

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO (2025.1)**

TÍTULO DO ARTIGO CIENTÍFICO: Diagnóstico Técnico-Operacional do Chafariz Público de Angicos/RN: Abastecimento Hídrico e Desafios Estruturais no Semiárido Potiguar

TITLE OF SCIENTIFIC ARTICLE: Technical-Operational Diagnosis of the Public Fountain of Angicos/RN: water supply and structural challenges in the Potiguar semiarid

Nadia Maria da Silva*
Valquíria Melo de Souza Correia**
Marcílio Luís Viana Correia***

RESUMO

Este artigo tem como objetivo realizar um diagnóstico do estado atual do Chafariz Municipal da cidade de Angicos/RN, um equipamento importante para a captação e uso de água potável para moradores da cidade. Para isso, foi desenvolvida uma metodologia que combina levantamento documental, inspeção in loco, análise estrutural e entrevistas com a população local com o intuito de coletar dados do sistema e analisar os problemas e os impactos que eles podem estar gerando, tanto no local quanto fora dele. Os resultados indicam que o Chafariz apresenta manifestações patológicas, como fissuras e desgaste superficial, falta de análise sobre a qualidade da água, descarte inadequada dos resíduos gerados no processo, exigindo medidas de prevenção antes que isso possa comprometer ainda mais a qualidade da água tratada, buscando garantir um sistema eficiente e digno para a população local.

Palavras-chave: Chafariz Municipal; Captação de Água; Sistema Eficiente

ABSTRACT

This article aims to carry out a diagnosis of the current state of the Municipal Fountain in the city of Angicos/RN, an important facility for the collection and use of potable water by local residents. To this end, a methodology was developed that combines document analysis, on-site inspection, structural assessment, and interviews with the local population, with the goal of collecting system data and analyzing the problems and their potential impacts, both within and beyond the site. The results indicate that the fountain presents pathological signs, such as cracks and surface wear, a lack of water quality analysis, and improper disposal of waste generated in the process. These issues call for preventive measures before they further compromise the quality of the treated water, in order to ensure an efficient and dignified system for the local population.

Key words: Municipal Fountain; Water Collection; Efficient System

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural indispensável à vida e fundamental para a manutenção da saúde e da existência humana (NASCIMENTO, 2021). O acesso à água potável é um direito básico de todos, e cabe ao Estado garantir sua distribuição de forma segura e contínua, assegurando a qualidade e a disponibilidade desse bem essencial.

Entretanto, diversas regiões enfrentam desafios relacionados à escassez hídrica, tanto em termos de quantidade suficiente para suprir as necessidades da população quanto no que se refere à qualidade da água disponível para consumo. Esse problema é ainda mais evidente no semiárido brasileiro, especialmente na região Nordeste, onde a irregularidade das chuvas e a limitação dos recursos hídricos impactam diretamente a qualidade de vida da população (JUNIOR, 2021; SANTOS, 2023).

Discutir os recursos hídricos de uma cidade localizada no Nordeste brasileiro é, inevitavelmente, abordar os efeitos históricos e estruturais da escassez hídrica, especialmente nas áreas inseridas no semiárido nordestino. A população dessas regiões tem enfrentado, ao longo de décadas, os desafios impostos pela irregularidade pluviométrica, pelo baixo volume de precipitação anual e pela dependência de fontes hídricas intermitentes ou de baixa qualidade.

O estado do Rio Grande do Norte, por exemplo, possui mais de 90% dos seus municípios situados no Polígono das Secas, conforme delimitado pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 2017). Essa área é caracterizada por índices pluviométricos inferiores a 800 mm anuais, longos períodos de estiagem e solos com baixa capacidade de retenção de água, o que compromete significativamente a segurança hídrica da população (ANA, 2020; IBGE, 2022).

