RGe ISSN: 2177-3246

ACESSO A ÁGUA POTÁVEL NA AMAZÔNIA PARAENSE: AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE O ESTADO DO PARÁ E O MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA COM BASE EM INDICADORES DE QUALIDADE E DISPONIBILIDADE

ACCESS TO DRINKING WATER IN THE AMAZON REGION OF PARÁ: A COMPARATIVE ASSESSMENT BETWEEN THE STATE OF PARÁ AND THE MUNICIPALITY OF PARAGOMINAS-PA BASED ON QUALITY AND AVAILABILITY INDICATORS

ACCESO AL AGUA POTABLE EN LA REGIÓN AMAZÓNICA DE PARÁ: UNA EVALUACIÓN COMPARATIVA ENTRE EL ESTADO DE PARÁ Y EL MUNICIPIO DE PARAGOMINAS-PA BASADA EN INDICADORES DE CALIDAD Y DISPONIBILIDAD

10.56238/revgeov17n5-040

Clarissa Campos Ribeiro Anaisse
Mestranda
Instituição: Universidade do Estado do Pará
E-mail: clarissaribeiro46@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0005-6110-2021
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4792781579602599

Lucas França Puget
Pós-Graduação em Ciências Criminais
Instituição: Centro Universitário do Estado do Pará
E-mail: lucaspuget@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0009-0002-3198-6311
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4934250197828222

Valéria Monteiro Carrera Moraes
Doutoranda em Ciências Ambientais
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: valeriacarreralive@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-8791-0098
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8119703621522090

Hebe Morganne Campos Ribeiro
Doutora em Engenharia Elétrica com ênfase em Hidrelétricas
Instituição: Universidade Federal do Pará
E-mail: hebemcr@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-7154-9947
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2399134205919272

RGe
ISSN: 2177-3246

Alberto Carlos de Melo Lima
Doutor em Engenharia Civil com ênfase em Hidráulica e Saneamento
Instituição: Escola de Engenharia de São Carlos Campus da Universidade de São Paulo (USP)
E-mail: acmlima@gmail.com
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-8752-7432
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0524669127885256

RESUMO
O acesso a água potável no Brasil possui uma desigualdade significativa, realidade que se intensifica no estado do Pará, inserido na Amazônia Paraense. Este estudo tem como objetivo analisar, de forma quantitativa, a acessibilidade à água no estado, com ênfase na comparação entre o município de Paragominas-PA e outros municípios paraenses. A metodologia baseou-se na análise de dados secundários provenientes do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE) e de relatórios da Agência Nacional de Águas (ANA), além da aplicação de questionários de percepção com 40 participantes do município de Paragominas. Os resultados evidenciam, que embora os resultados apresentem baixo índice de cobertura de abastecimento, Paragominas destaca-se com elevado percentual de atendimento (95,75%), semelhante a capital Belém. A percepção dos usuários indicou alto nível de satisfação (ISA = 1,00), porém baixa confiança no consumo direto da água (ICC = 0,3), o que revelou uma contradição entre regularidade do abastecimento e confiança no consumo direto. Conclui-se que, apesar dos avanços pontuais, persiste desigualdades sociais significativas relacionadas a confiabilidade do serviço, sendo necessárias políticas públicas integradas, investimentos estruturais e estratégias de comunicação para o fortalecimento da confiança da população. Desta forma o estudo contribui para o abastecimento hídrico do Pará, de maneira que assegure o Direito Humano de acesso à água. Objetivo: O objetivo deste estudo é analisar a acessibilidade à água potável no Estado do Pará, com base em dados de fontes oficiais, por meio da comparação entre os indicadores de abastecimento de água do município de Paragominas-PA, da capital de Belém e de outros municípios paraenses, visando avaliar o percentual da população atendida e identificar desafios e possibilidades para ampliação do acesso a água tratada e segura. Referencial Teórico: O acesso a água tratada e o saneamento básico foi reconhecido, em 2010, pela Organização das Nações Unidas (ONU) como direito humano fundamental, indispensável, à garantia da dignidade, da saúde e do bem-estar da população. Esse reconhecimento representa um marco normativo relevante, ao orientar à formulação de políticas públicas, voltadas a redução das desigualdades no acesso aos serviços de abastecimento de água e saneamento básico. Dentro desse contexto, destaca-se o papel dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente a ODS 6, que estabelece como meta assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos. Esta diretriz reforça a importância de estudos que analisem as condições de acesso à água potável, sobretudo na região Amazônica, que ainda é marcada por desigualdades sociais. A distribuição desigual de serviços sociais ainda é uma grande dificuldade. A equidade em acesso é uma condição para o bem-estar populacional. Neste ponto é possível aferir a importância da Governança da água, desempenhando um importante papel no Brasil e no Estado do Para de maneira que pode orientar a organização dos sistemas de abastecimento e a formulação de novas políticas públicas voltadas aos recursos hídricos, para que de certa forma a justiça social comece a trazer frutos relacionados ao acesso igualitário. Atualmente a governança dos recursos hídricos no Pará contam com a Política Nacional de Saneamento Básico (lei 11.445/2007); a Agência Nacional de Água e Saneamento Básico (ANA); Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMAS-PA); A Comissão Estadual de Recursos Hídricos, o Comitê de Bacia e a Companhia de Saneamento

ISSN: 2177-3246

do Pará (COSANPA). Dessa forma este estudo é de suma importância para a contribuição para políticas públicas, com o aprimoramento voltado ao acesso à água e Governança Hídrica no Estado como um todo. Também é um importante tema a ser discutido no mundo acadêmico. Método: O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem mista (quantitativa e qualitativa), com objetivos exploratórios e descritivos, voltado ao acesso à água potável no estado do Pará. A etapa quantitativa baseou-se coleta e análise de dados secundários provenientes de bases oficiais, incluindo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e relatórios da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Adicionalmente, foi realizada análise documental da Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano no Brasil, a fim de subsidiar a discussão sobre qualidade e segurança da água distribuída. A etapa qualitativa consistiu na realização de pesquisa de campo no município de Paragominas-PA, por meio da aplicação de questionário estruturado junto à população local. A amostra foi composta por 40 participantes selecionados por conveniência, em local público de grande circulação. O instrumento contemplou questões relacionadas à percepção da qualidade da água, regularidade do abastecimento e nível de satisfação com os serviços prestados. Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatística descritiva, com cálculo de frequências e percentuais, possibilitando a comparação entre os indicadores avaliados. Para a análise dos dados qualitativos, adotou-se abordagem descritiva, buscando identificar padrões de percepção dos usuários. Além disso, foram elaborados dois indicadores sintéticos: o Índice de Satisfação do Abastecimento (ISA) e o Índice de Confiança no Consumo (ICC), com o objetivo de mensurar, respectivamente, o nível de satisfação dos usuários com o serviço prestado e a confiança no consumo direto da água. Esses indicadores variam de 0 a 1, sendo que valores mais próximos de 1 indicam melhores condições de avaliação. Resultados e Discussão: Os resultados obtidos evidenciam uma percepção predominante positiva por parte dos participantes em relação a qualidade e distribuição de água fornecida no município de Paragominas-PA. A maioria dos respondentes demonstrou satisfação com os serviços prestados pela autarquia municipal, indicando que o abastecimento, tem atendido, de forma geral, às demandas básicas. Implicações da Pesquisa: A pesquisa apresenta implicações relevantes para o saneamento básico e a gestão de recursos hídricos ao evidenciar desigualdades no acesso à água potável no estado do Pará. Os resultados indicam a necessidade de se aprimorar as políticas públicas, tanto no âmbito da expansão da cobertura, como no fortalecimento da confiança da população quanto à qualidade da água distribuída. Os indicadores propostos, como o Índice de Satisfação do Abastecimento (ISA) e o Índice de Confiança no Consumo (ICC), mostram-se ferramentas úteis para o monitoramento e a tomada de decisão, contribuindo para estratégias mais eficientes e adequadas à realidade local. Originalidade/Valor: O estudo contribui para a literatura ao oferecer uma análise quantitativa atualizada sobre a acessibilidade à água tratada no Estado do Pará por meio dos dados oficiais e referências teóricas sobre o direito humano à água, justiça social e governança hídrica.

