

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

Access to domestic water supply in the rural zone of Mossoró–RN

Victor Sales Ribeiro

Mestrado em Geografia, UERN. 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.uem.br

Filipe da Silva Peixoto

Doutor em Hidrologia e Gestão de Recursos Hídricos, UFC. Professor do Departamento de Geografia DGE/UERN. Líder do Grupo de Pesquisa em Geografia Física do Semiárido, GEOFISA.

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

felipepeixoto@uem.br

Artigo recebido em fev/2024 e aceito em mai/2024

RESUMO

O acesso à água tem sido um problema complexo nas últimas décadas, ao passo que a água se tornou um recurso essencial para o desenvolvimento econômico. Contudo, o abastecimento para o uso doméstico tem sido comprometido pela escassez física ou econômica de água em várias partes do mundo, comprometendo a segurança hídrica de cerca de 2/3 da população mundial. Em ambientes semiáridos, sobretudo nas áreas rurais, com população rarefeita e baixos investimentos em infraestrutura hídrica para abastecimento doméstico, 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 informações oficiais 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 comprometem 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. In semi-arid environments, especially in rural areas, with a rare population and low investments in water supply infrastructure, scarcity 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 rural 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 compromised access to safe water for the municipality's rural population.

Keywords: Groundwater; Water Resources Management; Countryside communities.

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 e 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, pois é 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), conforme o Artº 200, Título VI. Além disso, conforme discutido por Maia (2017), promulgada a lei nº 9.433/97, foi institucionalizado que a água é um recurso limitado e dotado de valor econômico, mas a prioridade do uso da água deve ser dada ao abastecimento doméstico e dessedentação animal, em condições de escassez.

No semiárido brasileiro, o acesso à água é uma problemática constante, não obstante as condições naturais de pluviosidade, em média inferior a 800 mm/ano, há marcante irregularidade e concentração das chuvas em única estação, que dura de três a cinco meses no ano. Essas 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 infraestrutura técnica implementada para o abastecimento entre zonas urbanas e rurais, privilegiando sobretudo as cidades.

Na área de estudo, o município de Mossoró se encontra sobre uma litologia na qual a infiltração e percolação de água nas formações que a constituem não viabilizam o armazenamento de água por meio da aqüedagem. Considerando a geodiversidade do semiárido local, as únicas fontes, quantitativamente seguras, são de origem subterrânea. 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, a água subterrânea é uma alternativa viável para a maioria da população rural, possibilitando o acesso à 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, as infraestruturas de captação, destinadas como solução alternativa coletiva ou individual de abastecimento, não têm sido suficientes para o atendimento da demanda e para garantir a 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 de forma mais específica, em 3 comunidades rurais no intuito de analisar as captações de água por poços, que se caracterizam como soluções alternativas para o abastecimento doméstico.

2. MATERIAL E MÉTODO

O município de Mossoró, localizado na porção setentrional do semiárido nordestino, e região hidrográfica do nordeste oriental, possui uma população de 264.577 habitantes, segundo dados do IBGE (2022). Desse total, de acordo com 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 maioria 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 o aquífero Açu, superposto pelo aquífero Quebradas, camada limítrofe inferior horizontalmente posicionada com relação ao aquífero Jandaíra (PEIXOTO *et al.*, 2021). Embora possua maiores volumes de água e renovabilidade, o aquífero Jandaíra possui limitações qualitativas, principalmente ao abastecimento doméstico, devido à interação com as rochas carbonáticas, tornando as águas fortemente salobras e muito duras (PEIXOTO e DIAS, 2023).

Partiu-se do levantamento de dados no Sistema de Informações de Águas subterrâneas (SIAGAS) pelo qual se pode apresentar a distribuição espacial dos poços em comparação aos dados que foram cedidos pela Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural - SEADRU, que disponibilizou informações sobre as fontes de água das 105 comunidades rurais do município, e a Secretaria Municipal de Segurança Pública, Defesa Civil, Mobilidade Urbana e Trânsito - SEMURB, que informou o número de carros pipas/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: A primeira delas foi a escolha das áreas de pesquisa, correspondentes às comunidades com maior escassez de água. Para isso, foi necessária 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 25 delas. Tal resultado evidencia a dificuldade de um grande território com 2.099,33 km², além da falta de estrutura técnica-informacional e dados essenciais para uma boa gestão por parte dos órgãos competentes.

Nas 12 comunidades com maiores demanda emergencial de abastecimento de água via caminhões-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 para aquelas com maior proximidade geografia entre elas, facilitando assim a logística de campo.

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

N.º	Localidade	N.º de carradas/mês	N.º 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.

Conforme o quadro 1, as comunidades de Coqueiro, Lagoinha e Bom Destino apresentaram maiores demandas de ações emergenciais de abastecimento via carros-pipa e presença de poços, 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).

