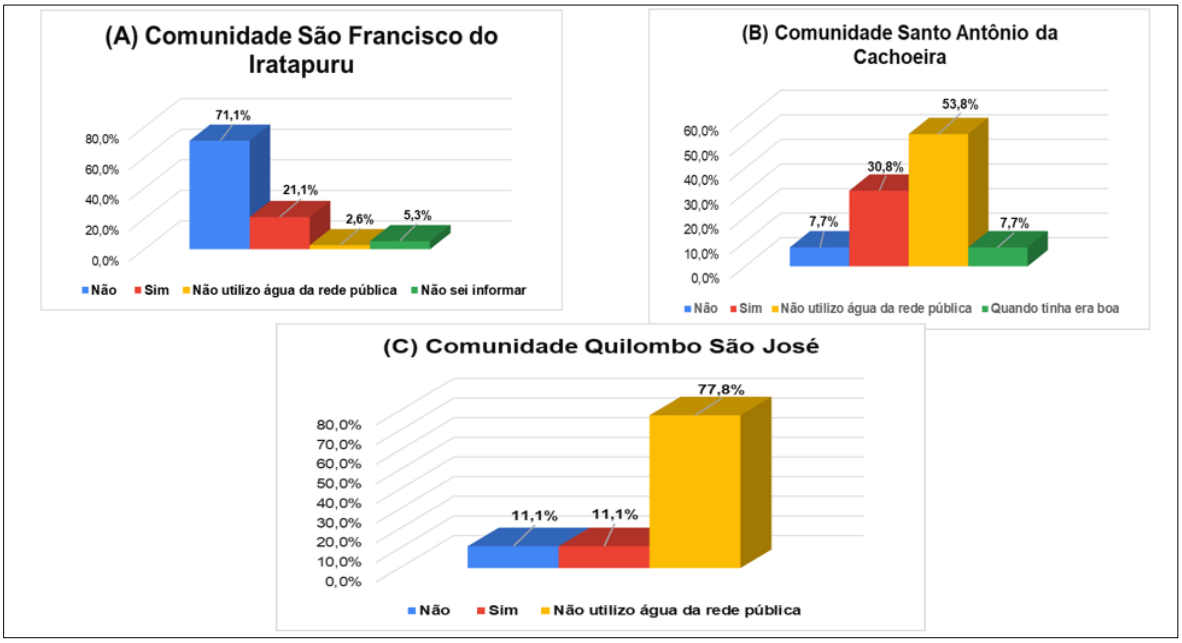
A percepção dos respondentes revelou informações relevantes. Os resultados demonstraram que 71,1 % dos respondentes da Comunidade São Francisco do Iratapuru (Fig. 5A), acham que a água distribuída pela rede pública não é boa. Já na Comunidade Santo Antônio (Fig.



International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

9B) apenas 7,7% acham que a água não é boa. Porém, 30,8% afirmam tratar-se de uma água de boa qualidade. A Comunidade do Quilombo São José, teve manifestação de 11,1% dos entrevistados alegando não ser de boa qualidade (Fg. 9C).

Figura 5 - Você acha que a água distribuída para o consumo pela rede pública (ETA), é de boa qualidade?



Fonte: Banco de dados da pesquisa (2023).