Palavras-chave: Acessibilidade. Água Tratada. Direitos Humanos. Recursos Hídricos.

ABSTRACT

Access to potable water in Brazil is significantly unequal, a reality that intensifies in the state of Pará, located in the Amazon region of Pará. This study aims to quantitatively analyze water accessibility in the state, with an emphasis on comparing the municipality of Paragominas-PA with other municipalities in Pará. The methodology was based on the analysis of secondary data from the National Sanitation Information System (SNIS), the National Basic Sanitation Survey (IBGE), and reports from the National Water Agency (ANA), in addition to the application of perception questionnaires to 40 participants from the municipality of Paragominas. The results show that, although the overall coverage rate is low, Paragominas stands out with a high percentage of service (95.75%), similar to the capital Belém. User perception indicated a high level of satisfaction (ISA = 1.00), but low

confidence in direct water consumption (ICC = 0.3), revealing a contradiction between the regularity of supply and confidence in direct consumption. It is concluded that, despite some progress, significant social inequalities related to service reliability persist, requiring integrated public policies, structural investments, and communication strategies to strengthen public trust. Thus, this study contributes to the water supply in Pará, ensuring the human right to access water. Objective: The objective of this study is to analyze access to potable water in the state of Pará, based on data from official sources, by comparing water supply indicators in the municipality of Paragominas-PA, the capital city of Belém, and other municipalities in Pará, aiming to assess the percentage of the population served and identify challenges and possibilities for expanding access to treated and safe water. Theoretical Framework: Access to treated water and basic sanitation was recognized in 2010 by the United Nations (UN) as a fundamental human right, indispensable to guaranteeing the dignity, health, and well-being of the population. This recognition represents a significant normative milestone, guiding the formulation of public policies aimed at reducing inequalities in access to water supply and basic sanitation services. Within this context, the role of the Sustainable Development Goals (SDGs) stands out, especially SDG 6, which establishes as a goal ensuring the availability and sustainable management of water and sanitation for all. This guideline reinforces the importance of studies that analyze the conditions of access to drinking water, especially in the Amazon region, which is still marked by social inequalities. The unequal distribution of social services remains a major difficulty. Equity in access is a condition for the well-being of the population. At this point, it is possible to assess the importance of water governance, playing a significant role in Brazil and in the State of Pará, in a way that can guide the organization of supply systems and the formulation of new public policies focused on water resources, so that social justice can begin to bear fruit related to equal access. Currently, water resource governance in Pará relies on the National Basic Sanitation Policy (Law 11.445/2007); the National Water and Basic Sanitation Agency (ANA); the State Secretariat for the Environment (SEMAS-PA); the State Water Resources Commission; the Basin Committee; and the Pará Sanitation Company (COSANPA). Therefore, this study is of paramount importance for contributing to public policies, with improvements focused on access to water and water governance in the state as a whole. It is also an important topic to be discussed in the academic world. Method: This study is characterized as a mixed-methods research (quantitative and qualitative), with exploratory and descriptive objectives, focused on access to drinking water in the state of Pará. The quantitative phase was based on the collection and analysis of secondary data from official databases, including the National Sanitation Information System (SNIS), the National Basic Sanitation Survey (PNSB), conducted by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), and reports from the National Water and Basic Sanitation Agency (ANA). Additionally, a documentary analysis of Ordinance GM/MS No. 888/2021, which establishes the potability standards for drinking water in Brazil, was carried out to support the discussion on the quality and safety of distributed water. The qualitative phase consisted of conducting field research in the municipality of Paragominas-PA, through the application of a structured questionnaire to the local population. The sample consisted of 40 participants selected by convenience in a public place with high traffic. The instrument included questions related to the perception of water quality, regularity of supply, and level of satisfaction with the services provided. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, with calculation of frequencies and percentages, allowing for comparison between the evaluated indicators. For the analysis of qualitative data, a descriptive approach was adopted, seeking to identify patterns of user perception. In addition, two synthetic indicators were developed: the Supply Satisfaction Index (ISA) and the Consumption Confidence Index (ICC), with the objective of measuring, respectively, the level of user satisfaction with the service provided and confidence in the direct consumption of water. These indicators range from 0 to 1, with values closer to 1 indicating better evaluation conditions. Results and Discussion: The results obtained show a predominantly positive perception on the part of the participants regarding the quality and distribution of water supplied in the municipality of Paragominas-PA. Most respondents expressed satisfaction with the services provided by the municipal authority, indicating that the water supply has generally

met basic demands. Research Implications: The research presents relevant implications for basic sanitation and water resource management by highlighting inequalities in access to drinking water in the state of Pará. The results indicate the need to improve public policies, both in terms of expanding coverage and strengthening public confidence in the quality of the distributed water. The proposed indicators, such as the Water Supply Satisfaction Index (ISA) and the Consumption Confidence Index (ICC), prove to be useful tools for monitoring and decision-making, contributing to more efficient and appropriate strategies for the local reality. Originality/Value: The study contributes to the literature by offering an updated quantitative analysis of accessibility to treated water in the State of Pará through official data and theoretical references on the human right to water, social justice, and water governance.

Keywords: Accessibility. Treated Water. Human Rights. Water Resources.

RESUMEN

El acceso al agua potable en Brasil es significativamente desigual, una realidad que se intensifica en el estado de Pará, ubicado en la región amazónica de Pará. Este estudio tiene como objetivo analizar cuantitativamente la accesibilidad al agua en el estado, con énfasis en la comparación del municipio de Paragominas-PA con otros municipios de Pará. La metodología se basó en el análisis de datos secundarios del Sistema Nacional de Información Sanitaria (SNIS), la Encuesta Nacional Básica de Saneamiento (IBGE) e informes de la Agencia Nacional del Agua (ANA), además de la aplicación de cuestionarios de percepción a 40 participantes del municipio de Paragominas. Los resultados muestran que, si bien la tasa de cobertura general es baja, Paragominas se destaca con un alto porcentaje de servicio (95,75%), similar al de la capital, Belém. La percepción de los usuarios indicó un alto nivel de satisfacción (ISA = 1,00), pero baja confianza en el consumo directo de agua (ICC = 0,3), lo que revela una contradicción entre la regularidad del suministro y la confianza en el consumo directo. Se concluye que, a pesar de algunos avances, persisten importantes desigualdades sociales relacionadas con la fiabilidad del servicio, lo que requiere políticas públicas integradas, inversiones estructurales y estrategias de comunicación para fortalecer la confianza pública. Por lo tanto, este estudio contribuye al suministro de agua en Pará, garantizando el derecho humano al acceso al agua. Objetivo: El objetivo de este estudio es analizar el acceso al agua potable en el estado de Pará, con base en datos de fuentes oficiales, comparando los indicadores de suministro de agua en el municipio de Paragominas-PA, la capital Belém y otros municipios de Pará, con el fin de evaluar el porcentaje de la población atendida e identificar desafíos y posibilidades para ampliar el acceso a agua tratada y segura. Marco teórico: El acceso al agua tratada y al saneamiento básico fue reconocido en 2010 por las Naciones Unidas (ONU) como un derecho humano fundamental, indispensable para garantizar la dignidad, la salud y el bienestar de la población. Este reconocimiento representa un hito normativo significativo, que guía la formulación de políticas públicas dirigidas a reducir las desigualdades en el acceso al suministro de agua y a los servicios básicos de saneamiento. Dentro de este contexto, destaca el rol de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el ODS 6, que establece como meta asegurar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos. Esta directriz refuerza la importancia de los estudios que analizan las condiciones de acceso al agua potable, especialmente en la región amazónica, que todavía está marcada por desigualdades sociales. La distribución desigual de los servicios sociales sigue siendo una dificultad importante. La equidad en el acceso es una condición para el bienestar de la población. En este punto, es posible evaluar la importancia de la gobernanza del agua, que juega un rol significativo en Brasil y en el estado de Pará, de manera que puede guiar la organización de los sistemas de suministro y la formulación de nuevas políticas públicas enfocadas en los recursos hídricos, para que la justicia social pueda comenzar a dar frutos relacionados con el acceso igualitario. Actualmente, la gobernanza de los recursos hídricos en Pará se basa en la Política Nacional de Saneamiento Básico (Ley 11.445/2007); la Agencia Nacional de Agua y Saneamiento Básico (ANA); la Secretaría de Estado del Medio Ambiente (SEMAS-PA); la Comisión Estatal de Recursos

