

**IMPORTÂNCIA DE NASCENTES PARA MITIGAÇÃO DA CRISE HÍDRICA NA ZONA RURAL DE MATA GRANDE, ALAGOAS**

Iago Oliveira de **LIMA**<sup>1</sup>, Élica Amara Cecília **GUEDES-COELHO**<sup>1\*</sup>, Manoel Messias da Silva **COSTA**<sup>2</sup> Fernando Pinto **COELHO**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas – UFAL

<sup>2</sup>Professor Doutor, Instituto Federal de Alagoas/IFAL/EAD e Faculdade Regional Brasileira/UNIRB/Maceió.

\*Autor para correspondência [elica.guedes@icbs.ufal.br](mailto:elica.guedes@icbs.ufal.br)

Recebido: 06.01.2023 Aceito: 11.03.2023

**RESUMO:** Atualmente é crescente a preocupação da sociedade com as questões ambientais e com a disponibilidade de recursos hídricos. Embora o Brasil seja considerado um país hidrologicamente rico, a escassez de água é comum em algumas regiões, como o interior do Nordeste, onde há períodos muito longos de estiagem. As razões para essa escassez é a má gestão com recursos públicos e atividades ambientais como esgoto doméstico lançados em rios, que afeta as águas superficiais, pois são mais vulneráveis a impactos do que àquelas encontradas em profundidades maiores, resultando em problemas que afetam a saúde pública. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo mostrar a importância da manutenção e manejo adequado das nascentes para mitigar a crise hídrica na zona rural do município de Mata Grande-Alagoas. A metodologia foi direcionada à pesquisa bibliográfica, seguida de pesquisa documental por meio de levantamento das nascentes no município realizado pelo “Projeto Renascer” em conjunto com a prefeitura municipal. Os levantamentos de campo foram realizados *in loco* aplicados com dez proprietários de terras, sendo cinco com nascentes e cinco onde não existem recursos hídricos. Na metodologia de coleta de dados para análise, foi aplicado um questionário com formulário de perguntas referentes às nascentes na zona rural e seus benefícios. Foram apresentados discursos relatando dificuldades de falta de água em locais onde não existem nascentes nem poços. Verificou-se a necessidade da prefeitura municipal de Mata Grande elaborar um projeto para recuperar as nascentes abandonadas e buscar outras formas de abastecimento de água, através da implantação de poços artesianos que irão beneficiar a população que sofre com a crise hídrica.

**Palavras-chaves:** Escassez de água; Recursos hídricos; Proprietários, Fontes.

**IMPORTANCE OF SPRINGS FOR MITIGATION OF THE WATER CRISIS IN THE RURAL AREA OF MATA GRANDE, ALAGOAS**

**ABSTRACT:** Currently, society's concern with environmental issues and the availability of water resources is growing. Although Brazil is considered a country rich in water resources, water scarcity is common in some regions, such as the interior of the Northeast, where there are very long periods of drought. The reasons for this shortage are the mismanagement of public resources and environmental activities, such as domestic sewage released into rivers, which affects surface waters that they are more vulnerable to impacts than those found in greater depths, resulting in problems affecting public health. In view of the above, this study aimed to show the importance of maintaining and managing the springs adequately to mitigate the water crisis in the rural area of the municipality of Mata Grande-Alagoas. The documentary research through a survey of the springs in the municipality was able to identify how they were used and what environmental impacts were relevant. In the methodology of data collection for analysis, a questionnaire was applied with a form of questions referring to the springs of the rural area and its benefits. Statements were presented reporting difficulties of lack of water in places where there are no springs or wells. There was a need for the municipal government of Mata Grande to develop a project to recover abandoned springs and seek other forms of water supply, through the implementation of artesian wells that will benefit the population suffering from the water crisis.

**Keywords:** Water scarcity; Water resources; Owners, Sources.

## INTRODUÇÃO

A água desde o início do mundo é um recurso natural essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos. Seu ciclo é responsável pela sustentação da biodiversidade (Tundisi et al., 2014).

Dois terços da superfície da terra são cobertos pela água, mas foi calculado que somente 3% dessa quantidade é de água doce e disponível para consumo apenas 1%. Pádua (2018) relata que 97% do total da água destinada ao consumo humano e atividades agrícolas pertencem ao conjunto dos recursos hídricos subterrâneos.

