

ACESSO À ÁGUA PARA ABASTECIMENTO DOMÉSTICO NA ZONA RURAL DE MOSSORÓ-RN

Access to water for domestic supply in countryside area of Mossoró-RN

Victor Sales Ribeiro

Mestre em Geografia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Professor da rede privada de ensino, Integrante do Grupo de Pesquisa em geografia Física do Semiárido – GEOFISA

Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4306-3258>

victorribeiro@alu.uern.br

Filipe da Silva Peixoto

Doutor em Hidrogeologia e Gestão de Recursos Hídricos – Universidade Federal do Ceará, Professor do Departamento de Geografia DGE/UERN, Líder do Grupo de Pesquisa em Geografia Física do Semiárido – GEOFISA.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5409-3001>

felipepeixoto@uern.br

Artigo recebido em maio/2024 e aceito em setembro/2024

RESUMO

O acesso à água tem sido um problema complexo nas últimas décadas, processualmente e ao mesmo tempo em que a água passou a ser entendida como recurso essencial para o desenvolvimento econômico. Contudo, o abastecimento de água para o uso doméstico tem sido comprometido pela escassez física ou econômica de água em várias partes do mundo, prejudicando a segurança hídrica de cerca de 2/3 da população mundial. Em ambientes semiárido, sobretudo nas áreas rurais, com população rarefeita e baixos investimentos em infraestrutura hídrica, os níveis de escassez hídrica podem atingir situações extremas. O presente estudo buscou investigar a espacialização dos níveis de escassez e o acesso à água, a partir de dados de ações emergenciais de distribuição por caminhões-pipa no município de Mossoró-RN e de forma mais específica, em 3 comunidades rurais, no intuito de identificar as captações de água por poços como soluções alternativas para o abastecimento doméstico. As principais fontes de água utilizadas na zona rural de Mossoró são provenientes de poços localizados no aquífero Jandaíra com níveis de salinidade inadequados para o abastecimento doméstico. Os meios de abastecimento deficientes e falta de tratamento básico da água impedem o acesso à água segura para a população rural do município.

Palavras-chave: Águas subterrâneas; Gestão dos recursos hídricos; Espaço rural.

ABSTRACT

Access to water has been a complex problem in recent decades when water became essential to economic development. However, water supplies for domestic use have been compromised by physical or economic water shortages, compromising the water security of around 2/3 of the world's population, part of the world. In semi-arid environments, especially in rural areas, with a rare population and low investments in water infrastructure, water deficiency levels can reach extreme situations. The present study sought to investigate the spatialization of water scarcity levels, and access to water, based on official information on emergency water distribution actions in the municipality of Mossoró-RN, and more specifically, 3 countryside communities, identifying water collection from wells as alternative solutions for domestic supply. The main water sources used in the rural area come from wells in the Jandaíra aquifer with salinity levels inadequate for domestic

supply. Lack of supply springs and basic treatment water prevents access to safe water for the municipality's rural population.

Keywords: Groundwater; Water Resources Management; Countryside space.

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a sobrevivência humana, de modo que, negar o direito ao acesso a esse recurso é negar o direito à vida, sendo ainda indispensável o seu fornecimento em níveis de qualidade compatíveis com a segurança à saúde humana (ZORZI, TURATTI e MAZZARINO, 2016). A própria Organização das Nações Unidas – ONU coloca a importância de assegurar a água potável e o saneamento básico dentro dos padrões de potabilidade como um direito de todas as pessoas (ONU, 2022).

No Brasil, no que concerne o acesso à água, a Constituição Federal de 1988, define a água potável como um direito fundamental humano, sendo sua fiscalização papel do Sistema Único de Saúde (SUS), de acordo com o Art. n° 200 Título VI. Além disso, conforme discutido por Maia (2017) promulgada a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, Lei n° 9.433/97, foi institucionalizado que a água é um recurso limitado e dotado de valor econômico, mas, em condições de escassez, a prioridade do uso da água deve ser dada ao abastecimento doméstico e dessedentação animal,

No semiárido brasileiro, o acesso à água é uma problemática constante, não obstante as condições naturais de pluviosidade. Em média, inferior à 800 mm/ano e irregular, concentrada em uma única estação, que dura de três a cinco meses no ano, portanto, chuvas são distribuídas irregularmente no tempo e espaço, além da forte evapotranspiração potencial em torno de 2000 mm/ano (BEZERRA, 2002). Há também, diferenças significativas no acesso à água em função da diferença de infraestrutura técnica implementada para o abastecimento entre zonas urbanas e rurais, privilegiando as cidades (SILVEIRA, 2013).

Na área de estudo, localizado no município de Mossoró a litologia constituída por rochas carbonáticas favorável à infiltração e percolação de água, não viabilizando a solução via açudagem. Considerando a geodiversidade do semiárido local, as únicas fontes quantitativamente seguras são de origem subterrâneas. Assim, a água subterrânea abastece majoritariamente 91,7% da população na área urbana, enquanto na zona rural esse valor chega a 35,56%, contudo, não existem informações sistemáticas sobre cadastro de fontes e acesso à água na zona rural, principalmente se tratando de soluções alternativas de abastecimento (SNSA, 2016).