Além disso, a dificuldade de acesso à água potável tem historicamente exigido estratégias de adaptação comunitária, como a construção de cisternas, poços, chafarizes e, mais recentemente, a implementação de dessalinizadores em comunidades rurais. A atuação de programas como o Programa Água Doce (PAD) tem sido fundamental na difusão de tecnologias sociais voltadas à convivência com o semiárido (MMA, 2014).

Em meio aos desafios impostos pelas crises hídricas, as estratégias de adaptação se mostram ferramentas essenciais para garantir o acesso à água. Dentre elas, estão os açudes que se destacam como uma das mais antigas e eficazes formas de captação e armazenamento, sendo ainda hoje, amplamente utilizados, especialmente no interior da região nordeste do país, onde desempenha um papel crucial no abastecimento de comunidades. Além dos açudes, outras ferramentas de acesso a água também foi e ainda é de fundamental importância no abastecimento da população. Os chafarizes são tecnologias bastante antigas, mas que até hoje continuam sendo peças-chaves na captação e distribuição de água.

O Chafariz Municipal de Angicos/RN desempenha um papel essencial no abastecimento de água da população local, especialmente em um contexto de escassez hídrica característico do semiárido nordestino. No entanto, desafios estruturais, operacionais e de qualidade da água podem comprometer sua eficiência e segurança para o consumo humano.

Este estudo tem como objetivo diagnosticar as condições atuais do chafariz, avaliando aspectos físicos, a fim de propor estratégias para otimizar sua operação e garantir a sustentabilidade do recurso hídrico. A pesquisa combina análise quali-quantitativa, incluindo inspeção técnica contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à melhoria da infraestrutura hídrica local.

A presença de chafarizes municipais em cidades do semiárido brasileiro tem sido uma alternativa essencial para minimizar os impactos da escassez hídrica e garantir o acesso da população a uma fonte de água. Em Angicos/RN, o chafariz municipal representa um recurso

importante para os moradores, especialmente aqueles que não possuem abastecimento regular em suas residências. No entanto, a falta de manutenção adequada e a ausência de monitoramento contínuo podem comprometer a qualidade da água disponibilizada, colocando em risco a saúde pública. Além disso, problemas estruturais e operacionais frequentemente reduzem a eficiência do sistema, gerando desperdícios e dificuldades no acesso.

Para compreender esses desafios, este estudo propõe um diagnóstico detalhado do chafariz municipal, considerando aspectos físicos, operacionais e sanitários. Serão realizados levantamentos in loco para avaliar a infraestrutura, bem como coletas de amostras de água para análise laboratorial, a fim de verificar sua conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente. Além disso, a percepção dos usuários será investigada por meio de questionários estruturados, permitindo identificar problemas recorrentes e demandas da população local.

Com base nos resultados obtidos, o estudo buscará desenvolver propostas para a melhoria da gestão e manutenção do chafariz municipal, priorizando soluções sustentáveis e economicamente viáveis. A implementação de estratégias para controle da qualidade da água, manutenção preventiva e otimização do uso dos recursos hídricos pode contribuir para a segurança hídrica do município e para a promoção da saúde da população. Assim, espera-se que esta pesquisa forneça subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas que garantam a continuidade e a eficiência desse importante equipamento de abastecimento comunitário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A água é um recurso essencial para a sobrevivência de todas as formas de vida, além de desempenhar um papel fundamental como insumo em diversas atividades econômicas. No entanto, o uso inadequado e a má gestão dos recursos hídricos têm levado à degradação ambiental e a uma ameaça crescente de escassez, impactando diretamente a qualidade de vida da população. O esgotamento dos recursos naturais, impulsionado pela ação humana, agrava esse cenário (SHUBO, 2003).

No Brasil, a qualidade da água potável é regulamentada principalmente pela Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde, que estabelece os padrões e diretrizes para garantir a segurança do consumo humano. Essa normativa integra as diretrizes do Sistema Único de Saúde (SUS) e define critérios rigorosos para o monitoramento e controle da água distribuída à população, assegurando sua potabilidade e prevenindo riscos à saúde pública.