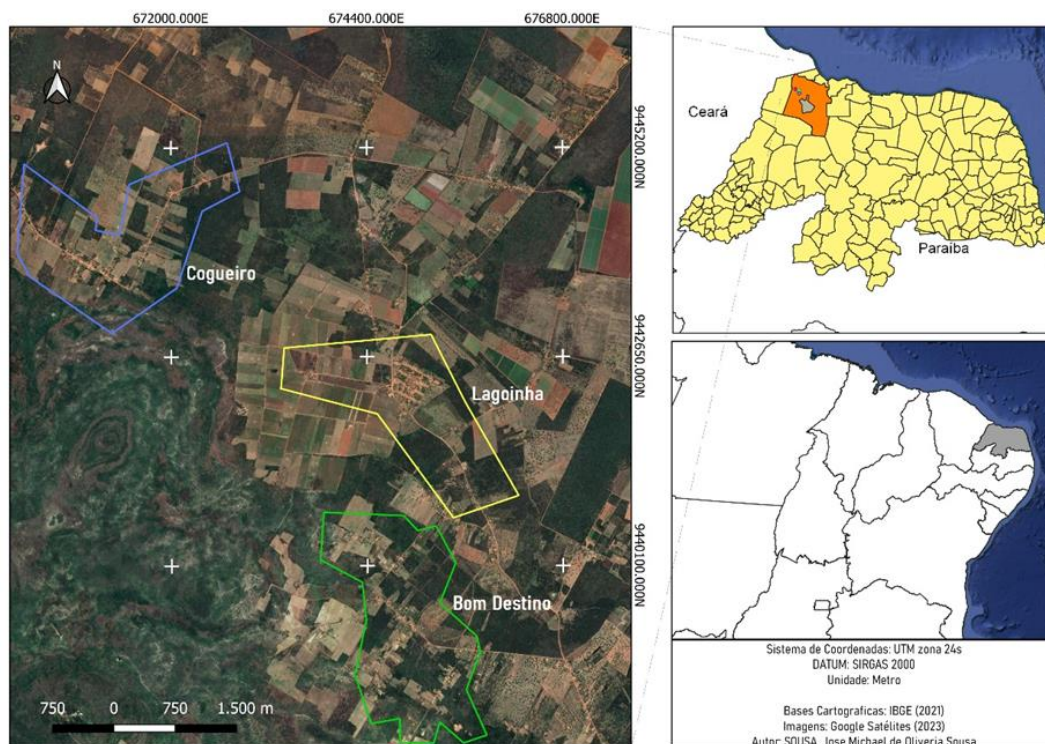


Figura 1 – Localização do município de Mossoró e das comunidades de Coqueiro, Bom Destino e Lagoinha.

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, foi possível demonstrar os meios, 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. No município de Mossoró, as águas subterrâneas são utilizadas para diversos fins, dentre os usos mais recorrentes a agricultura e o abastecimento doméstico. 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.

Condicionado pela infraestrutura deficiente, falta de manutenção e distribuição irregular dos poços e qualidade da água incompatível com o uso doméstico, caminhões-pipa têm sido recorrentes 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.

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.

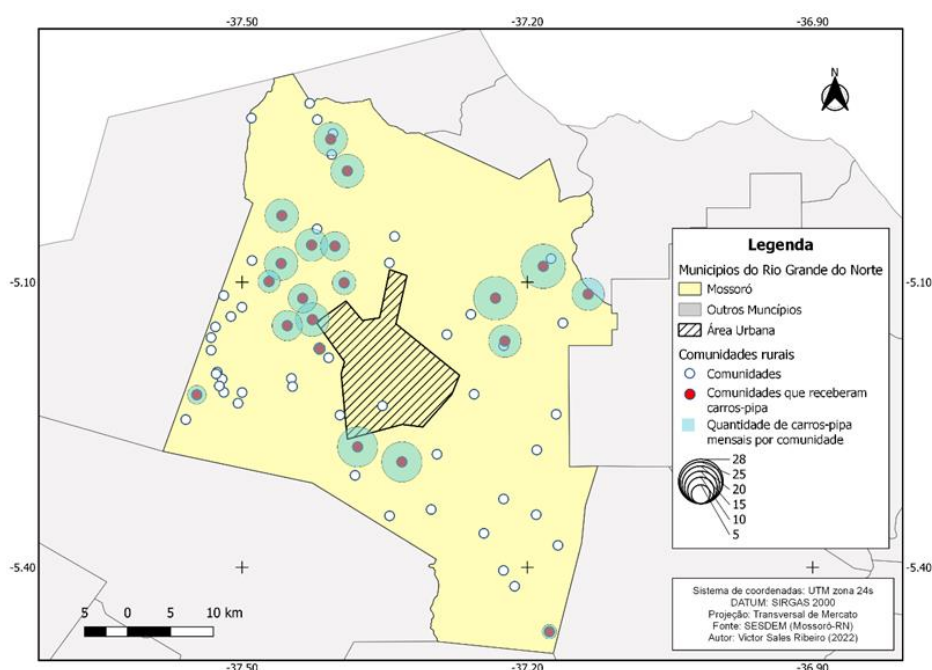


Figura 2 – Distribuição espacial de carros-pipa no Município de Mossoró.
Fonte: Elaborado pelo autor, com o uso de dados da SESEM.