No semiárido nordestino, água subterrânea é uma alternativa viável para a maioria da população rural, possibilitando o acesso a água, a partir da perfuração de poços tubulares (COSME *et al.*, 2018). Na zona urbana de Mossoró, há um uso substancial das águas subterrâneas captando sobretudo águas do aquífero Açu (SEIMURB, 2019). Contudo, na zona rural do município, a infraestrutura de

captações destinadas como solução alternativa coletiva ou individual de abastecimento não têm sido suficientes para atendimento da demanda e garantir segurança hídrica para as famílias.

O objetivo desse trabalho foi investigar a espacialização dos níveis de escassez da água, e estudar o acesso à água a partir de informações oficiais de ações emergenciais de distribuição por caminhões-pipa, e forma mais específica, em 3 comunidades rurais no intuito de analisar as captações de água por poços como soluções alternativas para o abastecimento doméstico. As informações produzidas permitiram identificar diferentes situações de acesso à água apesar da proximidade entre as comunidades investigadas, e constatação de injustiça espacial, configurando um cenário de insegurança hídrica, principalmente devido à omissão do poder público em cumprir suas atribuições constitucionais.

2. METODOLOGIA

O município de Mossoró, localizado na porção setentrional do semiárido nordestino, e região hidrográfica do nordeste oriental, possui uma população estimada de 264.577 habitantes segundo dados do IBGE (2022). Desse total, segundo informações da Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural - SEADRU, 28.962 correspondem à população da zona rural.

O local de estudo se encontra sobre a bacia potiguar, caracterizada pela sua alta permeabilidade, que contribui para a formação de reservas subterrâneas de água (LEINZ e AMARAL, 2003). Sobre o clima a área municipal se encontra dentro do clima semiárido quente, que apresenta amplitude térmica baixa e alta temperatura, além de reduzida precipitação (DUBREUIL, 2018). Em relação ao relevo, o destaque fica para a depressão sertaneja, que ocupa a maior parte do território de clima semiárido (ROSS, 2016).

Tomando por base os aspectos hidrogeológicos, a bacia potiguar é caracterizada pela presença de vários aquíferos. Com destaque para a formação Açu, porém é superposta pelo aquífero Quebradas, camada limítrofe inferior horizontalmente posicionada em relação ao aquífero Jandaíra (PEIXOTO *et al.*, 2021). Embora possua maiores volumes de água e renovabilidade esse aquífero possui limitações qualitativas, principalmente ao abastecimento doméstico devido a interação com as rochas carbonáticas, tornando as águas salobras e duras a muito duras (PEIXOTO e DIAS, 2023).

Partiu-se do levantamento de dados no Sistema de Informações de Águas subterrâneas (SIAGAS) pelo qual pode-se apresentar a distribuição espacial dos poços em comparação aos dados foram cedidos pela Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural – SEADRU, a qual disponibilizou informações sobre as fontes de água das 105 comunidades rurais do município. A Secretaria Municipal de Segurança Pública, Defesa Civil, Mobilidade Urbana e Trânsito - SEMURB, que informou o número de caminhões-pipa/mês enviados como medidas emergenciais de abastecimento para as comunidades rurais durante o ano de 2021.

Levando em consideração a elaboração dos instrumentos necessários para o trabalho de campo, foi necessária a seguinte estratégia metodológica: Escolha das áreas de pesquisa, correspondentes às comunidades com maior escassez de água. Para isso foi necessário a construção de um mapa de referência que contemple o local de estudo da pesquisa. Nessa etapa as comunidades foram localizadas utilizando a plataforma Google Earth, e as informações disponibilizadas pela SEADRU referente aos nomes das comunidades, tendo em vista que a própria secretária não dispõe da localização das comunidades, ou de coordenadas das captações.

Entretanto, vale ressaltar que mesmo após todos os levantamentos com os órgãos responsáveis pela administração da zona rural e de pessoas que trabalham e convivem nesses espaços, não foi possível encontrar e georreferenciar todas as comunidades, da totalidade de 105, não foi possível encontrar 25 delas. Tal resultado evidencia a dificuldade de gerenciamento por parte do município, de um grande território com 2.099,334 km², além da falta de estrutura técnica-informacional, de informações e dados essenciais para uma boa gestão parte dos órgãos competentes.

Conforme o quadro 1, as comunidades de Coqueiro, Lagoinha e Bom Destino apresentaram fortes demandas de ações emergenciais de abastecimento via carros-pipa, assim foram selecionadas para o levantamento dos meios de acesso à água, por meio do cadastramento de mapeamento de poços e fontes de soluções alternativas de abastecimento (Figura 1).