As águas subterrâneas se apresentam como uma alternativa para minimizar a falta de água na zona rural, usadas para as necessidades do homem do campo para beber, matar a sede dos animais, irrigação e uso doméstico em geral, considerada um recurso natural relevante para a humanidade e para o meio ambiente, pois mantêm a umidade do solo, garante o fluxo de base dos cursos d'água, sendo responsável pela sua perenização em épocas de estiagem (Ferreira, 2018).

A região Nordeste necessita de atenção quando se refere ao abastecimento de água para atender as necessidades da população, principalmente na zona rural, devido ao clima semiárido, a evaporação, ao baixo índice de pluviosidade e a alta predisposição para os efeitos da desertificação. O subsolo dessa região é formado cerca de 60% por rochas pré-cambrianas, genericamente denominadas de cristalinas, onde a água subterrânea decorre de sistemas interconectados de fendas, fraturas e

descontinuidades, que formam reservatórios descontínuos, aleatórios e com extensões limitadas (Feitosa e Diniz, 2011).

A população da zona rural sofre muito com a falta de água e quando existe qualquer tipo de nascente na propriedade é considerada uma riqueza, minimizando a crise hídrica das regiões mais secas, como é o caso do município de Mata Grande onde o abastecimento se restringe unicamente a existência de nascentes.

O conceito de nascente é explicado por diversos autores segundo suas observações e pesquisas, como manifestações dos lençóis freáticos ou artesianos para a superfície, que formam rios, córregos e lagos e que sua origem vem do afloramento dos lençóis em depressão de terreno, falhas geológicas ou por canais cáusticos (Braga, 2011; Valente e Gomes, 2015).

As nascentes não resultam apenas da precipitação na área de recarga, mas também podem vir de áreas alógenas. Podem ser de fluxo contínuo (perenes) ou de fluxo somente da estação chuvosa (intermitente), que surgem nos períodos de chuvas e permanecem apenas por algumas horas ou por alguns dias (efêmeras). Dependendo dos locais onde se encontram podem verter água, manter sua água durante todo o tempo ou secar durante os períodos de seca, dependendo das várias atividades antrópicas na zona de recarga de dessedentação de animais e da irrigação (Almeida Neto, 2017).

A água dentro de uma bacia possui diversos destinos interceptada pelas plantas, para atmosfera em forma de vapor ou escoar superficialmente até chegar a um curso d'água. Outra parcela da água se infiltra no solo, permanecendo temporariamente retida nos espaços porosos e sendo absorvida pelas plantas ou evapora através da superfície do solo. O restante alimenta os aquíferos que constituem um horizonte saturado no perfil do solo. Essa região de saturação pode ficar próxima à superfície ou a grandes profundidades (Calheiros et al., 2004).

Para que o ciclo da água ocorra, a mesma passa por diferentes transformações na sua forma. Durante todo o processo observa-se que ela passa da sua forma líquida para vapor de água, depois condensada na atmosfera forma nuvens. Na superfície terrestre, a água em alguns locais pode estar ou se tornar sólida, como nos casos das calotas polares (Oliveira et al., 2010; Silva, 2015).

Diante do exposto surge o seguinte questionamento: Qual a importância das nascentes em relação à crise hídrica na zona rural do município de Mata Grande? A hipótese lançada é que as nascentes podem ser uma alternativa para a mitigação da crise hídrica que assola a zona rural do município de Mata Grande.

Ao identificar a crise hídrica, esse trabalho teve como justificativa a utilização das nascentes como alternativa para a minimização desse problema, uma vez que o município é muito rico em nascentes, mas que são pouco aproveitadas e nesse sentido o objetivo foi apresentar a importância das nascentes como alternativa para a mitigação da crise hídrica na zona rural do município de Mata Grande.