Hídricos; el Comité de Cuenca; y la Compañía de Saneamiento de Pará (COSANPA). Por lo tanto, este estudio es de suma importancia para contribuir a las políticas públicas, con mejoras enfocadas en el acceso al agua y la gobernanza del agua en el estado en su conjunto. También es un tema importante para ser discutido en el mundo académico. Método: Este estudio se caracteriza como una investigación de métodos mixtos (cuantitativos y cualitativos), con objetivos exploratorios y descriptivos, enfocados en el acceso al agua potable en el estado de Pará. La fase cuantitativa se basó en la recolección y análisis de datos secundarios de bases de datos oficiales, incluyendo el Sistema Nacional de Información Sanitaria (SNIS), la Encuesta Nacional de Saneamiento Básico (PNSB), realizada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), e informes de la Agencia Nacional de Agua y Saneamiento Básico (ANA). Adicionalmente, se realizó un análisis documental de la Ordenanza GM/MS No. 888/2021, que establece los estándares de potabilidad para el agua potable en Brasil, para respaldar la discusión sobre la calidad y seguridad del agua distribuida. La fase cualitativa consistió en realizar una investigación de campo en el municipio de Paragominas-PA, mediante la aplicación de un cuestionario estructurado a la población local. La muestra consistió en 40 participantes seleccionados por conveniencia en un lugar público con mucho tránsito. El instrumento incluyó preguntas relacionadas con la percepción de la calidad del agua, la regularidad del suministro y el nivel de satisfacción con los servicios prestados. Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva, con cálculo de frecuencias y porcentajes, lo que permitió la comparación entre los indicadores evaluados. Para el análisis de los datos cualitativos, se adoptó un enfoque descriptivo, buscando identificar patrones de percepción del usuario. Además, se desarrollaron dos indicadores sintéticos: el Índice de Satisfacción con el Suministro (ISA) y el Índice de Confianza en el Consumo (ICC), con el objetivo de medir, respectivamente, el nivel de satisfacción del usuario con el servicio prestado y la confianza en el consumo directo de agua. Estos indicadores varían de 0 a 1, con valores más cercanos a 1 que indican mejores condiciones de evaluación. Resultados y Discusión: Los resultados obtenidos muestran una percepción predominantemente positiva por parte de los participantes respecto a la calidad y distribución del agua suministrada en el municipio de Paragominas-PA. La mayoría de los encuestados expresó satisfacción con los servicios prestados por la autoridad municipal, indicando que el suministro de agua ha satisfecho en general las necesidades básicas. Implicaciones de la investigación: Esta investigación presenta implicaciones relevantes para el saneamiento básico y la gestión de los recursos hídricos, al destacar las desigualdades en el acceso al agua potable en el estado de Pará. Los resultados indican la necesidad de mejorar las políticas públicas, tanto en términos de ampliar la cobertura como de fortalecer la confianza pública en la calidad del agua distribuida. Los indicadores propuestos, como el Índice de Satisfacción con el Suministro de Agua (ISA) y el Índice de Confianza en el Consumo (ICC), demuestran ser herramientas útiles para el monitoreo y la toma de decisiones, contribuyendo a estrategias más eficientes y adecuadas a la realidad local. Originalidad/Valor: Este estudio contribuye a la literatura al ofrecer un análisis cuantitativo actualizado de la accesibilidad al agua tratada en el estado de Pará, a través de datos oficiales y referencias teóricas sobre el derecho humano al agua, la justicia social y la gobernanza del agua.

Palabras clave: Accesibilidad. Agua Tratada. Derechos Humanos. Recursos Hídricos.

1 INTRODUÇÃO

Organizações Internacionais, conhecidas mundialmente, como: Organização das Nações Unidas (ONU), Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), alertam que a escassez hídrica tende a se intensificar nas próximas décadas. Estimativas indicam até 2025, aproximadamente 1,8 bilhões de pessoas viverão em regiões com características de escassez de água. Podendo levar mais de dois terços da população mundial a enfrentar estresse hídrico.

De acordo com informações advindas da UN-Water, a escassez de água tem se tornado um problema crescente em várias regiões do mundo. Alguns dos motivos são a demanda superar a oferta, crescimento populacional e as mudanças climáticas que vem impactando diretamente. A água é um recurso finito que a disponibilidade varia de acordo com a localização geográfica e conforme as pressões para o uso, este é um fator que agrava o problema quando a quantidade e a qualidade de água disponível diminuem, o que contribui para situações de estresse hídrico.

A água, por se tratar de um recurso finito, requer gestão adequada. O crescimento populacional em escala global, aliado ao desenvolvimento econômico contínuo, tem intensificado a pressão sobre os recursos hídricos, resultando na incapacidade de diversos países de suprirem a demanda crescente por água.

A água é essencial para a manutenção da vida na terra. Entretanto sua distribuição no planeta é desigual: aproximadamente 97% encontram-se no oceano; 2,2% estão armazenadas em geleiras; e apenas 0,8% correspondem a água doce disponível. Destes 0,8% de água doce disponível 97% desta água se encontra de maneira subterrânea e 3% está disponível de maneira superficial (Von Sperling, 2022).

Ressalta-se que os recursos hídricos superficiais são, em geral, mais facilmente acessíveis, ao passo que a água subterrânea demanda maior complexidade técnica e operacional para sua captação.

De acordo com o relatório da Conferência das Nações Unidas sobre a Água, aproximadamente 26% da população mundial não têm acesso à água potável segura, e cerca de 46% não dispõem de serviços adequados de saneamento básico.

A Portaria nº 888 do Ministério da Saúde estabelece diretrizes para o controle e vigilância da qualidade da água que será destinada ao consumo humano. A portaria define padrões de potabilidade que devem ser atendidos, especificando parâmetros que caracterizam a água potável com o cumprimento de critérios microbiológicos para tanto (Brasil, 2021).

Estes padrões de potabilidade devem ser atendidos para que não ocorram prejuízos à saúde humana, visto que é importante para regular a temperatura interna e o próprio funcionamento do organismo.

No Brasil, especialmente na região amazônica, a elevada disponibilidade hídrica pode

transmitir percepção de abundância de água. Porém é importante ressaltar que quantidade não traduz qualidade, os riscos atuais se perfazem sobre a sua potabilidade (Sottili, 2022).

A qualidade da água pode ser afetada por diversos fatores como por fenômenos naturais, por meio da precipitação atmosférica e escoamento (características climáticas, geológicas e hidrológicas) e por meio da ação humana como a ocupação do solo, práticas agrícolas, despejos industriais e domésticos (Brasil, 2005).