Quadro 1: Número de pipas mensais enviadas as comunidades rurais de Mossoró-RN no ano de 2021.

Nº	Localidade	Nº de carradas/mês	Nº poços
1	Piquiri	28	1
2	Jurema	27	3
3	Picada	23	4
4	Arisco	23	3
5	Riachinho	16	1
6	Coqueiro	16	4
7	Olga Benário	16	0
8	Maísa	16	1
9	Sussuarana	15	2
10	Bom Destino	15	4
11	Lajedo	15	0
12	Lagoinha	14	3

Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos dados da SESDEM e SEADRU.

Nas 12 comunidades com maiores demanda emergencial de abastecimento de água via carros-pipa, também foram consideradas a existência de poços, dados disponibilizados pela SEADRU (2022). A prioridade foi dada para as comunidades onde existem poços para realização de cadastro e com maior proximidade geografia entre elas, facilitando assim a logística de campo.

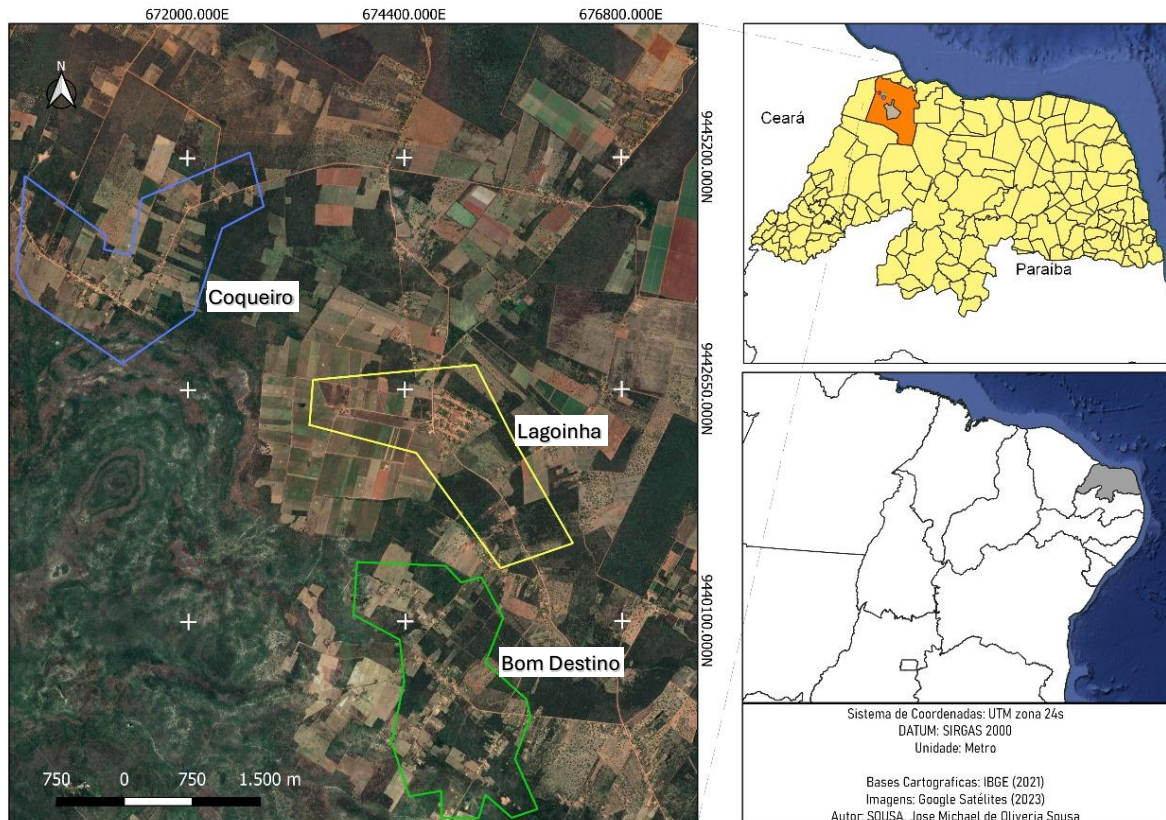


Figura 1 – Localização do município de Mossoró e das comunidades de Coqueiro, Bom Destino e Lagoinha
Fonte: Autores.