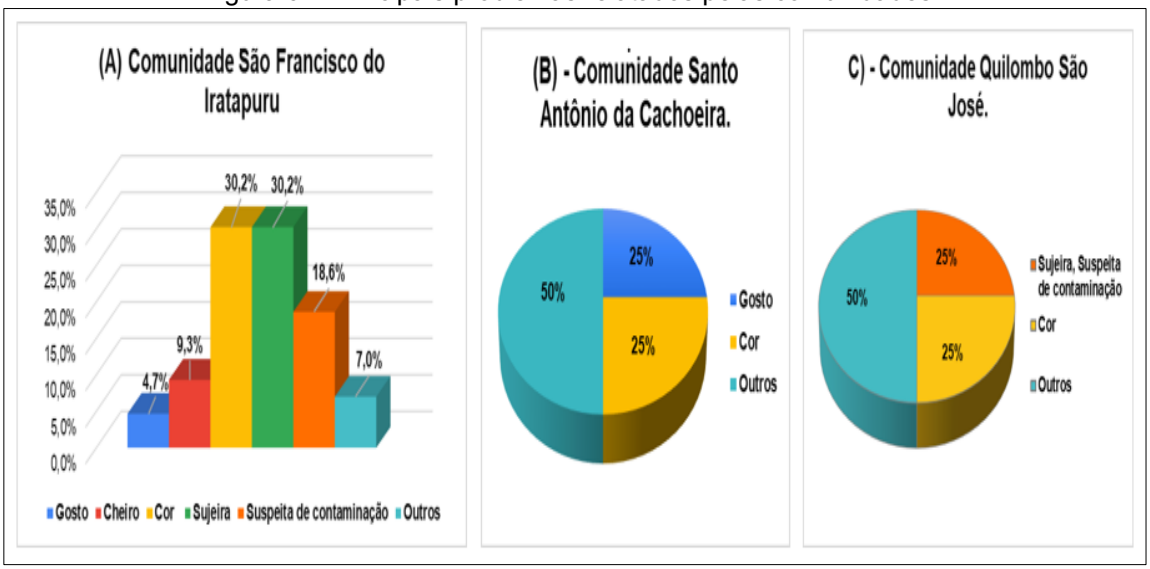
Contudo, foi identificado que o tratamento de água pelo setor público não atende todas as comunidades, e dentro das que tem o tratamento, há os comunitários que optam por usar outra fonte, como pode ser observado nas figuraras acima, no quilombo São José 77,8%, na comunidade Santo Antônio da Cacheira 53,8% e na comunidade São Francisco do Iratapuru 2,6% não utilizam água distribuída pela rede pública e fazem seus próprios tratamentos com a água direto do Rio.

Os principais problemas relatados pelos moradores da Comunidade São Francisco do Iratapuru, se destacam em: cor (30,2 %) e a sujeira (30,2 %) que levam a uma suspeita de que a água possa estar imprópria para o consumo (Fig. 6A). Na Comunidade Santo Antônio, prevaleceu com 25% o gosto, e 25% a cor, 50% não souberam informar especificamente o problema (Fig.6B). Já na Comunidade Quilombo São José, 25% afirmam que o principal problema é a cor e 25% sujeira na água, o que aparenta suspeita de contaminação (Fig. 6C).

Cidade de Londres London City
Cidade do Rio de Janeiro Rio de Janeiro City
Cidade de Brasilia Brasilia City
Cidade de Curitiba Curitiba City
Cidade de Foz do Iguaçu Foz do Iguaçu City
Puerto Iguazu Argentina
Ciudad del Est Paraguay
Hidrelétrica de Itaipu
Cataratas do Iguaçu

International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

Figura 6 – Principais problemas relatados pelas comunidades?



Fonte: Banco de dados da pesquisa (2023).

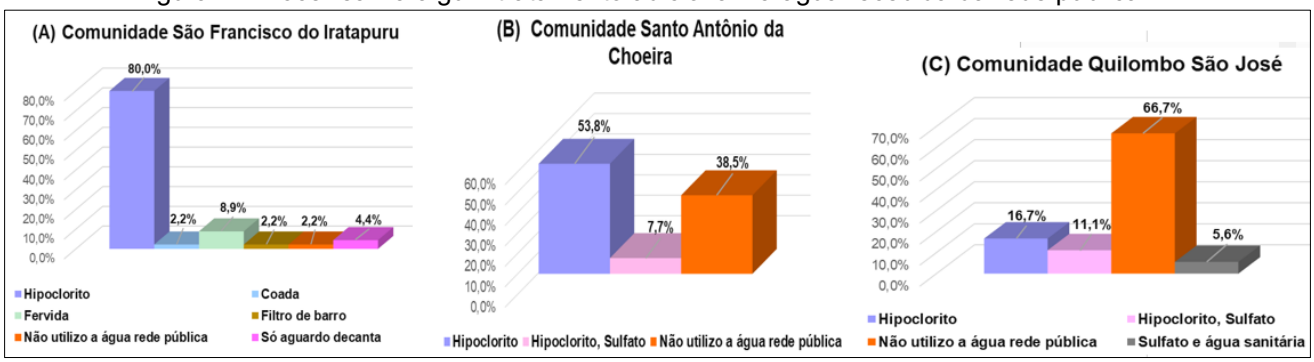
Nas respostas abertas dos respondentes da Comunidade Iratapuru, 7,0% dos entrevistados relataram que a cisterna não é limpa periodicamente e que, na maioria das vezes, a comunidade fica sem cloro para a desinfecção da água consumida, utilizando apenas o sulfato como tratamento principal. A comunidade Santo Antônio não relatou problemas, apenas enfatizou a presença periódica da malária. Já a Comunidade Quilombola São José informou que eles coletam água diretamente do Rio Jari, sem tratamento prévio para consumo.