O aproveitamento das águas subterrâneas no território brasileiro remonta aos primeiros tempos da colonização, quando eram empregados poços escavados manualmente, conhecidos como cacimbões, para suprir as necessidades hídricas da população e dos animais. Essa prática foi especialmente significativa nas áreas semiáridas do Nordeste, onde a escassez de água superficial impulsionou o uso dessas fontes alternativas (ZOBY; MATOS, 2002).

De acordo com Hidrata *et al.* (2019, p. 13), as águas subterrâneas localizam-se abaixo da superfície do solo, preenchendo os espaços vazios entre partículas de rochas e sedimentos. Esse acúmulo forma os chamados aquíferos, responsáveis pelo armazenamento e movimentação da água no subsolo.

De acordo com a Superintendência de Obras Hidráulicas (SOHIDRA), o chafariz é um dispositivo destinado ao fornecimento de água potável, composto por uma ou mais bicas, normalmente instalado em áreas de acesso público, como jardins e praças. Existem diferentes configurações desse sistema, que podem incluir: estruturas com bomba e rede de adução (compreendendo tubulações, equipamentos hidráulicos e elétricos); sistemas com tubulação e reservatório de armazenamento; pontos de distribuição como chafarizes comunitários e bebedouros para animais; além de elementos de proteção, como cercas ao redor do poço e da

estrutura do chafariz. A principal função desse tipo de instalação é reduzir o percurso da população até fontes de água segura, promovendo maior acessibilidade.

O chafariz também se caracteriza como uma alternativa de abastecimento hídrico voltada ao consumo humano, especialmente adotada em comunidades localizadas no semiárido nordestino. No entanto, segundo Bezerra *et al.* (2017), em grande parte dos casos, a água distribuída por esse meio não passa por processos adequados de tratamento, o que pode representar riscos significativos à saúde pública.

Os chafarizes consistem em construções em alvenaria que têm como função principal armazenar e distribuir água por meio de torneiras, sendo fundamentais para o suprimento hídrico coletivo (BRASIL, 2007). Tradicionalmente, essas estruturas foram implantadas por iniciativas governamentais com o objetivo de ampliar o acesso à água potável, sobretudo em regiões urbanas de alta densidade populacional e em comunidades socialmente vulneráveis. Nessas localidades, os chafarizes representaram uma alternativa viável para mitigar a escassez de água, especialmente entre populações de baixa renda.

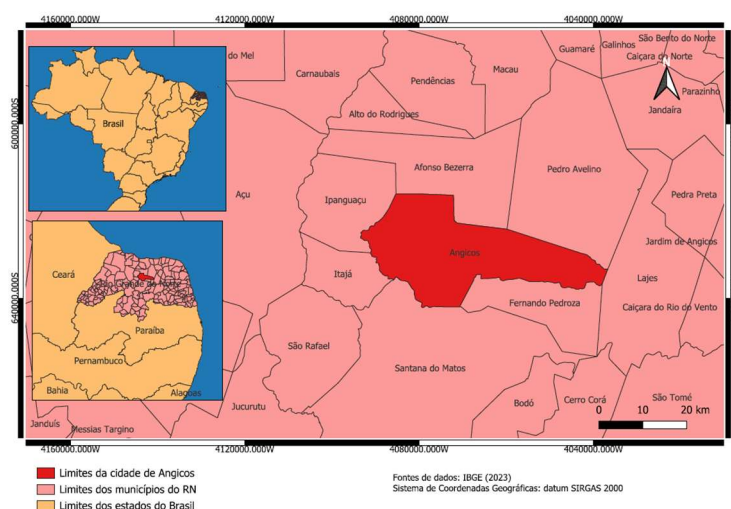
No entanto, desde sua implementação, os chafarizes apresentam um desafio significativo: a distribuição de água frequentemente ocorre sem tratamento adequado, o que pode comprometer a qualidade e a segurança do consumo humano (NUNES NETO, 2014). Esse modelo de abastecimento, embora ainda presente em diversas localidades, exige atenção quanto à gestão, manutenção e controle da potabilidade, visando minimizar riscos à saúde pública e garantir um acesso hídrico seguro e eficiente.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O município de Angicos, situado no interior do estado do Rio Grande do Norte, localiza-se a cerca de 176 km da capital, Natal. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município possui uma área territorial de 741,58 km² e uma população estimada de 11.632 habitantes, configurando-se como uma cidade de pequeno porte inserida no semiárido nordestino. O clima predominante é quente e seco, caracterizado por longos períodos de estiagem, o que acentua a dependência da população por recursos hídricos alternativos e sistemas complementares de abastecimento.