A atividade de campo foi realizada nas 3 comunidades entre os meses de julho e setembro de 2023. Após tratamento estatístico dos dados, esses foram compostos em Sistema de Informação Geográfico, onde houve a integração e elaboração dos produtos cartográficos. Espacializando os poços utilizados para a captação das águas subterrâneas, de maneira a demonstrar a os meios e formas e dificuldades de acesso à água.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As águas subterrâneas são estratégicas para a gestão dos recursos hídricos, sobretudo em regiões de clima semiárido, onde grandes volumes de água podem ser perdidos pela evaporação nos reservatórios superficiais (ZAMANI, MORIDI, e YAZDI, 2022). No município de Mossoró, as águas subterrâneas são utilizadas para diversos fins, dentre os usos mais recorrentes a agricultura e o abastecimento doméstico são os mais utilizados na zona rural. De acordo com dados do Sistema de Informação de Águas Subterrâneas - SIAGAS, sobre a quantidade de 618 poços ativos distribuídos na zona rural, 200 poços são utilizados para abastecimento doméstico. Segundo SEADRU (2022), 90 são poços públicos, e recebem manutenção a cargo da prefeitura, o quantitativo restante são poços privados. No que concerne ao abastecimento proveniente de adutoras há 8 comunidades contempladas

com essas infraestruturas, a saber: Hipólito, Paulo Freire, Quixaba, Espinheirinho, Cordão de Sombra I, Cordão de Sombra II, Mulunguzinho e Favela, portanto cerca de 93 % das comunidades rurais de Mossoró tem como fonte principal de abastecimento a água subterrânea.

Por questões de infraestrutura deficiente, falta de manutenção e distribuição irregular dos poços, e qualidade da água incompatível com o uso doméstico, o uso de carros-pipa tem disso recorrente para atender as situações de extrema escassez. O uso de carros-pipa para medidas emergenciais ainda é comum no semiárido nordestino (CARVALHO NETO, FARIAS e VIANNA, 2021). Como discutido por Souza (2016), a utilização de caminhões-pipas é uma medida adotada para tentar sanar problemas relacionados à crise hídrica, sobretudo no Brasil e mais especificamente no Rio Grande do Norte.

Nesse contexto, o carro-pipa tem se consolidado como um importante aparelho tecnológico para a região, por meio de suas transposições de água, de forma pontual, no atendimento das populações que necessitam de água. Desde a metade do século XX, o carro-pipa tem se tornado presença constante na paisagem e na vida das populações do Nordeste e do Semiárido brasileiro. Porém desde a última grande seca, a presença dos carros-pipa na região tem crescido consideravelmente, desde os particulares, alimentando o mercado das águas, quanto os que atuam sob a perspectiva e “domínio” das políticas públicas, entre elas, a Operação Pipa (VIANNA, CARVALHO NETO e FARIAS, 2023, p. 12)

Analisando o atendimento de caminhões-pipas em 38 comunidades rurais, o poder público realizou em média o abastecimento de 86 cisternas de placas de 14 mil litros diariamente, o que conduz a um total de 1.204 m³/dia no ano de 2021. Silva (2023) a partir de análise sobre insegurança hídrica em comunidade rural no município de Pendências-RN, também identificou o suporte de armazenamento e distribuição de água das cisternas de placas, para medidas emergências de abastecimento por meio de caminhões-pipa.

As comunidades mais beneficiadas com esse programa foram Piquire, Jurema, Picada e Arisco, com mais de vinte caminhões-pipas mensais e Riachinho, Coqueiro, Olga Benário e Maísa com o valor superior a quinze. Infere-se que as comunidades mais atendidas são as que mais solicitaram abastecimento emergencial, assim são as que mais passaram por problemas de escassez durante a maioria dos meses de 2021.