Atualmente há três concepções distintas acerca da qualidade da água: a qualidade desejada, necessária para atender a um determinado uso; a qualidade real disponível, que corresponde às condições atuais daquele recurso hídrico; e a qualidade pretendida, que representa o padrão de qualidade que se almeja para aquela água por meio de ações de gestão e controle.

A gestão dos recursos hídricos dentro do país enfrenta diversos desafios estruturais, podemos falar primeiramente sobre a extensão territorial, que resulta em um amplo monitoramento complexo dos recursos. Juntamente com este fator o crescimento econômico e populacional intensifica a demanda por água, o que resulta em pressão nos sistemas de abastecimento. Por fim, a falta de prioridade atribuída no âmbito político frente a efetivação de políticas públicas torna tudo mais dificultoso.

O objetivo deste estudo é analisar os dados provenientes de fontes oficiais para verificar a acessibilidade da água no Estado do Pará de maneira quantitativa. Busca-se avaliar o percentual da população atendida com acesso a água tratada e segura no Pará, além de comparar os indicadores de abastecimento de água na capital do estado com o município de Paragominas-PA e como seria possível ampliar o acesso. Adicionalmente, pretende-se analisar a percepção com entrevista em local público de fácil acesso e sem identificação para adquirir informações acerca da Agência de Saneamento de Paragominas (SANEPAR).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A qualidade da água e os padrões de potabilidade necessitam de concretude para que a sociedade em geral não sofra prejuízos. Para cada uso destinado a água, existem padrões a serem seguidos. No Brasil o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece a classificação dos corpos hídricos e as diretrizes para o seu enquadramento. Conforme disposto no artigo 3 º da Resolução CONAMA Nº 357/2005:

> "Art.3º As águas doces, salobras e salinas do Território Nacional são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em treze classes de qualidade."

O saneamento básico é fundamental, pois o tratamento adequado do esgoto evita que os resíduos domésticos, industriais e hospitalares sejam lançados diretamente em contato com os rios e

lagos. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 80% das doenças em países em desenvolvimento são provenientes de água contaminada, ou seja, de doenças advindas de veiculação hídrica. Ademais, quanto melhor a água é captada, menores são os gastos com o seu tratamento. Um abastecimento melhor de água diminui a incidência de doenças de veiculação hídrica.

A ausência de serviços adequados no abastecimento de água e saneamento básico afeta de forma desproporcional mulheres e crianças, visto que compromete práticas de higiene e aumenta a exposição referente as doenças de veiculação hídrica, em especial, doenças diarreicas. Estudos alertam que o uso de fontes de água e sistemas de saneamento que não são melhorados estão associados a maior ocorrência de diarreia infantil, evidenciando a relação direta entre a precariedade sanitária e os impactos a saúde destes grupos populacionais (Asgedom et al., 2023).

A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Resolução da Assembleia Geral A/RES/64/292, de 2010, reconheceu formalmente o acesso à água potável e ao saneamento básico como um direito humano fundamental, indispensável à garantia da dignidade humana, da saúde e do bem-estar. No entanto, apesar dos esforços para este reconhecimento no plano normativo internacional e dos compromissos assumidos pelo Brasil, ainda existe uma distância entre a consagração legal deste direito e sua efetivação prática. As evidências aparecem com a permanência de desigualdades no acesso à água de qualidade e ao serviço de saneamento básico.

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o 6º objetivo, destaca a água e o saneamento como um dos objetivos para se alcançar o desenvolvimento sustentável no país. Para alcançar este objetivo deve ocorrer a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

Tratando-se do contexto amazônico, esta contradição entre o objetivo e a realidade é evidente. Embora na Amazônia se concentre uma das maiores disponibilidade hídricas do país e do planeta, a população encontra dificuldades em relação ao acesso à água e ao saneamento adequado, com os mais afetados sendo as populações rurais, ribeirinhas e periferias urbanas

A dificuldade de implementação desse objetivo na Amazônia revela não apenas entraves técnicos e econômicos, mas também desafios relacionados à governança da água, à equidade territorial e à justiça socioambiental, reforçando a necessidade de políticas públicas que considerem as especificidades regionais para a efetiva concretização do direito humano à água. Tudo isso causa vulnerabilidade socioambiental.

Estudos apontam que esta realidade acontece pelo fato de desigualdades socioespaciais, da precariedade da infraestrutura e de falhas na governança dos serviços de abastecimento, o que de fato forma o paradoxo entre a abundância hídrica e a exclusão social no acesso à água (Castro, 2007; Hellerr; Castro, 2013).

A Região Norte do Brasil possui uma população total de aproximadamente 17,3 milhões de

habitantes, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Segundo dados do Sistema Nacional de Informação em Saneamento (SNISA) 64,2% a população na região norte é atendida com abastecimento de água, enquanto apenas 14,7% possuem atendimento em esgotamento sanitário.

Estes dados mostram que quase metade da população na região norte não tem tido acesso ao abastecimento de água e 85,3% da população não possui esgotamento sanitário. Dentro desta estatística o tratamento deste esgoto gerado tem 19,8% de tratamento.

O índice de atendimento da população com abastecimento de água no estado do Pará é de 55,4%, para esgotamento sanitário o atendimento é de 9,2% da população, sendo quase a totalidade da população (90,8%) sem atendimento para esgotamento sanitário. Desta estimativa o esgoto tratado no estado é de 8,7%

É notável a carência em atendimento quando se trata em saneamento básico, a realidade necessita de mudança de modo urgente para que haja uma melhor qualidade de vida a todos a população estadual.

O acesso à água potável está intrinsecamente ligado ao princípio da dignidade da pessoa humana, sendo indispensável para saúde, principalmente quando se trata na condição mínima para existência de vida digna. É um fator essencial para que se cumpram as necessidades básicas do indivíduo como para beber, preparar alimentos, ter higiene pessoal.

Nesse sentido, Luís Roberto Barroso, em sua obra A Dignidade da Pessoa Humana no Direito Constitucional Contemporâneo, destaca a dignidade como um princípio estruturante do Estado Constitucional, a partir do qual se irradiam os demais direitos fundamentais, compreendendo dimensões que envolvem o valor intrínseco da pessoa humana, a autonomia individual e a dimensão social da dignidade (BARROSO, 2012).

O princípio da dignidade da pessoa humana trata-se de um pilar para a proteção de outros diversos direitos fundamentais como o direito à vida, saúde, educação, moradia e alimentação. É inviável se efetivar todos os demais direitos sem o mínimo, qual seja, o acesso a água potável e aos serviços de saneamento básico.

Desta maneira, a pesquisa se torna relevante visto a insuficiência em acesso tanto para cobertura quanto para quantidade e qualidade da água e do saneamento. Realidade esta que compromete outros direitos que são assegurados na Declaração Universal dos Direitos Humanos e na própria Constituição Federal de 1988, evidenciando a distância entre a norma e a efetivação prática destes direitos.

O município de Paragominas tem se distanciado das estatísticas estaduais, sendo notoriamente um dos municípios que procuram avançar cada vez mais em acesso à água. Atualmente o município conta com uma população estimada em 105.550 habitantes, o atendimento total de água no município é de 95,75%.