Figura 1 - Localização da cidade de Angicos/RN



Fonte: autoria própria (2025)

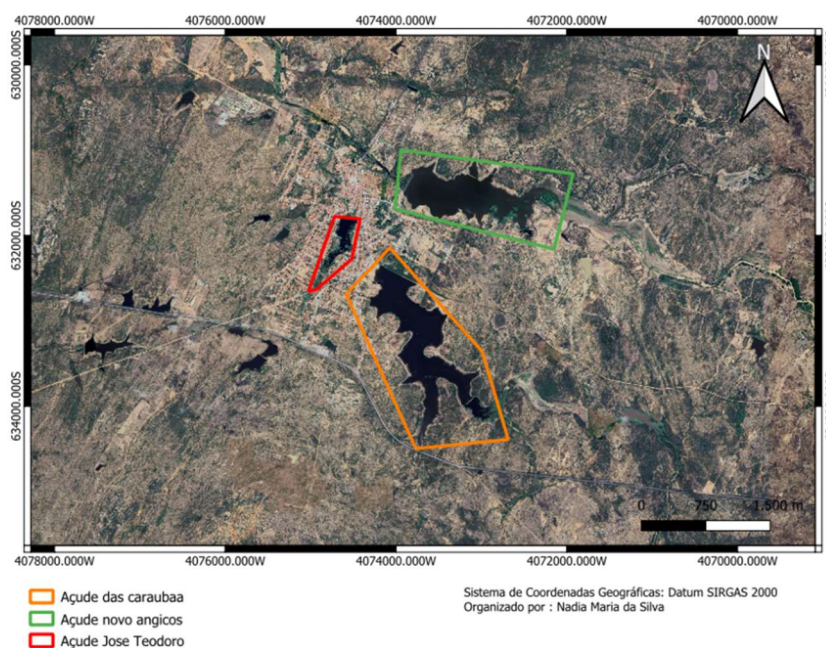
Angicos está geograficamente inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Piranhas-Açu, uma das mais relevantes da região Nordeste, abrangendo territórios dos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba. No que se refere à hidrografia local, o município é atravessado, em sua porção central, pela sub-bacia do Rio Pataxós, com direção predominante sudeste-noroeste. Na porção leste, é cortado pela sub-bacia do Rio Cabugi, que segue a mesma orientação geográfica. Apesar de apresentarem regime intermitente e sazonal, esses cursos d'água desempenham papel estratégico na drenagem natural e no potencial de recarga hídrica da região, especialmente em áreas de baixa disponibilidade superficial (SEMARH/RN, 2010; ANA, 2019).

O abastecimento de água potável do município é realizado majoritariamente por meio da Adutora Sertão Central, integrante do sistema estadual de abastecimento operado pela Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). Essa adutora é responsável pelo atendimento a diversos municípios da região central do estado, como Caiçara do Rio dos Ventos, Fernando Pedrosa, Jardim de Angicos, Lajes, Pedra Preta, Pedro Avelino, Riachuelo, Cachoeira do Sapo, além de áreas rurais de Santana do Matos. Sua importância estratégica reside na capacidade de interligação entre localidades, permitindo redistribuir a oferta hídrica em situações de escassez prolongada.