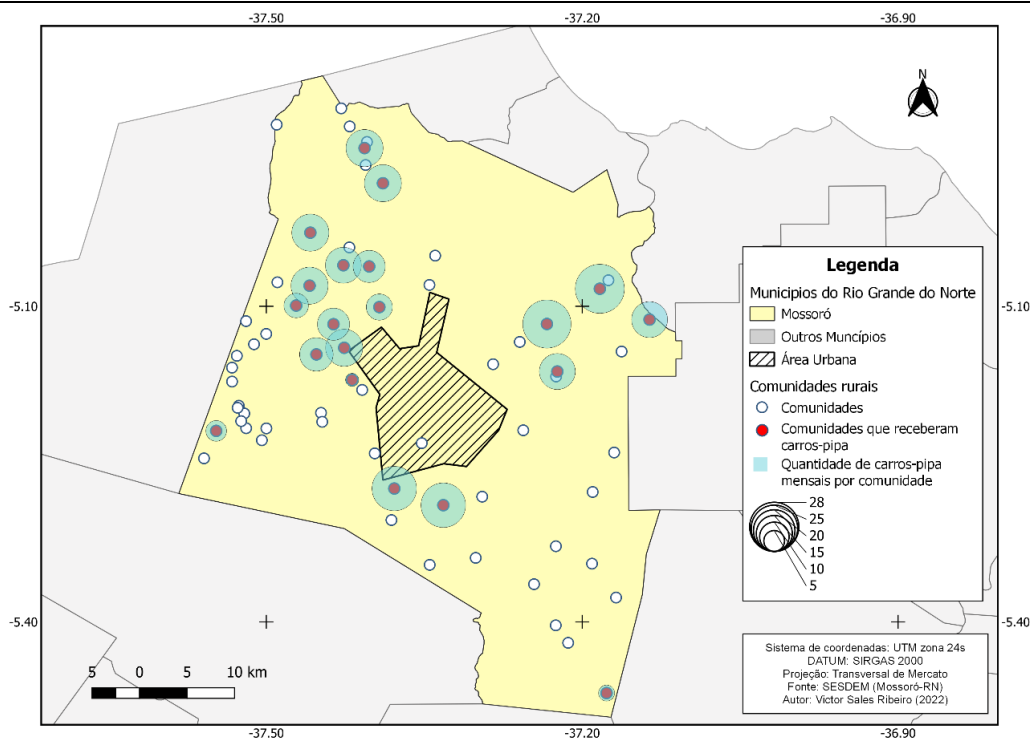


Figura 2 – Distribuição espacial de carros-pipa no Município de Mossoró.
Fonte: Elaborado pelo autor, a partir de dados da SESEDEM.

Com base na figura 2, é possível depreender que em 2021, 18 comunidades rurais solicitaram de forma emergência carros-pipa a defesa civil de Mossoró. Algumas delas, apresentaram demandas bem elevadas, necessitando entre 25 e 15 pipas mensais. Nesse número, se inclui a as comunidades estudadas: Coqueiro teve uma média mensal de 16 pipas; Bom Destino 15; e Lagoinha 10.

O maior número de comunidades com escassez hídrica está localizado à Noroeste da zona urbana da cidade de Mossoró. Porém é possível identificar que há comunidades sendo atendidas pelos caminhões-pipa em toda a zona rural do município, mesmo naquelas mais próximas a área urbana. Essa situação é preocupante, pois, conforme os estudos feitos por Cosme *et al.* (2018) em alguns assentamentos do município, a água disponível apresenta níveis de salinização e toxicidade inadequadas para o consumo doméstico, e mesmo para agropecuária. Isso ocorre em consequência da exploração da água do aquífero Jandaíra, que embora possuam a maior reserva de água do Estado, suas águas apresentam forte mineralização produzindo durezas altas ou muito altas (VASCONCELOS *et al.*, 2013).

Uma das soluções implementadas pela prefeitura é o uso de 46 dessalinizadores em alguns poços, porém, a pequena quantidade e má distribuição não atende a demanda da população. Como se pode inferir pelo número de 105 comunidades difusamente posicionadas no espaço rural mossoroense. Nas 3 comunidades estudadas, foram encontrados ao todo 17 poços, sendo 3 em Lagoinha, 6 em Coqueiro e 8 na comunidade de Bom Destino. A maioria são poços públicos, sendo apenas 3 poços privados (Figura 3).

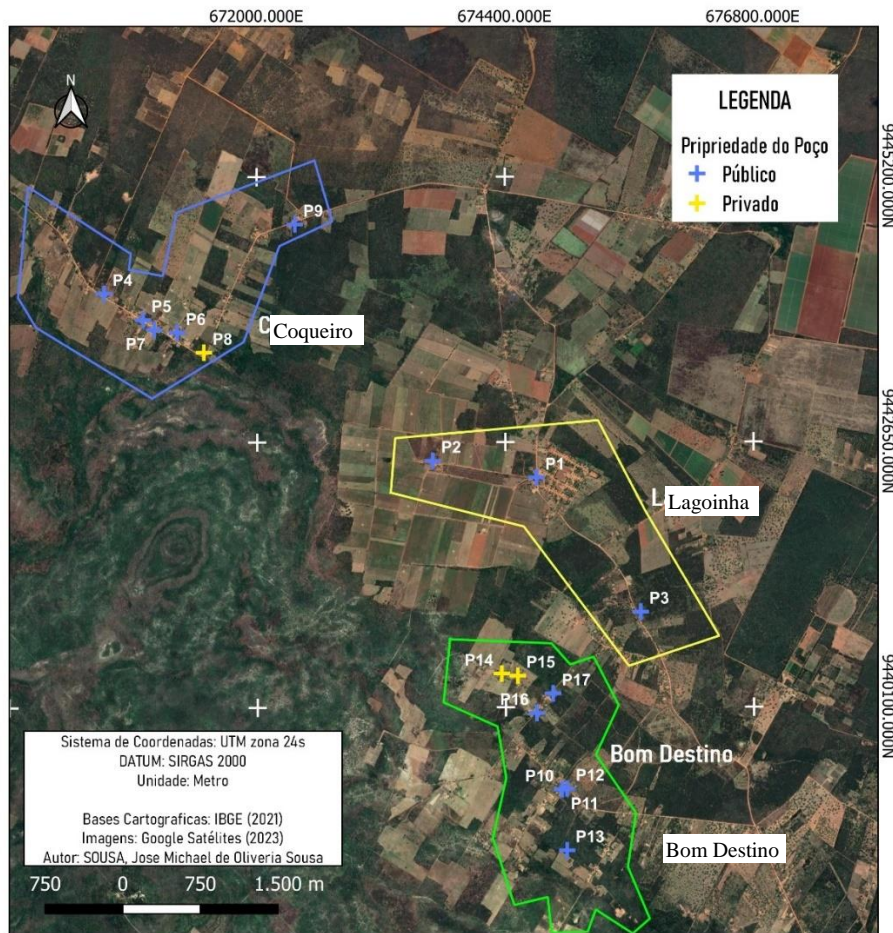


Figura 3 – Mapa de poços públicos e privados nas comunidades de Lagoinha, Coqueiro e Bom Destino.
Fonte: Autores, (2024).