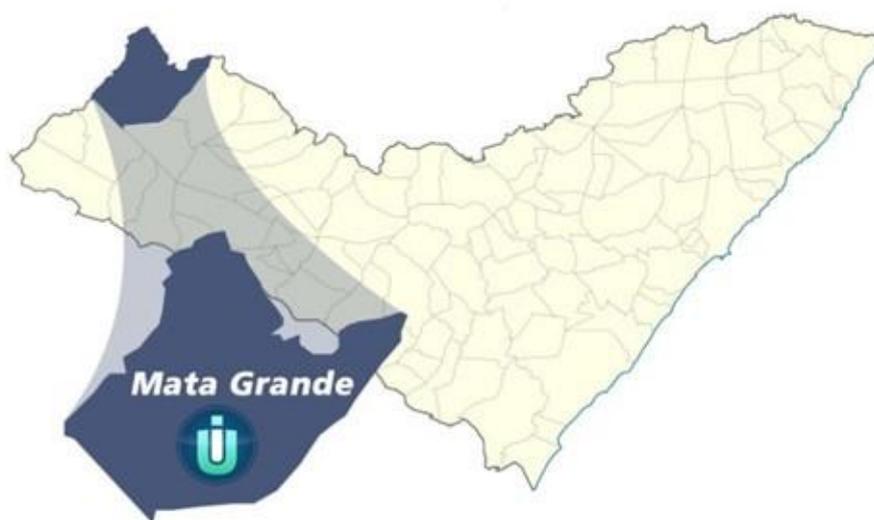
## **METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado nos meses de julho a outubro de 2022 através de pesquisa bibliográfica, utilizando livros e sites na internet pelo Google acadêmico; dados do relatório do Projeto Renascer (2019) e pesquisa de campo “*in loco*” aplicada com entrevistas a cinco proprietários de terras com nascentes e cinco proprietários de terras sem nascentes. Como instrumentos de coleta de dados foi realizado um questionário com seis perguntas abertas sobre as nascentes na zona rural e seus benefícios onde elas existem e sobre as dificuldades da falta de água nas localidades onde elas não existem.

### **Descrição da área de pesquisa**

Mata Grande encontra-se na Microrregião do Sertão Alagoano distando cerca de 280 quilômetros de Maceió, capital de Alagoas. Está localizada a 655 metros acima do nível do mar, com as seguintes coordenadas geográficas: 9°07'06" de latitude sul e 37°44'04" de longitude oeste. É o maior município do Estado com área de 914,726 km<sup>2</sup>, densidade demográfica de 27,20 habitantes por km<sup>2</sup> (IBGE, 2019). Deste total, cerca de 70% da população vive na zona rural (Figura 1).

Figura 1. Localização do Município de Mata Grande, AL.



Fonte: disponível em: <https://interneturbana.com.br/provedores-licenciados-alagoas/mata-grande/>. Acesso em 05 jan. 2022.

O relevo do município de Mata Grande está inserido predominantemente na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja (cerca de 70%), que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes.

Mata Grande apresenta uma vegetação composta por Caatinga Hiperxerófila e alguns espaços de Floresta Caducifólia. As plantas dessas florestas caducifólias, numa certa estação do ano, perdem suas folhas, geralmente nos meses mais frios e sem chuvas. O período chuvoso da região acontece nos meses de maio a julho, e o período seco de novembro a janeiro, o que termina condicionando a presença de rios intermitentes dissecadas rodeada por serras (Vieira, 2015).

Conforme o zoneamento hidrográfico do Estado de Alagoas, o município de Mata Grande está inserido na Região Hidrográfica do Moxotó, Talhada e Capiá. Quanto à classificação do solo é do tipo argissolo vermelho-PV (Parahyba e Leite, 2007). Está localizado em uma área passível ao fenômeno de desertificação, por se encontrar inserido em um espaço em que predomina a caatinga, mas também são encontrados vestígios de floresta natural, nos cumes e fundos dos vales das serras na área serrana e suas encostas íngremes. Por se encontrar inserido no baixo São Francisco apresenta diversas formas de utilização da terra com a produção de hortaliças, onde o agricultor rural permanece sempre em um processo de desenvolvimento local não sustentável.

Segundo Mascarenhas et al. (2019) o município de Mata Grande se encontra inserido na bacia do Rio São Francisco. Seu afluente principal é o Rio Moxotó, e 32 subafluentes que são riachos intermitentes dentre os quais pode-se citar: Gravatá, Suçuarana, Riacho da Tesoura, Riacho Grande, Riacho do Dinheiro e Malhada Branca, Logrador, Caldeirão, do Floriano e Curral. O padrão de drenagem predominante é o pinado, uma variação do dendrito. A rede fluvial deságua no Rio São Francisco.