Todas as comunidades salientaram também a existência de garimpos na região, prejudicando ainda mais a qualidade da água para os moradores das comunidades que sobrevivem das águas do Rio Jari. Quanto ao uso de técnicas de melhoria (tratamento adicional da água) 100% dos entrevistados utilizam alguma técnica, destes 80% dos respondentes da Comunidade do Iratapuru utilizam a solução de hipoclorito de sódio como auxiliar no tratamento da água (Fig. 7A). A Comunidade Santo Antônio 53,8% afirmaram utilizar o hipoclorito e 38,5% utilizam o Sulfato (Fig. 7B). Já na Comunidade Quilombola São José 66,7% responderam que usam o sulfato como tratamento principal (Fig. 7C).

Cidade de Londres London City
Cidade do Rio de Janeiro Rio de Janeiro City
Cidade de Brasilia Brasilia City
Cidade de Curitiba Curitiba City
Cidade de Foz do Iguaçu Foz do Iguaçu City
Puerto Iguazu Argentina
Ciudad del Est Paraguay
Hidrelétrica de Itaipu
Cataratas do Iguaçu

International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

Figura 7 – Você realiza algum tratamento adicional na água recebida da rede pública?



Fonte: Banco de dados da pesquisa (2023).

Observa-se, ainda, que em todas as comunidades há quem não acredite na qualidade do tratamento da água e opte por outras fontes. Nesse contexto, observa-se a convergência entre a percepção dos moradores e os resultados laboratoriais, sobretudo quanto às impurezas encontradas na água vinculadas aos parâmetros microbiológicos. Em relação à destinação dos resíduos de esgoto e lixos domésticos, a Comunidade do Iratapuru realizou majoritariamente o tratamento de esgoto, em que (75%) afirmam fazer a utilização de fossa séptica; já à coleta de lixo, observa-se que (58,1 %) dos respondentes afirmaram que os lixos domésticos são queimados e (48,4 %) que são coletados e encaminhados para uma área destinada pela própria Comunidade. Estudos realizados por Lopes *et al*. (2024) evidenciaram que os resíduos sólidos são um grande desafio para as comunidades extrativistas. Se deixados jogados em qualquer lugar, podem atrair animais. A queima precisa ser controlada para não se expandir para a floresta. A opção de enterrar é uma das alternativas a curto prazo; a longo prazo, os gestores públicos precisam trazer essa problemática para o plano que está em construção no ano de 2025.

Na Comunidade Santo Antônio, (69%) utilizam a fossa séptica e (100%), afirmaram que fazem a queima do lixo doméstico. Já na Comunidade Quilombo São José, (42%) responderam que o esgoto é direcionado direto no mato, apenas (32%) utilizam fossa séptica e o lixo doméstico (77,8%) afirmaram ser queimado. Segundo Brito (2018), a gestão dos resíduos sólidos incide em um amplo debate dentro das políticas públicas por se tratar de uma temática ambiental, e pelo fato de não ser de fácil resolução as consequências do descarte inadequado de resíduos.