Na comunidade de Lagoinha todos são poços públicos, em Coqueiro apenas um é poço privado, enquanto em Bom Destino há dois poços privados. Apesar da grande quantidade de poços públicos, é importante apontar um grave problema de disponibilidade de água nesses dispositivos, haja vista que mais da metade deles estão desativados (Figura 4), portanto estão indisponíveis ao abastecimento dessas populações. Além disso, considerando as 3 comunidades, só existe um poço com dessalinizador instalado, e este se encontra na comunidade de Coqueiro.

Do ponto de vista geológico as três comunidades estão em uma região susceptível a captação do aquífero Açú, com boa disponibilidade e qualidade excelente para abastecimento doméstico. Entretanto, devido investimento em infraestrutura de poços tubulares para captação em profundidades superiores a 400 m (PEIXOTO *et al.*, 2021), somente 1 dos 14 poços públicos capta o aquífero Açú, a saber o poço na comunidade de Lagoinha. Os demais poços disponíveis para o abastecimento captam o aquífero Jandaíra explotando águas com alto nível de salinidade.

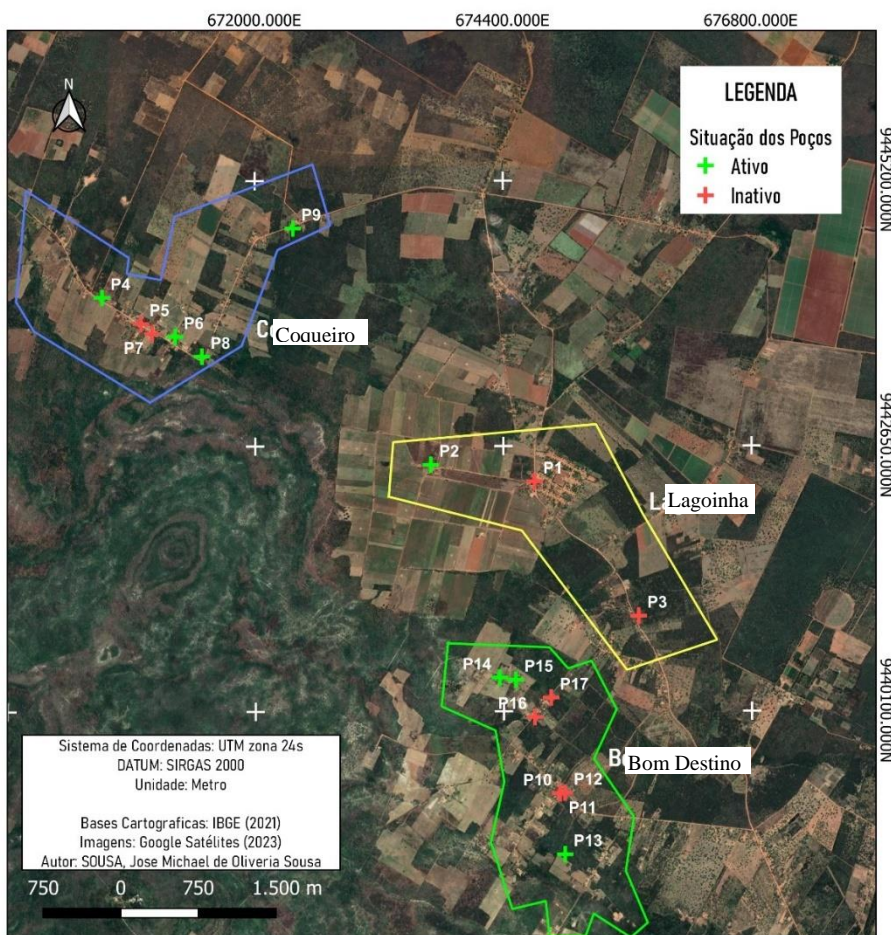


Figura 4 – Mapa de situação dos poços nas comunidades de Lagoinha, Coqueiro e Bom Destino.
Fonte: Autores, 2024.

O mapa de situação dos poços mostra que apesar de um número considerável de poços públicos, 64% deles estão inativos. Dos três poços públicos encontrados em Lagoinha, apenas um está funcionando, em Coqueiro dos seis poços, quatro estão ativos (apenas dois são públicos). A situação mais delicada ocorre em Bom Destino, onde dos 3 poços ativos apenas 1 é público, e com alta salinidade e muita dureza.