A área do município de Mata Grande se encontra dentro dos Domínios Hidrogeológicos: Fissural e Intersticial. O Domínio Fissural formado por rochas do embasamento cristalino da Província Borborema, Sistema de Dobramento Sergipano, Maciço Pernambuco Alagoas, e se divide em dois subdomínios: Subdomínio Rochas Ígneas, representado regionalmente pelos granitos e rochas grabóides da Suíte Magmática Ácida tardia postectônica, como as unidades Caraíbas, Glória, Águas Belas e Mata Grande (Proterozóico). O Domínio Intersticial constituído por rochas sedimentares, representado no município pelos arenitos da Formação Tacaratú (Paleozoica) inserido no Subdomínio Paleozoico - Mesozoico (Mascarenhas et al., 2019).

### **Localização dos pontos de amostragem**

Para realização do trabalho foram escolhidas as seguintes propriedades: 1) com nascentes: Sítio Urubu, Sítio Mandacarú, Sítio Jacu, Sítio Angicos, Lagoa do Cedro, 2) Sem nascentes: Pé de ladeira, Povoado Goiabal, Sítio Mansinho, Sítio Brígida, Sítio Saco dos Mirandas. No estudo foram consideradas as seguintes características para as localidades selecionadas: qualidade da água, quantidade de famílias beneficiadas por cada nascente, proteção da nascente, utilização da água, benefícios trazidos pela nascente ao proprietário e famílias que a utiliza, dificuldades das famílias cujas terras não existem nascentes.

### **Coleta de dados**

Seguiram-se duas etapas: a primeira de forma remota através de levantamento bibliográfico e documental com pesquisa na internet em monografias, teses, dissertações e livros, para o devido embasamento teórico da pesquisa, cujo critério adotado foi a pesquisa por meio das palavras-chaves: Nascentes; Crise hídrica; População rural.

A segunda etapa foi realizada “*in loco*” com a escolha de dez propriedades, sendo cinco com nascentes e cinco sem nascentes, além da análise dos dados apresentados pelo Projeto Renascer que efetuou em 2019, o levantamento da quantidade e condições de nascentes cadastradas no município de Mata Grande. Foram utilizadas imagens cedidas pela Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente para informações e localização da área de pesquisa e imagens retiradas do Projeto Renascer para levantamento, classificação e localização das nascentes, rios, vegetação e outros (Kripka et al., 2015).

Foram aplicados questionários com seis perguntas abertas aos proprietários em visitas aos pontos para analisar seus benefícios e as dificuldades enfrentadas pela sua falta bem como registros fotográficos e levantamento de dados das áreas a fim de identificar as características das nascentes.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997 instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Para se utilizar das águas das nascentes, sem prejudicar os lençóis freáticos existe a Agência Nacional de Águas (ANA) que é responsável por emitir outorgas para rios, reservatórios, nascentes, lagos e lagoas sob o domínio da União, que são aqueles corpos de água que passam por mais de um estado brasileiro ou por território estrangeiro.

Quanto ao uso das nascentes no município de Mata Grande, essa outorga é dispensável como explicado na seção III da Outorga de direitos de uso de Recursos Hídricos, sendo dispostos da seguinte forma: V - Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água: § 1º São isentos da necessidade de solicitar outorga casos como: I) O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural; II) As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes; III) As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes (BRASIL, 1997).

Dessa forma, como a utilização das fontes no Município são para abastecer as populações difusas e sua captação além de ser apenas para as necessidades dessas comunidades de pequenos núcleos rurais, também são consideradas insignificantes devido ao grande volume de água produzido nas nascentes.

### **Análise da pesquisa documental**

O Projeto Renascer (2019) em parceria com a Prefeitura Municipal realizou o cadastro de fontes de abastecimento por águas subterrâneas do Município de Mata Grande e o diagnóstico dos poços encontrados nessa região onde foram registrados a existência de 60 pontos d'água, todos classificados como poços tubulares. Nesses pontos encontram-se os terrenos de domínio público ou serventia pública e terrenos particulares que se encontram dentro de propriedades privadas, a existência de 16 pontos d'água em terrenos públicos (27%) e 44 em propriedades privadas (73%) (Figura 2).