Cidade de Londres London City
Cidade do Rio de Janeiro Rio de Janeiro City
Cidade de Brasilia Brasilia City
Cidade de Curitiba Curitiba City
Cidade de Foz do Iguaçu Foz do Iguaçu City
Puerto Iguazu Argentina
Ciudad del Est Paraguay
Hidrelétrica de Itaipu
Cataratas do Iguaçu

International Journal of Environmental Resilience Research and Science (IJERRS)
Revista Internacional Resiliência Ambiental Pesquisa e Ciência Sociedade 5.0 Resiliência Ambiental
ISSN 2675-3456

CONSIDERAÇÕES FINAIS

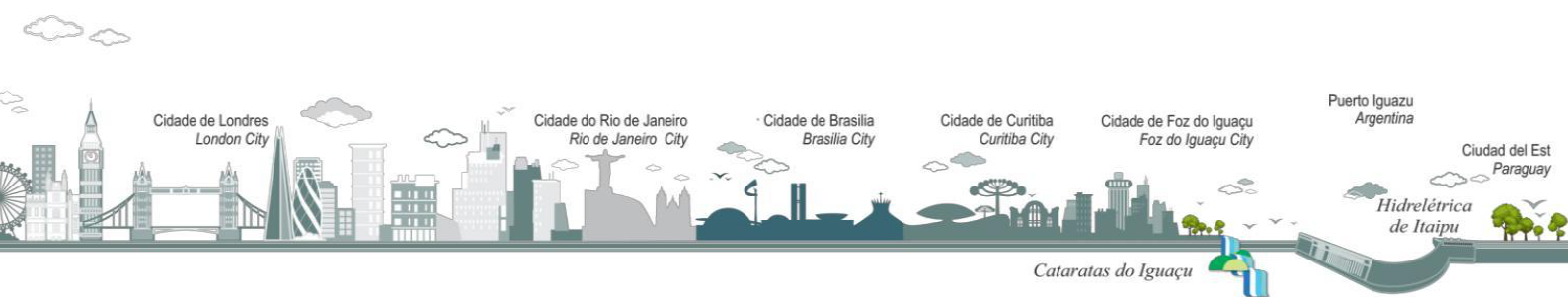
Diante dos dados coletados e relatados, concluímos que “Garantir o acesso universal equitativo à água potável e segura” (ODS 6 – ONU, 2015) e “Garantir o acesso a serviços básicos (ODS 11 – ONU, 2015)” às comunidades da presente pesquisa estão entre os desafios da gestão pública do município de Laranjal do Jari, que é o ente responsável por assegurar o direito básico à sustentabilidade a todos os moradores do município.

É importante ressaltar que os resultados refletem as particularidades do contexto amazónico das comunidades extrativistas do Vale do Jari, marcadas pelo isolamento geográfico, pela infraestrutura limitada e pelo acesso restrito às políticas públicas. Tais fatores condicionam as práticas de uso da água e impõem desafios à implementação de soluções efetivas de saneamento básico.

É importante observar que as análises da água *in natura* revelaram a presença, em 100% das amostras, do indicador Coliformes Totais e Termotolerantes, levando a crer que as comunidades precisam de uma melhor atuação dos gestores de saúde. Também é necessário implantar, a curto prazo, um sistema de tratamento no quilombo de São José. Um fator positivo, se deve ao fato de que os entrevistados manifestaram interesse em buscar outras alternativas de tratamento de água para consumo direto, considerando que não confiam na qualidade da água que atualmente consomem. Os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas evidenciaram que a percepção dos respondentes está correta, sendo a atual disponibilidade de água fora dos padrões de qualidade da Resolução vigente.

Salienta-se ainda que a metodologia de avaliação da percepção dos usuários mostrou-se ferramenta importante e, em conjunto com as análises físico-químicas e microbiológicas da água, demonstrou existir a necessidade de ações de operação, manutenção e melhoria dos serviços por parte da distribuidora, as quais são imprescindíveis à gestão, ao planejamento e à credibilidade do sistema, já que a água de boa qualidade é um direito de todos.

As comunidades tradicionais extrativistas, em especial as da Amazônia, ainda vivem em ambientes precários com falta de serviços essenciais e precisam de um olhar, o esgotamento sanitário, serviços de saúde e água potável (Brasil, 2020). Sem embargo, é relevante observar que



as duas primeiras comunidades possuem uma estrutura de tratamento que, ainda que simplificada, proporciona melhores condições de qualidade do que a terceira comunidade, que está desassistida da mesma intervenção.