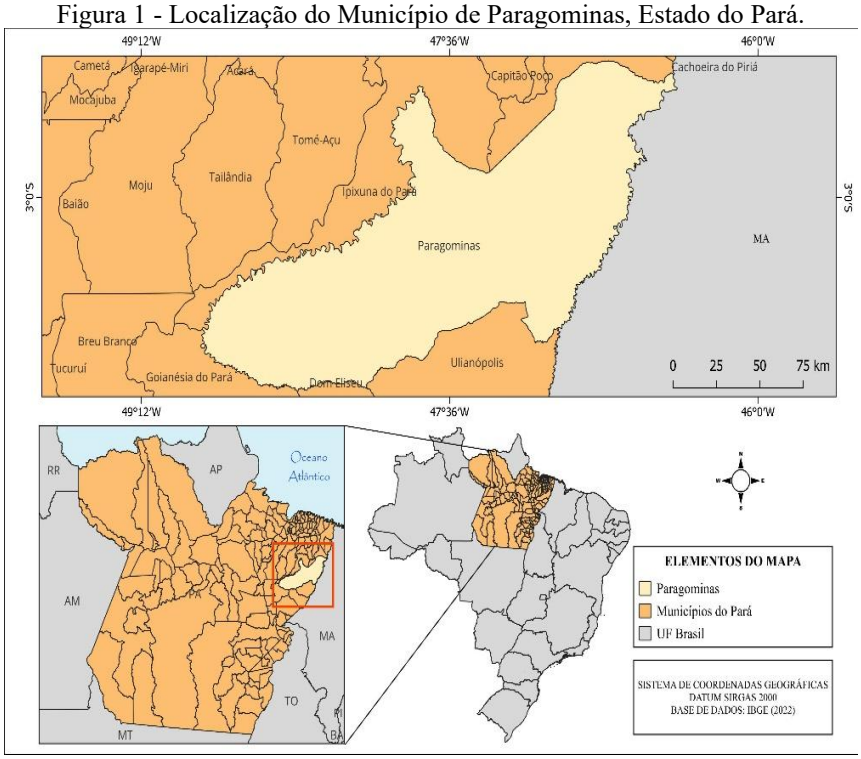
O município é um dos poucos do estado que está mais próximo da capital (Belém) que possui o acesso total de água em 95,52% e tem-se distanciado do pouco acesso aos demais municípios como Portel com acesso de 12,07%; Altamira com 49,8%; São Felix do Xingu com 4% dentre outros.

O que se tem evidenciado como principal diferença é a fornecedora de água em que se trata de uma Autarquia municipal - SANEPAR, se distanciando da atual prestadora na maioria dos municípios do estado que usam a COSANPA. Sendo o Município de Paragominas-PA o foco deste estudo para obter uma perspectiva de acessibilidade à água potável.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo abrange o município de Paragominas, no estado do Pará, conforme localização apresentada na Figura 1. Este município fica localizado no Norte do Brasil, pertencente a região do rio Capim e segundo a divisão geográfica regional, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2023 situa-se na o município está localizado na região sudeste do Pará. Possuindo área aproximada de 19.341,9 km² e população de 105.538 habitantes (IBGE, 2024).

Figura 1 - Localização do Município de Paragominas, Estado do Pará.



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados obtidos do IBGE (2022).

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem mista (quantitativa e qualitativa), com objetivos exploratórios e descritivos. A metodologia adotada está estruturada em quatro etapas:

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL:

Realizou-se um levantamento bibliográfico, jurisprudencial, documental e legislativo sobre o saneamento básico. De modo que fundamentou a análise jurídica do direito à água com a legislação vigente e a doutrina.

3.2 COLETA DE DADOS (SNIS):

Foram extraídos dados do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS). A análise baseou-se pautou em indicadores de cobertura ao de abastecimento de água no estado do Pará, de maneira que se estabeleceu um comparativo direto com o município de Paragominas.

3.3 PESQUISA DE CAMPO:

A coleta de dados ocorreu em janeiro de 2026, por meio de uma pesquisa de satisfação sobre o abastecimento de água na Praça Célio Miranda, centro de Paragominas-PA. O instrumento de pesquisa foi aplicado em conformidade com os preceitos éticos de pesquisa com seres humanos; o anonimato dos participantes foi integralmente preservado, e a participação ocorreu de forma voluntária.

Aplicou-se um questionário estruturado composto por nove questões, conforme observado na Tabela 1, com enfoque na percepção da qualidade, regularidade e satisfação com os serviços prestados pela Agência de Saneamento de Paragominas (SANEPAR).

A amostra foi composta por 40 (quarenta) participantes que transitavam pelo local, ocorrendo a abordagem por critério de acessibilidade, devido ao grande fluxo de cidadãos de diversos bairros.

Inicialmente foi estimado a aplicação do instrumento a um universo de aproximadamente 100 respondentes. No entanto, em razão de limitações operacionais a amostra final foi composta por 40 participantes. A amostra permitiu a realização da análise de maneira consistente, fornecendo os subsídios necessários acerca da percepção dos usuários com relação ao serviço prestado.

Tabela 1 - Questionário de satisfação da Agência de Saneamento de Paragominas

Qual idade, gênero e local de residência?
Como era o abastecimento de água antes da criação da SANEPAR?
Como você percebe atualmente o abastecimento de água pela SANEPAR?
Há interrupção no fornecimento? Se sim, com que frequência?
Qual a sua opinião sobre a qualidade da água?
Sente algum sabor ou odor desagradável?
Confia no uso da água para produção de alimentos?
Confia no uso da água para consumo humano?
Você identifica a presença de cor na água?

Fonte: Autores.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS OBTIDOS:

Os dados coletados forão analisados em duas etapas descritivas, por meio da contagem direta do número de respostas em cada categoria de resposta e a conversão deste valor em porcentagem de modo que permita a comparação proporcional entre os diferentes itens do questionário.

Estes dados foram tratados de maneira manual, seguindo a regra de três, onde o total de entrevistados (N=40) corresponde a 100%; identificação e "n" como o número de pessoas que escolheram a opção.

Além disso, foram elaborados dois indicadores com o objetivo de sistematizar a percepção dos usuários quanto aos serviços de abastecimento de água e na proporção em confiança para o consumo direto.

4 QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO SANEPAR

Durante o estudo, foi realizada uma pesquisa de campo para entender a percepção da população em meio a satisfação populacional com a autarquia responsável pelo abastecimento e Saneamento do município, conforme apresentado na Tabela 2.

A coleta ocorreu em espaço público de grande circulação ampla de pessoas para que pudessem ser coletados os dados a fim de que conseguíssemos o maior número possível de percepções.

Tabela 2 - Questionário de satisfação da Agência de Saneamento de Paragominas

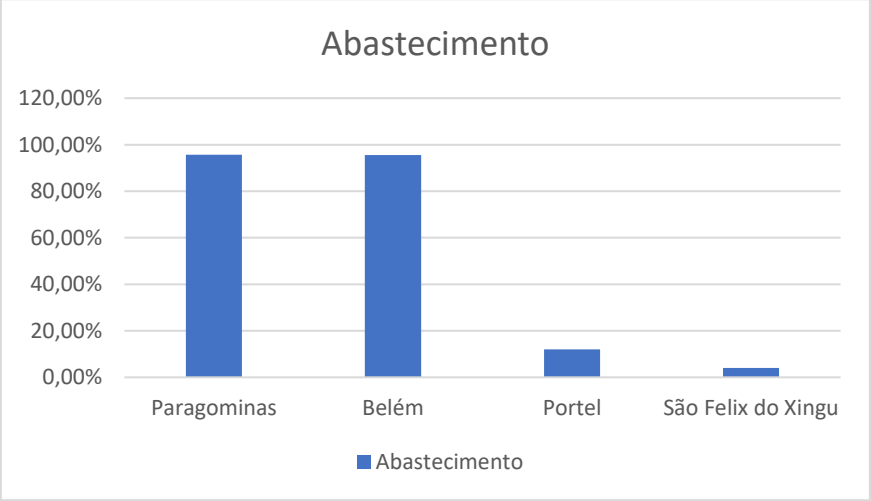
Número	Pergunta	Categoria de resposta	Quantidade de respostas
1	Qual a Idade, Gênero e Bairro de Residência?	18 a 29 anos 30 a 44 anos 45 a 59 anos 60 anos ou mais Gênero: Feminino; masculino; outro; prefiro não informar	40
2	Como era o abastecimento de água antes da criação da SANEPAR?	Péssimo Uso de poços de maneira alternativa Não soube informar	40
3	Como você percebe atualmente o abastecimento de água pela SANEPAR?	Muito Satisfeito Bom Ruim	40
4	Há interrupção no fornecimento? Se sim, com que Frequência?	Interrupção frequente Interrupção eventual Não há interrupção	40
5	Qual a sua opinião sobre a qualidade da água?	Muito Satisfeito Bom Ruim	40
6	Sente algum sabor ou odor desagradável?	Sim Não	40
7	A água fornecida é própria para produção de alimentos?	Sim Não	40
8	Você considera a água fornecida própria para consumo humano?	Sim Não	40
9	Você identifica a presença de cor a água?	Sim Não	40