A maioria dos poços cadastrados compõem as chamadas soluções alternativas coletivas - SAC, soluções alternativas individuais – SAI e sistemas de abastecimento água - SAA, conforme a Portaria 888/2021 do MS (Figura 5). Há um SAA que aduz água para as residências da comunidade de Lagoinha de forma mais abrangente, sendo que das demais comunidades os SAA estão limitados a apenas uma rua, abrangendo menos de 10% dos domicílios da comunidade. A dinâmica de distribuição de água desses sistemas ocorre apenas durante um dia na semana, e água disponibilizada não passa por qualquer tipo de tratamento. Com exceção de Lagoinha o principal meio de abastecimento é a solução alternativa coletiva, de responsabilidade da prefeitura, e cuja estrutura é baseada em um poço para captação e um reservatório (chafariz) disponibilizando água *in loco*. Enquanto as SAI são poços privados construídos com recursos dos próprios moradores.

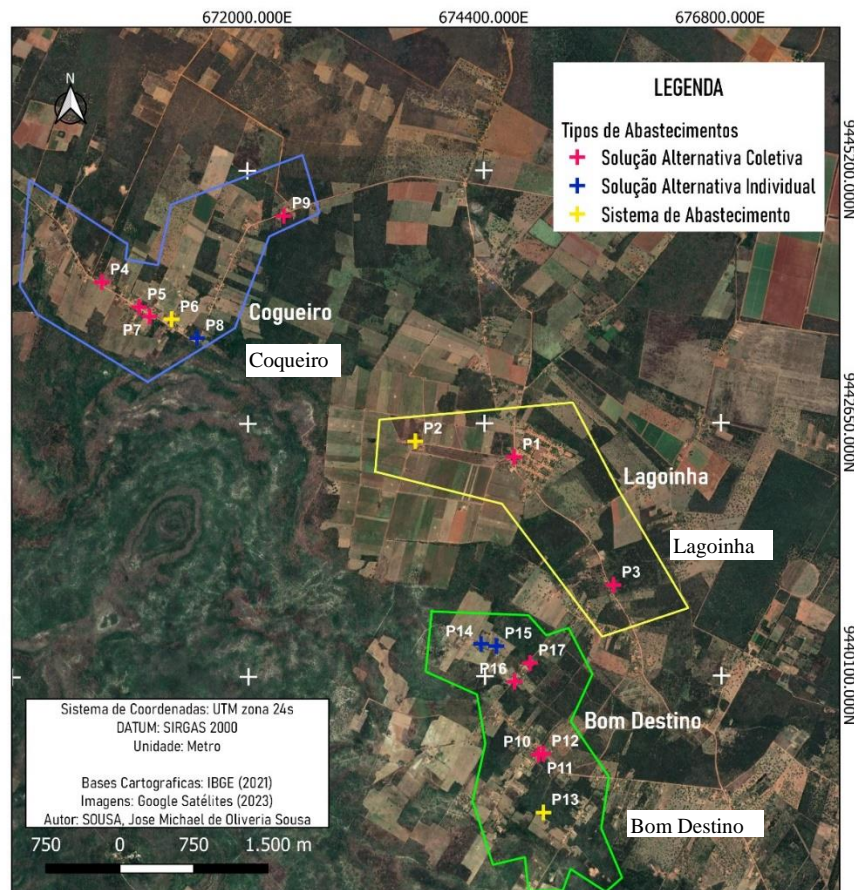


Figura 5 – Tipo de solução para o abastecimento da água comunidades de Lagoinha, Coqueiro e Bom Destino.
Fonte: Autores, 2024.

É notável o predomínio de soluções alternativas coletivas em todas as comunidades, tendo em vista que dos 17 poços, podem ser classificados como tal. Contudo, ao associar as informações dos poços inativos é possível constatar que 9 desses sistemas estão inativos.

Para além disso, há apenas 1 SAC com tratamento de água por meio de dessalinização, localizado na comunidade de Coqueiro. O acesso à água nas comunidades, principalmente em Coqueiro e Bom Destino é bastante desigual e inacessível para determinados agregados familiares, principalmente aqueles que estão mais distantes das fontes de abastecimento, o que intensifica o quadro de injustiça espacial. O abastecimento de águas nas 3 comunidades está longe do ideal, no entanto, em Coqueiro e Bom destino o quadro é mais grave, com várias famílias sem acesso adequado a água, configurando situação de insegurança hídrica, principalmente aqueles que moram mais distante da solução alternativa e que dispõem de pouco tempo ou recurso para transportar a água para seu domicílio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As principais fontes de água utilizadas na zona rural de Mossoró são provenientes de poços. Essa realidade é preocupante, tendo em vista que o aquífero mais utilizado é o Jandaíra com níveis

de salinidade inadequados para o abastecimento doméstico.