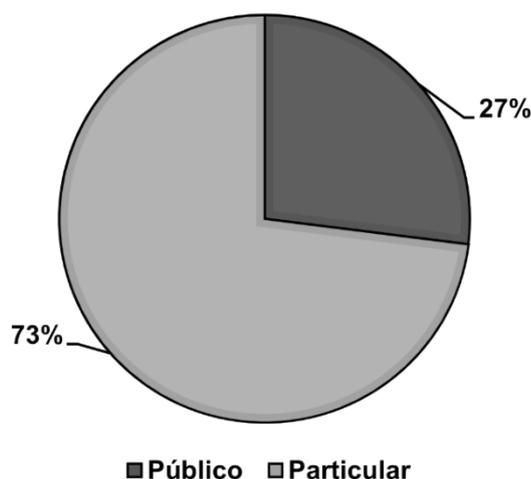


Figura 2. Propriedades que apresentam poços tubulares. Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

Em relação ao tipo de abastecimento que a água se destina, foram cadastrados pontos de água subterrânea com a seguinte classificação: particulares, quando abastece apenas ao proprietário e comunitárias quando abastece várias famílias onde 16 pontos d'água são destinados ao atendimento comunitário, oito atende a propriedades particulares e em 36 pontos a finalidade do abastecimento não foi definida (Mascarenhas et al., 2019) (Figura 3).

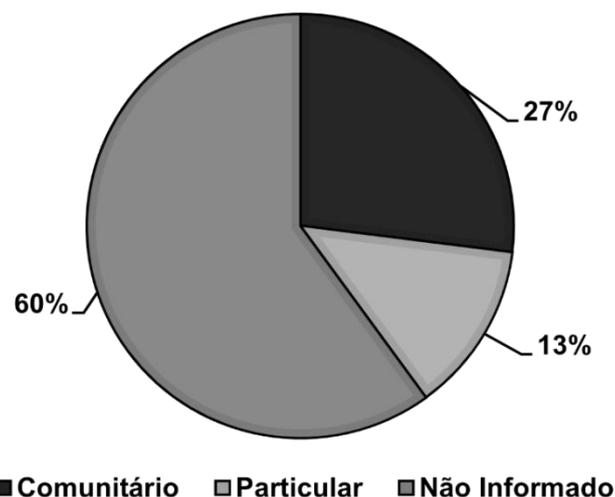


Figura 3. Finalidade de abastecimento dos poços. Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

De acordo com Mascarenhas et al. (2019), foram identificadas quatro situações diferenciadas: poços em operação, que são os que estão com o funcionamento normal; poços paralisados, que estavam com o funcionamento interrompido, devido a quebra de equipamentos ou falta de manutenção; poços não instalados, que são os que foram perfurados, e aprovados como positivo, mas ainda não foram equipados com sistema de bombeamento e distribuição; poços abandonados, como os obstruídos e os secos, que não apresentaram possibilidade de produção. As situações citadas são apresentadas, observando seu caráter público ou particular, em números absolutos (Tabela 1) e em termos percentuais (Figura 4).

Tabela 1. Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso. (---) dados não informados.

Natureza dos Poços	Abandonado	Em operação	Não Instalado	Paralisado
Comunitário	---	10	---	6
Particular	2	5	1	---
Indefinido	12	8	11	5
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>11</b>

Fonte: Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

Observa-se na figura 4 que apenas 39% dos poços existentes no município estão atuando no abastecimento de água da população rural. Dos 61% restante, 23% estão

abandonados por não oferecer nenhuma condição de uso, 20% não foram instalados e 18% estão sem funcionar por algum motivo com condições de ser solucionado.