Com base na figura 2, é possível depreender que em 2021, 18 comunidades rurais solicitaram de forma emergencial pipas d'água à defesa civil de Mossoró. Algumas delas, apresentaram demandas bem elevadas, necessitando entre 25 e 15 pipas mensais. Nesse número, se inclui as comunidades estudadas: Coqueiro teve uma média mensal de 16 pipas; Bom Destino 15; e Lagoinha 10. Conforme a estratégia desenvolvida na metodologia, essas comunidades estão entre as que mais sofrem com a escassez da água.

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 à área urbana.

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 a agropecuária. Isso ocorre em consequência da exploração da água do aquífero Jandaíra, que embora possua 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, e apenas 3 são poços privados (Figura 3).

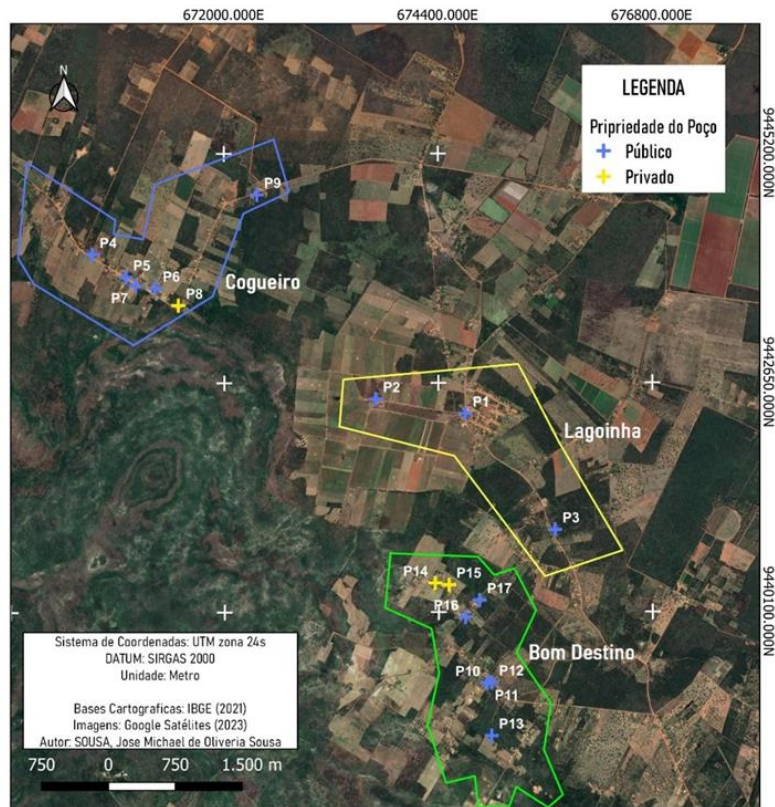


Figura 3 – Mapa de poços públicos e privados nas comunidades de Lagoinha, Coqueiro e Bom Destino.
Fonte: Autores, (2024).

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 abundância 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). 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 ao alto 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 explorando águas com alto nível de salinidade.