Fonte: Autores.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O gráfico 1 apresenta a comparação entre os índices de atendimento de abastecimento de água entre a Região Norte, o estado do Pará e municípios selecionados. Observa-se que a cidade de Paragominas apresenta alto índice de cobertura (95,75%), enquadrando-se acima da média estadual de 55,4% e regional de 64,2%, aproximando-se dos indicadores da capital do estado.

Figura 2 - Comparação do acesso ao abastecimento de água na Região Norte, Pará e municípios selecionados.



Fonte: SNIS (2023), elaborado pelos autores (2026).

O contraste com os demais municípios localizados no interior como Portel (12,07%) e São Felix do Xingu (4%) apresentam níveis baixos de cobertura, o que demonstra as desiguales de acesso dentro do próprio estado do Pará.

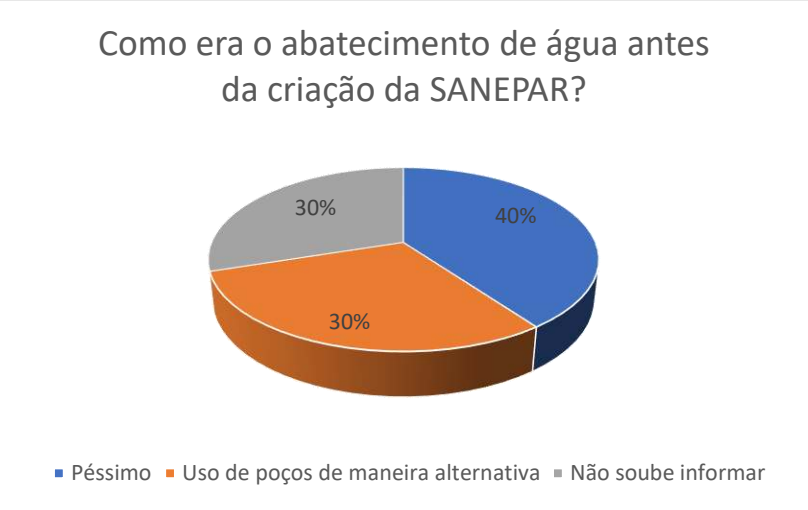
Para a análise dos dados do questionário, utilizou-se a seguinte equação:

$$P = \frac{n \times 100}{N} \qquad (1)$$

Onde **P** significa a porcentagem; **n** o grupo de resposta em uma categoria de resposta; **N** quantidade total de respondentes.

Dentre os indivíduos que responderam ao questionário foram obtidos 4 (quatro) entre as idades de 18-29 anos; 20 (vinte) entre as idades de 30-44 anos; e 16 (dezesseis) entre as idades de 45-59 anos.

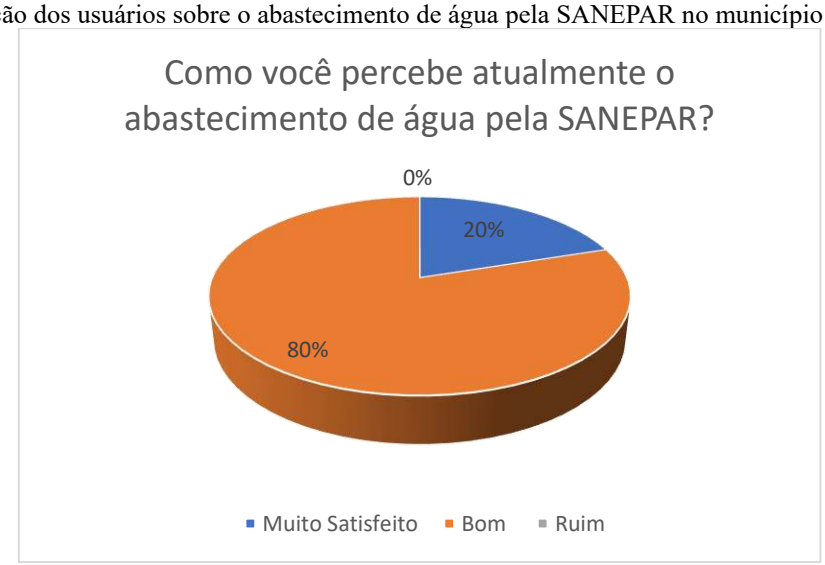
Figura 3 – Percepção dos usuários sobre o abastecimento de água antes da implantação da SANEPAR em Paragominas-PA



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Antes da implantação da SANEPAR, 40% dos respondentes classificaram o abastecimento como péssimo, enquanto 30% relataram o uso de fontes alternativas, como poços, evidenciando a precariedade do sistema anterior. E 30% não souberam informar, conforme apresentado na Figura 3.

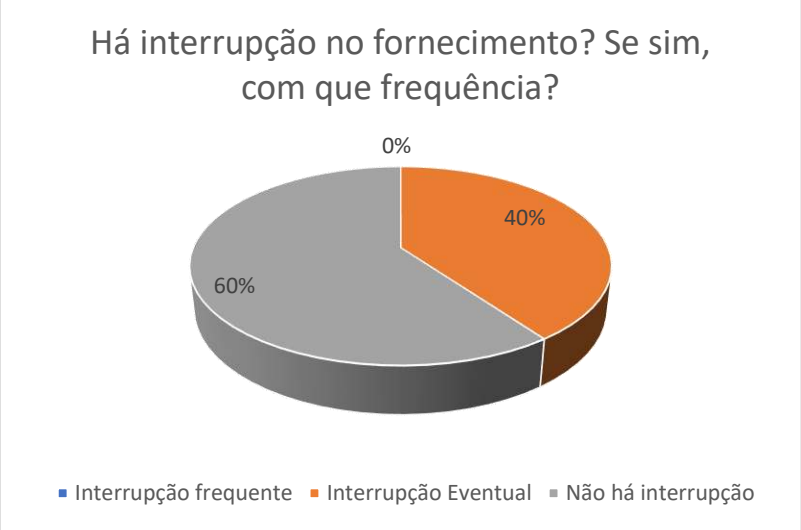
Figura 4 – Percepção dos usuários sobre o abastecimento de água pela SANEPAR no município de Paragominas-PA



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Frente a pergunta sobre como é percebido atualmente o abastecimento de água pela atual fornecedora SANEPAR, 80% dos participantes avaliam o serviço como “bom” e 20% classificou o fornecimento como “muito satisfeito”, sem registro de avaliações negativas, conforme apresentado na Figura 4. Esses resultados indicam uma melhora significativa na percepção do serviço.