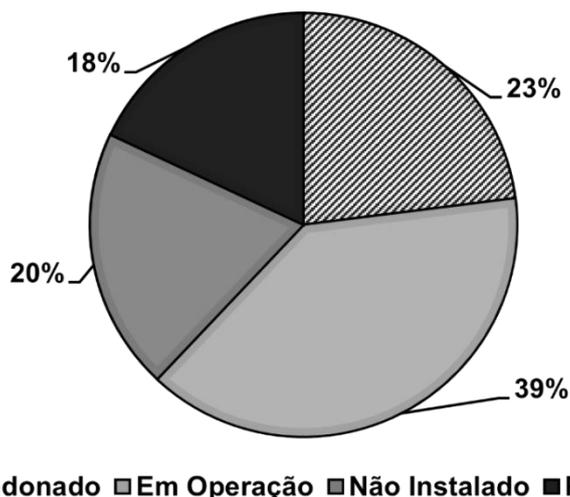


Figura 4. Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso. Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

Quanto à utilização da água verificou-se que 21% dos poços cadastrados são usados como água potável para beber; 18% para atividades domésticas como lavar roupas, asseio da casa, banho, etc., 25% para a dessedentação animal; 8% para a agricultura e 28% sem utilização definida (Figura 5).

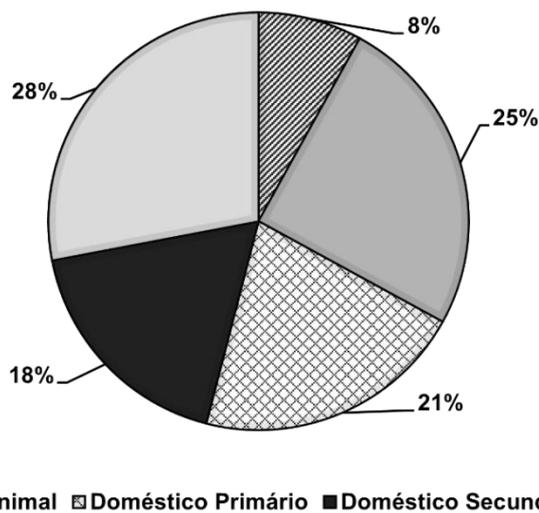


Figura 5. Utilidade dos poços cadastrados. Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

É possível observar que 28% da água não apresenta uma forma de uso, sugerindo que esse percentual está sobrando e que poderia ser distribuído para as propriedades próximas que não tem nenhum tipo de nascente e assim também minimizar a crise hídrica na zona rural do município (Figura 6). Foi verificada a relação

entre os poços tubulares que estão funcionando e os poços que estão paralisados ou não instalados, mas que apresentam condições possíveis de entrarem em funcionamento.

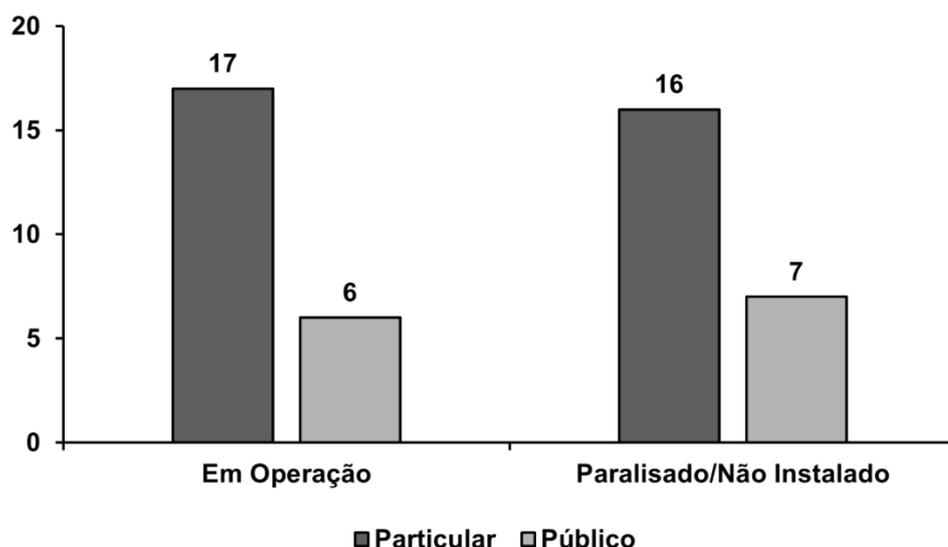


Figura 6. Relação dos poços ativados e desativados. Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

Observa-se ainda que 16 poços particulares se encontram não instalados ou paralisados, enquanto 17 estão em pleno funcionamento. Com relação aos poços tubulares públicos, sete estão paralisados ou não estão instalados podendo, entretanto, virem a operar, somando suas descargas àquelas dos seis poços que estão em uso e assim beneficiar a população rural.