Considerando que a coleta de amostra foi realizada apenas uma vez, faz-se necessária a implantação de um monitoramento da água residencial *e in natur*a, para reduzir o risco à saúde de todo um ecossistema. Faz-se ainda necessário que, enquanto um sistema de tratamento não seja implantado na comunidade quilombola São José, um sistema de tratamento alternativo seja implantado com extrema urgência.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as agências de fomento à Pesquisa: FAPESP, FAPEAP, UNIR e ARAUCÁRIA, pelo recurso disponibilizado à Iniciativa Amazônia + 10, bem como as instituições IFAP, UNIR, UFSCAR e UNIOESTE pela possibilidade de integração de pesquisadores na pesquisa no Amapá. Bem como a bolsa de estudo de Pós – Doutorado, disponibilizada a segunda autora via UNIOESTE/ARAUCÁRIA. Também ao Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT) pela instância investigativa da Segunda autora, ampliando as possibilidades de diálogo científico no espaço vivido.

REFERÊNCIAS

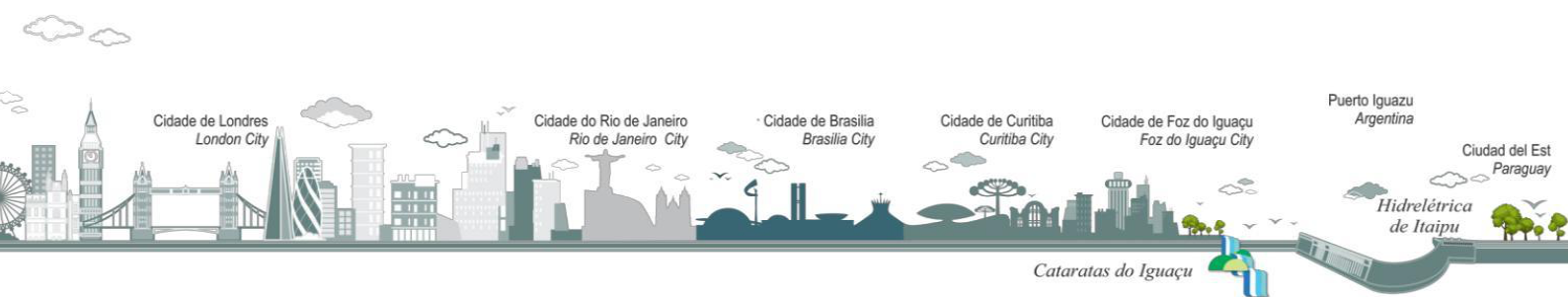
AMAPÁ. Lei nº 392, de dezembro de 1997. Dispõe sobre a criação da Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS do Rio Iratapuru, nos Municípios de Laranjal do Jari, Mazagão e Amapari, no Estado do Amapá. Diário Oficial do Estado do Amapá, Macapá, nº 1708, p. 12, 12 dez. 1997.

AMAPÁ. Lei n.º 0686, de 7 de junho de 2002. Diário Oficial do Estado do Amapá, Macapá, 7 jun. 2002.

ARAÚJO, E. P.; CUNHA, H. F. A.; BRITO, A. U.; CUNHA, A. C. Indicadores de abastecimento de água e doenças de transmissão hídrica em municípios da Amazônia Oriental. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 26, n. 6, p. 1059-1068, nov./dez. 2021.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA); AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA); WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF). Standard methods for the examination of water and wastewater. Washington, DC: American Public Health Association; American Water Works Association; Water Pollution Control Federation, 2012. p. 1981.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2020.



BARBOSA, D. da C.; CARAMELLO, N.; SILVA, G. do N. Um rio e sua gente: análise de variáveis para diagnóstico da identidade fluvial de ribeirinhos urbanos do Rio Pirara - Cacoal/RO. Sociedade e Território, v. 33, n. 1, p. 188-208, 2021.