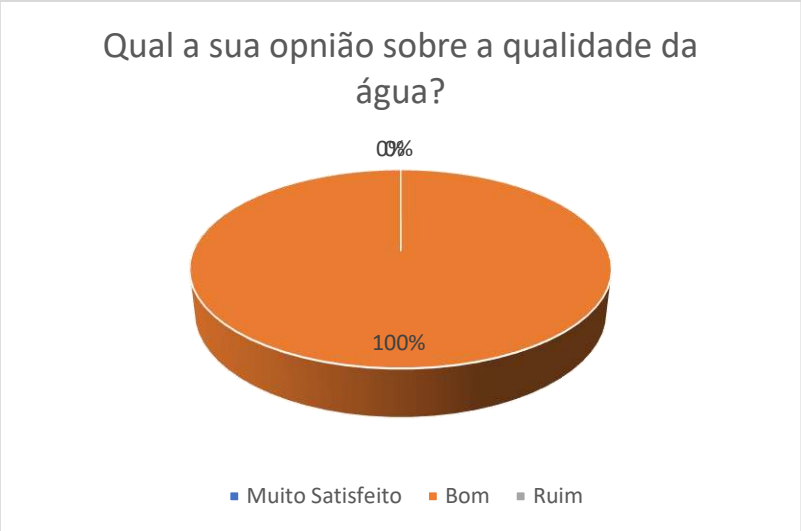
Figura 5 - Frequência de interrupções no abastecimento de água no município de Paragominas-PA



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Diante o questionamento acerca da interrupção no fornecimento, evidenciada na Figura 5, reforça a percepção positiva dos usuários quanto à regularidade do serviço. No entanto, No entanto, ao ser analisada em conjunto com o Índice de Confiança no Consumo (ICC), observa-se que a continuidade do fornecimento não se traduz, necessariamente, em confiança para ingestão, evidenciando a necessidade de ações voltadas à transparência e à educação sobre a qualidade da água.

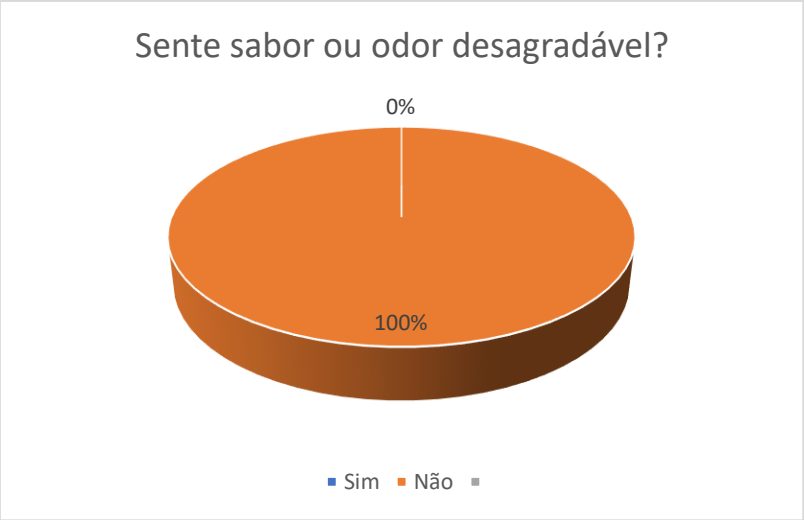
Figura 6 - Qualidade da água



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Diante o questionamento sobre a qualidade da água muitos alegaram ser uma boa qualidade. Conforme apresentado na Figura 6, porém, alguns informaram que em períodos mais chuvosos reparam um certo branqueamento na água, o que pode ser o uso de produtos químicos para manter o padrão exigido pela portaria do Ministério da Saúde nº888.

Figura 7 - Sabor e odor da água

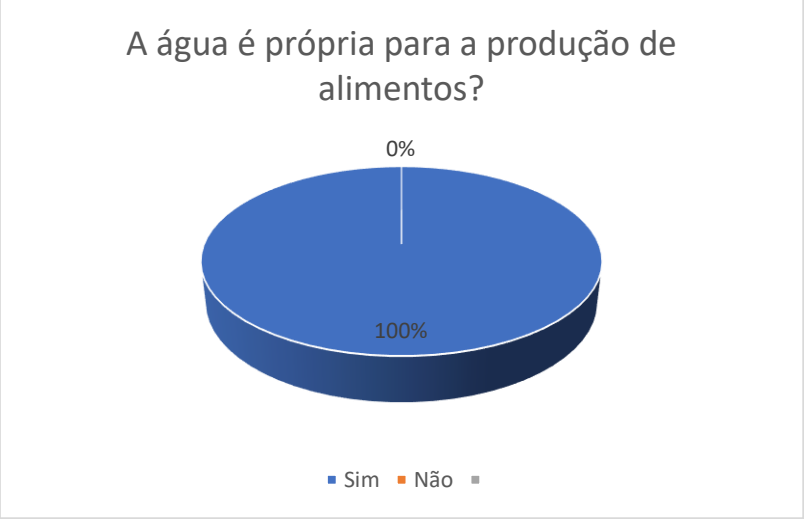


Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A percepção dos entrevistados quanto à presença de sabor ou odor desagradável na água fornecida pela SANEPAR demonstra um resultado totalmente favorável. Conforme apresentado na Figura 7, 100% dos participantes afirmaram não perceber qualquer alteração sensorial relacionada a odor ou sabor.

Esse resultado reforça a avaliação positiva dos usuários quanto à qualidade da água, especialmente no que se refere aos parâmetros organolépticos, que são diretamente perceptíveis pela população. A ausência de odor e sabor desagradáveis constitui um indicativo relevante de aceitação do serviço, uma vez que tais características influenciam diretamente a confiança e o consumo da água pela população.

Figura 8 – Percepção da população quanto a qualidade da água

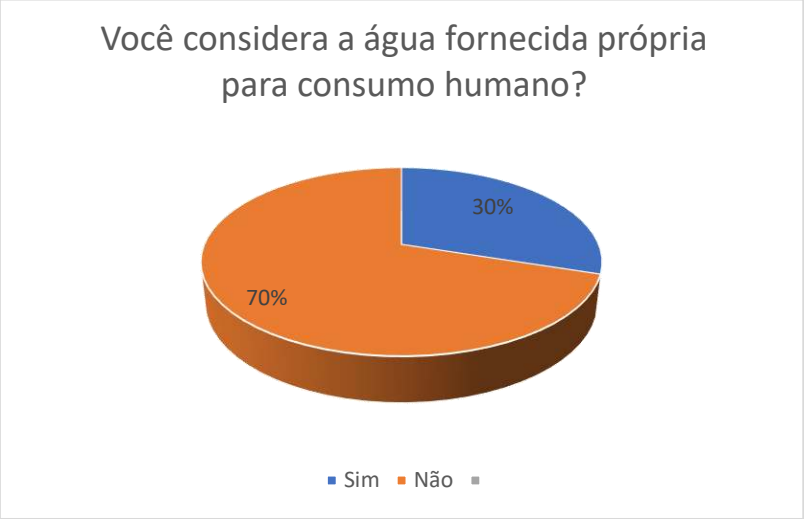


Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Em se tratando da confiança para a utilização da água em produção de alimentos todos responderam que consideram a água própria para tal fim. Conforme apresentado na Figura 8,

entretanto, alguns, como veremos no próximo gráfico (Figura 9), também consideram boa a suficiente para consumo próprio.

Figura 9 – Percepção quanto à potabilidade da água para consumo humano



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Quando aos questionados sobre a adequação da água fornecida para consumo humano, 70% dos entrevistados afirmaram não confiar em sua utilização para ingestão direta, enquanto 30% declararam confiar no uso da água para esse fim.

Figura 10 – Percepção da população quanto a presença de cor na água



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

70% responderam não identificar presença de cor a água, porém 30% afirmaram identificar uma cor mais branca em algumas épocas do ano, comparando inclusive com sal de frutas, conforme apresentado na Figura 10.