Referente à utilização de fonte de energia nos sistemas de bombeamento dos poços demonstra que 14 poços particulares utilizam energia elétrica e os outros seis usam outras fontes de energia. Dos poços públicos, seis funcionam com energia elétrica e cinco utilizam outras fontes de energia (Figura 7).

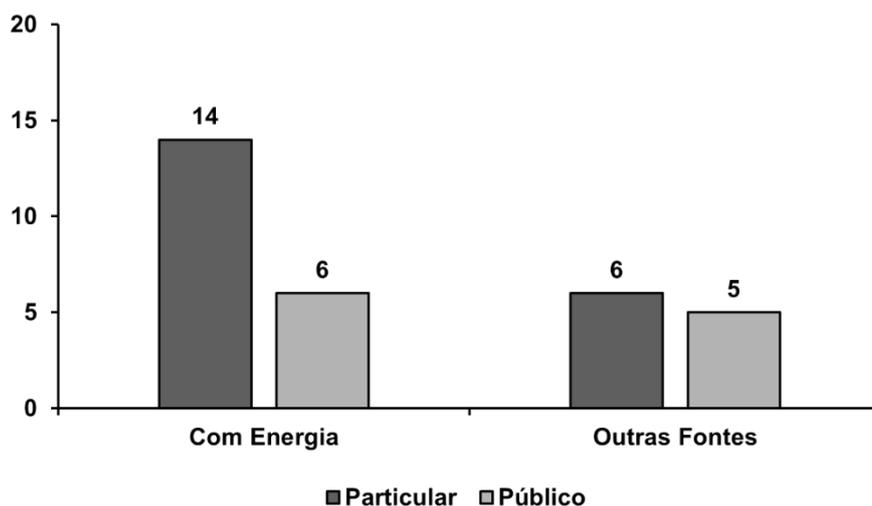


Figura 7. Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água. Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

Com relação à utilização de energia no bombeamento, observa-se que os poços que se encontram em terrenos particulares são em maior número que nos terrenos públicos e que se todos os poços públicos tivessem energia no bombeamento, também facilitaria a vida de quem depende desses poços para conseguir água para sua sobrevivência.

A tabela 2 apresenta a situação dos 60 poços tubulares do município quanto à questão dos equipamentos de bombeamento de água, onde 27 não estão equipados por razões diversas e 33 possuem algum tipo de equipamento de bombeamento. Também é possível observar que: 20 poços possuem bombas submersas; cinco cataventos; três possuem bombas centrífugas; três com bombas injetoras e duas com bombas manuais. Entretanto, mesmo possuindo as bombas, nem todas estão funcionando, as submersas têm uma paralisada, com centrífuga, onde das três só funciona uma e das injetoras e de cataventos nenhuma estavam funcionando.

Tabela 2. Tipos de bomba dos poços tubulares. (---) dados não informados.

Situação dos Poços	Tipos de bombas				
	Submersa	Centrífuga	Injetora	Manual	Catavento
Em Operação	19	1	---	2	---
Paralisados	1	2	3	---	5
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

## Qualidade da água

A qualidade da água dos pontos cadastrados e as medidas de condutividade elétrica foram coletadas “*in loco*”, e correspondem a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica e está diretamente ligada com o teor de sais dissolvidos sob a forma de íons. As águas subterrâneas naturais em sua maioria apresentam uma condutividade elétrica multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 e 0,75 s/m, que gera uma boa estimativa dos sólidos totais dissolvidos (STD) na água. A condutividade elétrica para as águas dos poços que foram analisadas, multiplicada pelo fator 0,65 fornece o teor de sólidos dissolvidos (Mascarenhas, 2019).