Vale destacar que o número de poços públicos cadastrados e que recebem manutenção pela Secretária de Agricultura Municipal (90), é inferior até mesmo ao número de comunidades rurais existentes (105). Portanto, existe mais comunidades do que poços públicos para suprir suas demandas, considerando que para a maioria das comunidades a água subterrânea é a única fonte de água disponível, e somente 8 comunidades recebem água proveniente de adutoras.

Mesmo as comunidades que possuem SAC construídos pela prefeitura municipal enfrentam sérios problemas de acesso à água, tendo em vista a inatividade da maioria desses sistemas e a qualidade da água inadequada proveniente do aquífero Jandaíra.

Os dados informados pela SEADRU e pela SESDEM, demonstram a necessidade urgente de expansão do acesso à água na zona rural. O realizado apresenta uma visão geral das fontes de acesso à água destinados a população rural de Mossoró, com exemplo empírico de 3 comunidades rurais. Ademais, há necessidade de pesquisas para geração de dados básicos para um gerenciamento dos SAA e SAC que assegurem o acesso à água potável, direito básico humano que está sendo tolhido da maioria da população rural do município por omissão dos entes públicos em seu papel constitucional.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – PPGeo/UERN pela disponibilidade de meios de transporte e material para a produção da dissertação do então discente Victor Ribeiro, a qual desdobou-se no presente trabalho. À Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural – SEADRU, e à Secretaria Municipal de Segurança Pública, Defesa Civil, Mobilidade Urbana e Trânsito – SEMURB pela disponibilização dos dados necessários para a produção desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, N. F. **Água e Desenvolvimento Sustentável no Semiárido**. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002. 170p.

BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Constituição da república federativa do Brasil**. Supremo Tribunal Federal, 1988.

CARVALHO NETO, J. F.; FARIAS, T. S.; VIANNA, P. C. G. Os usos do carro-pipa no “combate” a seca na região semiárida brasileira (RSB) e no Estado da Paraíba. **OKARA: Geografia em debate**, v. 16, n. 1, p. 278-296, 2021.

COSME, C. R. *et al.* Avaliação da qualidade das águas de poços em comunidades e assentamentos rurais Mossoró-RN. **Acta Iguazu**, v. 7, n. 2, p. 97-108, 2018.

DUBREUIL, V. *et al.* Os tipos de climas anuais no Brasil: uma aplicação da classificação de Köppen de 1961 a 2015. **Confins**, Revue franco-brésilienne de géographie, n. 37, 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

LEINZ, V.; AMARAL, S. E. **Geologia Geral**. São Paulo: Companhia Editorial Nacional. 2003. 399p.

MAIA, I. L. B. O acesso à água potável como direito humano fundamental no direito brasileiro. **Revista do CEPEJ**, v. 20, p. 301-338, 2017.

ONU. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>>. Acesso em 04 jul. 2022.

PEIXOTO, F. S. *et al.* Uma cidade sobre as águas: uso e qualidade da água subterrânea em Mossoró-RN. **Geosaberes**, Fortaleza, v. 12, p. 294 - 307, 2021.

ROSS, J. L. S. O relevo brasileiro no contexto da América do Sul. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 61, n. 1, p. 21-58, 2016.

SEIMURB. **Atualização e complemento ao diagnóstico técnico-participativo**. Prefeitura de Mossoró. Disponível em: <<https://www.prefeiturademossoro.com.br/wp-content/uploads/2019/12/APRESENTACAO-do-complemento-diagnostico-PMSB.pdf>>. Acesso em 04 jul. 2022.

SILVA, M. J. S. **Tecnologias sociais hídricas e seus efeitos sobre a segurança hídrica em Porto do Carão, Pendências-RN**. 2023. 102 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2023.

SILVEIRA, A. B. G. Explorando o déficit em saneamento no Brasil: evidências da disparidade urbano-rural. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 10, p. 37-48, 2013.

SOUZA, J. L. *et al.* **Águas sobre rodas: o uso de carros pipas como medida de resposta à seca no Seridó Potiguar, Brasil**. 2016.

VASCONCELOS, N. S. *et al.* Qualidade das Águas Subterrâneas de Área Irrigada da Comunidade de Pau Branco Em Mossoró (RN). **HOLOS**, v. 1, p. 47-66, 2013.

VIANA, P. C. G.; CARVALHO NETO, J. F.; FARIAS T. S. **Estrada das águas: a circulação rodoviária de recursos hídricos no semiárido paraibano**. João Pessoa: Editora Appris, 2023. 145p.

ZAMANI, M.G.; MORIDI, A.; YAZDI, J. Groundwater management in arid and semi-arid regions. **Arabian Journal of Geosciences**, v. 15, n. 362, 2022.

ZORZI, L.; TURATTI, L.; MAZZARINO, J. M. O direito humano de acesso à água potável: uma análise continental baseada nos Fóruns Mundiais da Água. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, p. 954-971, 2016.