Além do sistema adutor, Angicos dispõe de três açudes públicos, Figura 2, com finalidades diversas, incluindo abastecimento complementar, irrigação em pequena escala e dessedentação animal:

- Açude José Teodoro (também conhecido como Açude Velho), de domínio municipal;
- Açude Novo Angicos (Açude do Rio), com capacidade de armazenamento de 4.245.061 m³, sob responsabilidade do Estado;
- Açude das Caraúbas, operado pela CAERN, com capacidade de apenas 2.001 m³.

Figura 2 – Localização dos principais açudes de Angicos



Fonte: autoria própria (2025)

Apesar da existência desses reservatórios, a baixa capacidade volumétrica de dois deles, associada à dependência de sistemas interligados, evidencia os desafios estruturais enfrentados pelo município no que se refere à segurança hídrica. Tais dificuldades são agravadas pela variabilidade climática do bioma Caatinga, onde os ciclos de seca prolongada e recarga hídrica irregular comprometem o acesso contínuo e seguro à água para fins múltiplos.

O estudo tem caráter qualitativo e descritivo, com o objetivo de realizar um diagnóstico técnico-operacional do chafariz público localizado no município de Angicos, no estado do Rio Grande do Norte. A pesquisa foi conduzida a partir de uma abordagem empírica fundamentada na observação direta e no levantamento sistemático de dados técnicos durante visita in loco, realizada em abril de 2025.

Figura 3- Chafariz público de Angicos/RN



Fontes: autoria própria (2025)

3.3 Coleta de dados

Para a coleta de dados, foi utilizado como instrumento um questionário técnico estruturado, elaborado com base em parâmetros operacionais aplicáveis a sistemas descentralizados de abastecimento de água em áreas semiáridas. O instrumento foi composto por doze blocos temáticos que contemplaram: informações sobre caixas d'água (quantidade, capacidade, material e posicionamento); características do poço (profundidade, tipo, vazão e proteção sanitária); dados sobre o sistema de bombeamento (número de bombas, potência, vazão, acionamento e *backup*); estrutura da rede de abastecimento (público atendido, abrangência e existência de reservatórios intermediários); e detalhes do dessalinizador (capacidade, energia utilizada e descarte de rejeitos).

Além desses tópicos, o questionário investigou ainda o histórico do empreendimento, a data de inauguração, a participação da comunidade local, a existência de planta baixa e registros operacionais, os procedimentos de manutenção e conservação, o processo de tratamento da água, a qualidade e o monitoramento do recurso fornecido, bem como aspectos relacionados à demanda e ao consumo médio mensal.

Os dados foram coletados com o apoio dos operadores do sistema e com base em observações diretas das condições estruturais do chafariz e de seus componentes. Os respondentes forneceram as informações com base em sua experiência cotidiana, operacional e técnica, sendo garantidos o anonimato e o uso exclusivo dos dados para fins acadêmicos e científicos, em conformidade com os princípios éticos da pesquisa em campo.

A análise foi fundamentada em diretrizes da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e de normativas

estaduais, especialmente no que se refere a práticas recomendadas para a operação e manutenção de sistemas de abastecimento de pequeno porte no semiárido brasileiro.

Essa estratégia metodológica permitiu não apenas a descrição do funcionamento do chafariz de Angicos, mas também a identificação de pontos críticos, boas práticas e oportunidades de intervenção, fornecendo subsídios técnicos e científicos para a formulação de propostas voltadas à melhoria da gestão hídrica local.

4. RESULTADOS E DISCURSÕES

Os dados utilizados foram coletados por meio de um questionário técnico aplicado *in loco* junto a operadores do sistema de abastecimento por chafariz da cidade de Angicos/RN. O instrumento foi desenvolvido com base em parâmetros técnicos de avaliação de sistemas descentralizados de abastecimento hídrico, contemplando dimensões estruturais, operacionais, ambientais e sociais.

A análise dos dados foi realizada a partir de uma abordagem descritiva e interpretativa, buscando identificar as características técnicas do sistema e avaliar sua adequação frente às normativas vigentes e às boas práticas de gestão de recursos hídricos.