Os dados coletados revelam-se importantes e apresentam, de modo positivo em relação à percepção do abastecimento de água, em especial quando comparados a outros municípios no estado.

É possível observar uma percepção predominantemente positiva por parte dos participantes em relação a qualidade e à distribuição de água no município de Paragominas-PA.

A maior parte dos respondentes demonstrou satisfação com os serviços prestados, evidenciando que o abastecimento vem atendendo as necessidades básicas da população. Os dados evidenciam um bom ponto de partida para a percepção dos usuários dos serviços prestados pela SANEPAR.

A ampliação da aplicação deste questionário é fundamental de modo que possibilite a coleta de dados em maior escala, ampliando a representatividade das percepções dos usuários. Ainda assim, o presente estudo constitui-se um importante ponto de partida, sendo um modelo inicial o modelo atual de fornecimento de água pela SANEPAR para a melhoria na qualidade de distribuição de água no estado do Pará.

Com os dados obtidos elaborou-se o Índice de Satisfação do Abastecimento (ISA). Possui o objetivo de mensurar o nível geral de satisfação dos usuários com relação ao serviço prestado, considerando as respostas positivas de bom e satisfeito. O resultado do ISA vai variar entre 0 e 1, em que, os valores mais próximos de 1 indicam um maior nível de satisfação dos usuários.

Fórmula:

$$ISA = \frac{(\%\ respostas\ positivas)}{100} \qquad (2)$$

A partir das respostas dos participantes, obteve-se 80% como bom e 20% como muito satisfeito. Aplicando na fórmula teremos o ISA de 1,00. Este resultado indica um elevado nível de satisfação dos usuários dos serviços prestados pela atual fornecedora no abastecimento de água.

O segundo indicador desenvolvido refere-se ao Índice de Confiança no Consumo (ICC). Aqui é possível ver que 30% das respostas afirmam confiar no uso para consumo da água fornecida e os demais não confiam para tal uso.

Fórmula:

$$ICC = \frac{(\%\ que\ confiam\ no\ consumo)}{100} \qquad (3)$$

O ICC neste caso ficou com o resultado em 0,3 onde é visível que a confiança da população para consumo próprio ainda é baixo, quando comparado a parcela que não confia quanto ao uso para ingestão.

Em uma análise conjunta dos indicadores elaborados: Índice de Satisfação do Abastecimento (ISA) e Índice de Confiança no Consumo (ICC) é evidente que o ISA apresentou o máximo (1,0),

sendo um elevado nível de satisfação. Isto resulta em aspectos de regularidade na prestação dos serviços e atendimento nas demandas básicas.

O ICC, que apresentou o valor de (0,3), é possível verificar o baixo nível de confiança da população no consumo direto da água. É evidente que há uma contradição entre a satisfação com o serviço prestado e a percepção da qualidade da água para ingestão.

A explicação pode ser baseada em percepções sensoriais como a mudança de coloração em determinados períodos e falta de informação acerca do processo de tratamento da própria água. Sendo, assim, indicadores que demonstram a avaliação da eficiência na prestação do serviço, mas fragilidade quanto a segurança no consumo.

6 CONCLUSÃO

A água deve ser tratada como um recurso escasso, é possível ver que ainda nos tempos de hoje muitos acham que é um recurso infinito.

Um passo importantíssimo para uma boa gestão é uma Gestão Integrada de Recursos Hídricos que forneça uma estrutura em que os governos possam alinhar os padrões de uso para a água e as necessidades e demandas dos diferentes usuários, assim como as suas prioridades.

Esse cenário, apesar de esforços no Brasil pela Lei nº 9.433/1997 (Lei das águas), ainda está ocorrendo de maneira incipiente para se concretizar, visto a dificuldade em coletar e sistematizar os dados, bem como a falta de interesse e prioridade conferida ao tema por parte dos gestores políticos.

É interessante observar a aprovação dos questionados frente a empresa prestadora de serviços no município de Paragominas-PA, sendo esta uma métrica diferente em contrapartida aos demais municípios do estado do Pará que não obtém um adequado abastecimento e uma reprovação populacional considerável. Seria um modelo a se seguir, ou pelo menos, um modelo inicial para mudanças, pois apesar do município se destacar ainda faltam melhorias que atendam a população como ela merece.

Tais resultados obtidos sugerem que a percepção da qualidade e do abastecimento é ligada a regularidade do fornecimento e a confiabilidade no serviço. Mesmo que de maneira inicial tem se coadunando a regulamentação pertinente a água potável e as demais regulamentações. Ademais, eventuais discrepâncias nas respostas indicam, que futuramente, será necessário o aprofundamento em estudos futuros, com ampliação em maior escala, a fim de obter uma análise mais abrangente e representativa da percepção populacional.

Embora os indicadores apontem um cenário inicial positivo à prestação do serviço, evidencia-se, também, a necessidade de ações voltadas ao fortalecimento da confiança da população, por meio da transparência, educação ambiental e divulgação sobre a qualidade da água.

ISSN: 2177-3246

Os resultados mostram que a satisfação com o serviço, não necessariamente implica na confiança desta água para o consumo, sendo importante fazer a integração entre gestão operacional e comunicação pública transparente.

REFERÊNCIAS

Smith, J. A. (2010). *Psicologia Aplicada*. Editora ABC.

Anaisse, C. C. R., Henrique, G. de Q., Puget, L. F., & Ribeiro, H. M. C. (2024). Social and environmental conflicts: Conservation units as an element generating conflicts involving traditional peoples and communities. Revista de Gestão Social e Ambiental, 18. https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n3-034Antunes, P. (2012) *Direito Ambiental*. 17 Ed. São Paulo: Atlas.

Barroso, L. R. (2012). *A Dignidade da Pessoa Humana no Direio Constitucional*. Belo Horizonte: Editora Fórum.

Brasil. *Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357*, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.

Brasil. *Portaria n º888 de 4 de Maio de 2021*. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial. Brasília, 2021

Castro J. (2007). Water governance in the twentieth-first century. Ambiente & Sociedade, v. 10, n. 2, p. 97–118.

Heller, L. C. J. (2013). *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Belo Horizonte: Editora UFMG.

Sottili, C. (2023). *Direito fundamental à água: um patrimônio comum?* (Portuguese Edition) (p. 140). Editora Dialética. Edição do Kindle.

Von Sperling, M. (2022). *Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos*. 4 Ed. Belo Horizonte: UFMG.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). Censo 2022: Informações de população e domicílios por setores censitários. https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39525-censo-2022-informacoes-de-populacao-e-domicilios-por-setores-censitarios-auxiliam-gestao-publica

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). Latin America and the Caribbean regional overview of food security and nutrition 2024. https://www.fao.org/americas/priorities/soil-and-water-conservation-in-latin-america-and-the-caribbean/latin-america-and-the-caribbean-regional-overview-of-food-security-and-nutrition-2024/pt

UN-Water. (n.d.). Water scarcity. https://www.unwater.org/water-facts/water-scarcity https://digitallibrary.un.org/record/4007797?v=pdf

World Health Organization. (2023, September 13). Drinking-water [Fact sheet]. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water

Asgedom, A. A., Abirha, B. T., Tesfay, A. G., et al. (2023). Unimproved water and sanitation contributes to childhood diarrhoea during the war in Tigray, Ethiopia: A community-based assessment. Scientific Reports, 13, 7800. https://doi.org/10.1038/s41598-023-35026-6

United Nations. (2010). The human right to water and sanitation (Resolution A/RES/64/292). https://undocs.org/A/RES/64/292

https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2022). *Censo demográfico 2022*. https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html