BEZERRA, A. J. S.; OLIVEIRA, M. M. de. Indicadores de qualidade ambiental nas paisagens agroecossistêmicas. Revista Eletrônica Casa de Makunaima, [S. l.], 2025. DOI: 10.24979/makunaima.vi.1546. Disponível em: https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/casa_de_makunaima/article/view/1546. Acesso em: 22 fev. 2025.

BRANDÃO, C. J.; *et al*. Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 327 p.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 mar. 2005.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 15 jul. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Estabelece os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 dez. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAs. Brasília: Funasa, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR). Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 3.174, de 2 de dezembro de 2019. Dispõe sobre o Programa Saneamento Brasil Rural. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 dez. 2019.

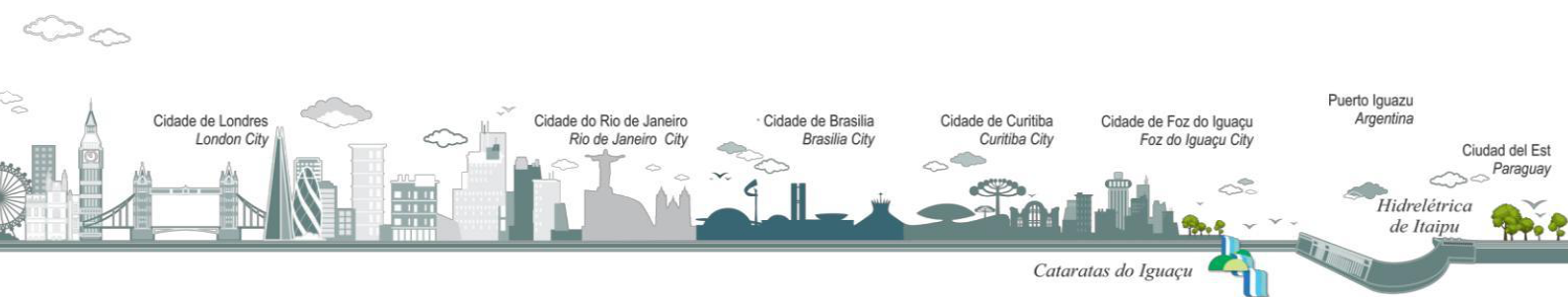
BRASIL. Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Brasília: Ministério das Cidades, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021. Estabelece o controle e a vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, 2021.

BRITO, D. S. Subsídios para a gestão de resíduos domésticos e agropecuários na zona rural do município de Dom Macedo Costa – BA. 2018. 81 f. Dissertação (Bacharelado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2018.

FERREIRA, A. C. S.; PÁDUA, V. L. Abastecimento de água para consumo humano. In: HELLER. L.; PÁDUA, V. L. (org.). Abastecimento de água para consumo humano. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010b. v. 1, cap. 4, p. 151–217.

CARAMELLO, N.; KRUGER, J. M. Programa Vozes do Rio Jari: uma contribuição científica à gestão pública socioambiental de Laranjal do Jari-AP/Brasil. Revista Brasileira de Administração Científica, v. 13, n. 3, p. 144–158, 2022. DOI: 10.6008/CBPC2179-684X.2022.003.0011.



COTA, T.; SILVA, F.; SILVA, D.; CARAMELLO, N. Indicadores socioambientais como instrumento de gestão de território fluvial: comunidade de Rolim de Moura do Guaporé-RO. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), n. 17, p. 29–54, jun. 2019. DOI: 10.17127/got/2019.17.002.

FURTADO, M. S.; CARAMELLO, N.; RODRIGUES, A. B. Monitoramento da qualidade de água residencial e *in natura* para análise de tratamento alternativo, Amapá, Brasil. Natural Resources, v. 12, n. 2, p. 107–122, 2022. DOI: 10.6008/CBPC2237-9290.2022.002.0011.

FURTADO, M. S.; CARAMELLO, N.; HURTADO, F. B. Percepção de moradores e a qualidade da água para consumo humano na Comunidade Extrativista São Francisco do Iratapuru – Amapá/Brasil. In: V Workshop da Rede RIPERC: Mobilização para mudanças climáticas – Agenda de desafios, 10–13 dez. 2023. IJERRS, v. 5, n. 3, 2023. p. 1–7.

LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 5. ed. Campinas: Editora XYZ, 2016.

LOPES, M. S. Impactos socioambientais da hidrelétrica Santo Antônio do Jari: percepções das comunidades afetadas. 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amapá, 2019.

LOPES, F.; SILVA, I. V.; CAMARÃO, J. V. P.; CARAMELLO, N.; DOS PRAZERES, H. Implicação da subida das águas no saneamento básico em comunidades fluviais no Vale do Jari–AP. International Journal of Environmental Resilience Research and Science, v. 6, n. 1, 2024. DOI: 10.48075/ijerrs.v5i2.32361. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/32361. Acesso em: 24 set. 2024.

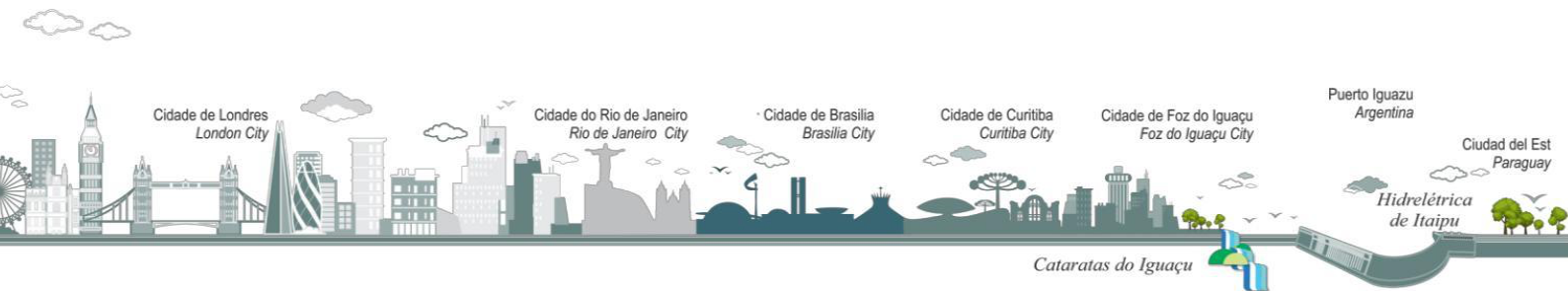
PINHEIRO, V. F.; ALVES, C. L. B.; RODRIGUES, A. da S.; FRANCA, A. C. L. Percepção ambiental na construção do desenvolvimento rural sustentável: uma avaliação junto a agricultores familiares da comunidade rural do Sítio Malhada – Crato/CE. DRd – Desenvolvimento Regional em Debate, v. 13, p. 279–304, 2023. DOI: 10.24302/drd.v13.3848.

RODRIGUES, J. M. M.; GALDINO, L. K. A.; LIMA, R. A. P. Diário de geógrafo: percepção e conceito de paisagem na capital Macapá – Amapá / Amazônia Brasileira. Revista Eletrônica Casa de Makunaima, v. 2, n. 3, p. 19–28, 2019. DOI: 10.24979/makunaima.v2i3.415. Disponível em: https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/casa_de_makunaima/article/view/415. Acesso em: 22 fev. 2025.

SILVA, M.; PEREIRA, R. M.; PEREIRA, A. V. L.; CARAMELLO, N.; FARIAS, J. Impacto das mudanças climáticas na frutificação das árvores nas comunidades fluviais no Vale do Jari-AP. International Journal of Environmental Resilience Research and Science, v. 6, n. 1, 2024. DOI: 10.48075/ijerrs.v5i2.32356. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/32356. Acesso em: 24 mar. 2024.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Constituição da Organização Mundial da Saúde. Genebra: OMS, 2020.

ONU – Organização das Nações Unidas Brasil. Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Brasília: ONU, 2015.

TUAN, Yi-Fu. Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Editora Difel, 1980.

VERSCHOORE, J. R.; PRISCO, B. H.; MONTICELLI, J. M. Desenvolvimento local sustentável: um framework de transformação local alicerçado nas relações sociais em rede. DRd – Desenvolvimento Regional em Debate, v. 13, p. 231–255, 23 jun. 2023. DOI: 10.24302/drd.v13.4761.