O chafariz é abastecido por um poço artesiano com profundidade de 45 metros, e utiliza três caixas d'água de fibra, com capacidade total de 5.000 litros, instaladas a uma altura de 4,7 metros em relação ao solo. Destas, duas armazenam água (2 e 3) já tratada e uma armazena água bruta (1). O sistema não possui medição automática do nível de água, sendo o monitoramento feito de forma visual, o que representa uma limitação operacional em termos de controle e prevenção de falhas.

Figura 4- Caixas para o armazenamento da água bruta e água tratada



Fonte: autoria própria (2025)

A captação da água do poço é feita por duas bombas de 1 CV de potência, com vazão nominal de 620 m³/h, acionadas manualmente. Há registro de um sistema de backup, porém ele encontra-se desativado. A ausência de automação e a dependência do acionamento manual reduzem a eficiência operacional e aumentam a vulnerabilidade do sistema frente a falhas mecânicas e humanas.

A tubulação de captação é de 50 mm, e embora a profundidade do poço seja adequada à região semiárida, não há dados registrados sobre a vazão real ou as condições da bomba reserva, o que dificulta projeções de capacidade futura ou avaliação do desgaste dos componentes.

O tratamento da água é realizado por meio de um dessalinizador com capacidade de 5.000 litros por dia. A tecnologia não utiliza energia renovável e opera de forma manual. Os resíduos gerados no processo de dessalinização são descartados diretamente em um córrego,

sem tratamento prévio, o que representa risco de contaminação ambiental e contraria as diretrizes de descarte da Resolução CONAMA nº 357/2005.

Figura 5 -Despejo dos resíduos gerados no córrego



Fonte: autoria própria (2025)

O sistema não faz uso de produtos químicos na limpeza dos filtros, que são lavados duas vezes ao dia com a própria água tratada. A membrana do dessalinizador é trocada a cada três meses, e a limpeza do poço é feita a cada seis meses, o que denota uma rotina mínima de manutenção. A qualidade da água é monitorada de forma esporádica, sem periodicidade definida, embora não haja registros de reclamações da população usuária.

Figura 6 – Membrana dessalinizadora



Fonte: autoria própria (2025)

O sistema atende, em média, a 3.000 pessoas por mês, incluindo residências e pequenos produtores rurais. A extensão da rede de distribuição não foi informada, e não há reservatórios intermediários no sistema, o que limita a capacidade de armazenamento e distribuição em

horários de pico ou durante interrupções no abastecimento principal. Não há controle de fornecimento ou restrições em períodos de estiagem, ainda que haja aumento da demanda quando a adutora principal seca. A limitação do sistema à bomba de pequeno porte impossibilita a expansão da capacidade de atendimento.

O sistema foi inaugurado em novembro de 2018 e contou com a participação da comunidade local. Foi financiado com recursos próprios da prefeitura e, desde sua inauguração, não passou por reformas ou melhorias significativas. A inexistência de uma planta baixa e de registros regulares de operação e manutenção demonstra fragilidade na gestão documental. O controle do consumo é feito por observação direta, e não há sistemas digitais de monitoramento. A ausência de digitalização ou automação compromete a eficiência da gestão e dificulta a geração de dados históricos para planejamento e tomada de decisão.

De acordo com dados recentes do Instituto de Água e Saneamento (IAS, 2023), aproximadamente 93,08% da população do município de Angicos/RN possui acesso à água potável por meio da rede geral de distribuição. No entanto, cerca de 553 habitantes ainda vivem sem acesso à água encanada em seus domicílios, sendo obrigados a recorrer ao transporte manual de água por meio de baldes, tambores ou outras formas alternativas, o que representa uma condição de vulnerabilidade hídrica significativa para essa parcela da população.

A pesquisa também revela que cerca de 52,5% da água tratada distribuída é perdida ao longo do sistema, um índice considerado elevado tanto pelos padrões nacionais quanto internacionais. As principais causas apontadas incluem vazamentos na rede, ligações clandestinas (conhecidas como "gatos") e falhas na medição do consumo. Esses fatores comprometem a eficiência do sistema de abastecimento e impõem desafios adicionais à gestão hídrica, sobretudo em um contexto de escassez e intermitência como o do semiárido potiguar.