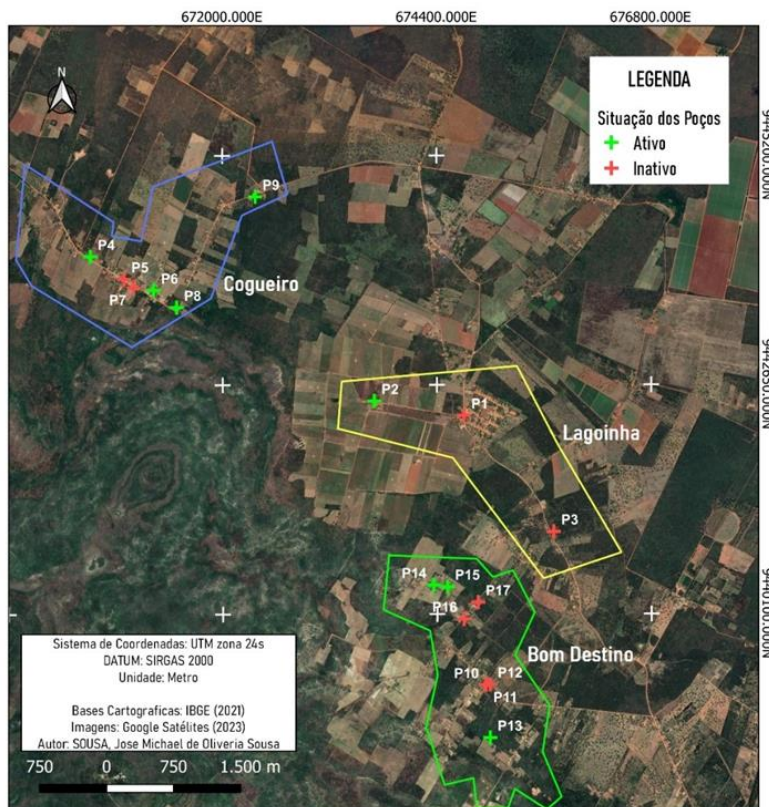


Figura 4 – Mapa de poços ativos e inativos nas comunidades de Lagoinha, Coqueiro e Bom Destino.
Fonte: Autores, 2024.

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 salinidade e dureza inadequados ao uso doméstico.

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 a 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 com estrutura 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.

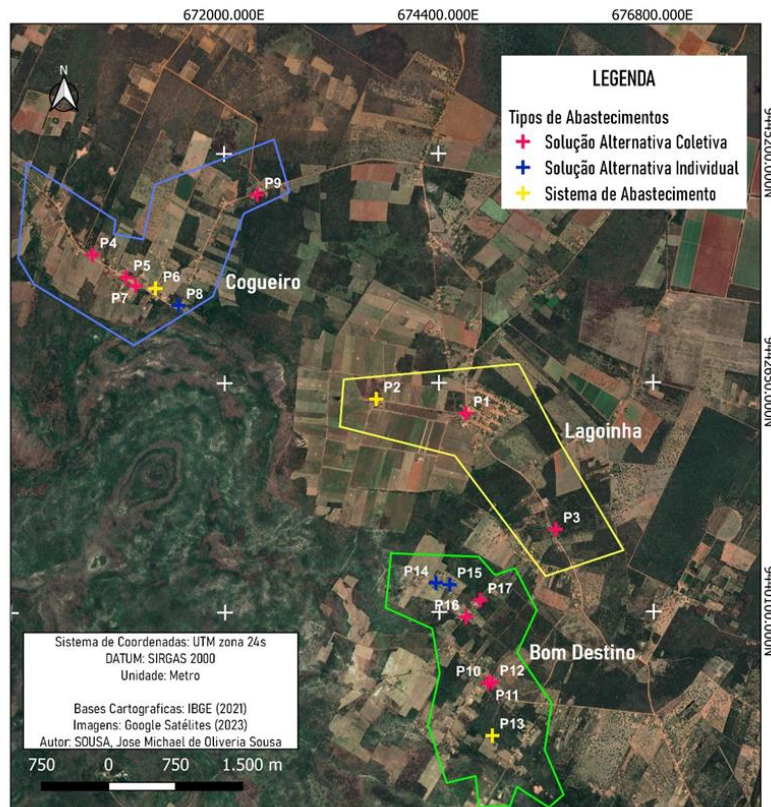


Figura 5 – Tipo de solução para o abastecimento da água comunidades de Lagoinha, Coqueiro e Bom Destino.
Fonte: SOUSA, 2023.

É notável o predomínio de soluções alternativas coletivas em todas as comunidades, tendo em vista que 11 poços podem ser classificados como tal. Contudo, ao associar as informações dos poços inativos é possível constatar que 9 desses sistemas estão inativos.

Ademais, 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 dificultando o acesso para agregados familiares, o que intensifica o quadro de insegurança hídrica domiciliar, 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. CONCLUSÕES

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) 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. A pesquisa realizada apresenta uma visão geral das fontes de acesso à água destinadas à população rural de Mossoró, com exemplo empírico de 3 comunidades rurais. Sendo assim, há necessidade de pesquisas para geração sistemática de dados básicos para um gerenciamento dos SAAs e SACs, e cadastro das SAIs, buscando implementar um sistema de informação básico para planejamento e tomada de decisões assertivas e compartilhadas, para garantir 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 se desdobrou em 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” à 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**, 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**, n. 20, p. 301-338, 2017.

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

PEIXOTO, F. S.; DIAS, G. H. Hidrogeologia da porção Oeste da Bacia Potiguar: aspectos quantitativos e problemáticas para gestão da água subterrânea. In: PEIXOTO, F. S. *et al.* (Orgs.). **Hidrogeografia e Gestão das Águas no Semiárido**. Mossoró: Edições UERN, 2023. p. 89-112.

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.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2022.

SESDEM. **Defesa Civil**. Prefeitura de Mossoró. BRASIL. Brasília: 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.

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.