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2022) reforçam a gravidade do problema, evidenciando que o índice médio de perdas de água no Brasil é de 40,3%, enquanto o Rio Grande do Norte apresenta média superior a 47%, indicando a necessidade de investimentos em manutenção preventiva, modernização da infraestrutura e ampliação do controle operacional.

5 CONCLUSÃO

Dessa forma torna-se evidente a necessidade de inspeção e manutenção do chafariz público tendo em vista a atual situação evidenciada pela pesquisa. Além disso a demanda por água que esse sistema possui, principalmente em períodos de seca e/ou interrupção no fornecimento de água pela adutora mostra um alto público para ser atendido, o que requer ainda mais cuidado em relação ao manuseio dessa água que está sendo captada. O chafariz funciona como um ponto de apoio crucial em momentos de crise hídrica, e sua capacidade de fornecer água potável de forma segura é fundamental. A qualidade da água fornecida deve ser rigorosamente monitorada para evitar contaminações e garantir que o recurso seja realmente um benefício para a saúde da população local.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Atlas Brasil: abastecimento urbano de água*, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/>. Acesso em: 5 mar.2025.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. *Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada*. Brasília: ANA, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/>. Acesso em 17 mar.2025.

BEZERRA *et al.*,. Análise da Potabilidade de Água de Chafarizes de Dois Bairros do Município de Fortaleza, Ceará. **Revista Acta Biomedica Brasiliensia**. v. 8, n. 1, jul. 2017. Disponível em: <file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/DialnetAnaliseDaPotabilidadeDeAguaDeChafarizesDeDoisBairr-6060940.pdf>. Acesso em 18 mar.2025.

CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do RN. *Sistema Adutor Sertão Central*, 2023. Disponível em: <https://www.caern.rn.gov.br>. Acesso em 20 mar.2025.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. Disponível em: file:///C:/Users/SAMSUNG/Downloads/PV_02.pdf. Acesso em 25 mar.2025.

GADOTTI, Moacir. *Paulo Freire: Uma biobibliografia*. São Paulo: Cortez, 1996. Disponível em: <https://acervoapi.paulofreire.org/server/api/core/bitstreams/010c2d36-b5ef-446b-8234-c4b4b806d0e5/content>. Acesso em: 02 abr.2025.

GOVERNO DO RN. *Perfil dos Municípios Potiguares – Angicos*. Secretaria de Planejamento e Finanças. Disponível em: <https://www.seplan.rn.gov.br>. Acesso em: 05 abr.2025.

IAS – Instituto de Água e Saneamento. *Ranking de Saneamento 2023 – Municípios Brasileiros*. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br>. Acesso em: 10 abr.2025.

IBGE. *Censo Demográfico 2022: Características Gerais dos Domicílios e Moradores*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 abr.2025.

IBGE. Cidades e Estados – Angicos (RN). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rn/angicos.html>. Acesso em: 26 abr.2025.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. *Programa Água Doce: diretrizes técnicas e operacionais*. Brasília: MMA, 2014. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/publicacoes/itemlist/category/28-agua-doce.html>. Acesso em: 05 mai.2025.

SEMARH/RN – Secretaria de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. *Plano Estadual de Recursos Hídricos do RN*, 2010. Disponível em: <http://www.semarh.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=127601&ACT&PAGE&PARM>. Acesso em: 10 mai.2025.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2022*. Ministério das Cidades. Disponível em: <https://www.gov.br/snis/>. Acesso em: 15 mai.2025.

TROLEIS, A. C.; SILVA, M. M. *Acesso à água e vulnerabilidade social no semiárido: uma análise dos municípios do RN*. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 11, n. 5, p. 1484-1499, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/247795>. Acesso em: 27 mai.2025.