De acordo com Portaria n. 1.469/FUNASA (2001), onde é estabelecido os padrões para a água potável para consumo humano, o valor máximo que essa portaria permite para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/L. Dessa forma, teores acima dos parâmetros permitidos, aponta que a água não apresentará um sabor agradável, e poderá causar problemas digestivos, em particular nas crianças, além de danificar as redes de distribuição.

A classificação das águas dos pontos cadastrados no município de Mata Grande foi considerada nos intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos) (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação dos pontos cadastrados quanto aos intervalos de STD.

<b>Teores de Sólidos Dissolvidos (STD)</b>	<b>Classificação</b>
0 a 500 mg/L	Água doce
501 a 1.500 mg/L	Água salobra
1.500 mg/L	Água salgada

Fonte: Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

Foram coletadas e analisadas pelo Projeto Renascer (2019) amostras de água de 34 poços tubulares. Os resultados mostraram valores oscilando de 164,45 e 20.930,00 mg/L, com valor médio de 2.704,54 mg/L.

Observando a tabela 4 e figura 8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se um predomínio equilibrado entre os poços de água doce e salina (38% cada), seguido pelos poços de água salobra (24%).

Tabela 4. Qualidade das águas subterrâneas do município de Mata Grande. (---) dados não informados.

<b>Qualidade da Água</b>	<b>Em Operação</b>	<b>Não Instalado</b>	<b>Paralisado</b>
--------------------------	--------------------	----------------------	-------------------

Doce	10	3	---
Salobra	7	---	1
Salgada	6	4	2
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

Fonte: Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

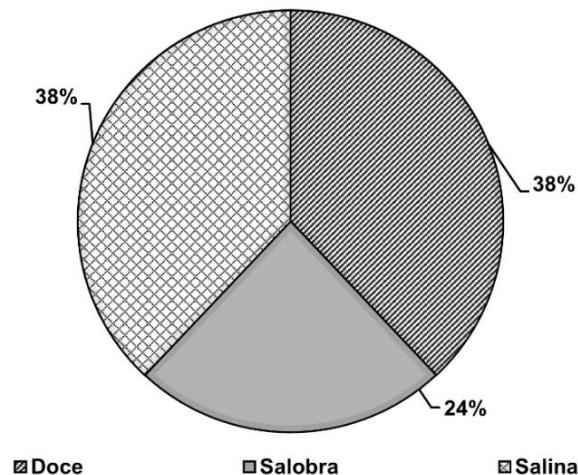


Figura 8. Qualidade das águas subterrâneas do município de Mata Grande. Adaptado de Mascarenhas et al. (2019).

Foi observada a existência de um poço abandonado com 1.612,00 mg/L, sendo considerado um poço de água salgada (FUNASA, 2001).

### **Análise das propriedades com nascentes**

A pesquisa de campo foi realizada nos meses de abril e maio de 2022, em dez propriedades rurais privadas no município de Mata Grande, sendo cinco onde existem nascentes e cinco onde não existem, por meio de questionários aplicados aos devidos proprietários, seguindo as perguntas apresentadas nas tabelas de 5 a 11. Com o objetivo de preservar a identidade dos proprietários foram designados através de números identificados (Figura 9).



Figura 9. Propriedades com nascentes e seus respectivos proprietários. A) proprietário 1 (fonte da Lúcia/ Sítio Mandacarú), B) proprietário 2 (fonte da Danda/Sítio Jacu), C) proprietário 3 (fonte da Mangueira/Sítio Angicos), D) proprietário 4 (fonte Xingozinho/Sítio Urubu), E) proprietário 5 (fonte do Lúcio Miguel/Sítio Lagoa do Cedro). Fotos: Lima (2022).

Na Tabela 5 consta a identificação das propriedades com nascentes, com informações referentes aos proprietários, o nome, a localização e o tipo de cada uma, bem como a capacidade de produção de água de cada nascente.

Tabela 5. Identificação de cada propriedade com suas respectivas nascentes, localização e vazão.

PROPRIETÁRIOS	NASCENTE	LOCAL	TIPO DE PROPRIEDADE	VAZÃO (m <sup>3</sup> /dia)
1	Fonte da Lúcia	Sítio Mandacarú	Privada	20
2	Fonte de Danda	Sítio Jacu	Privada	3
3	Fonte da Mangueira	Sítio Anjico	Privada	150
4	Fonte Xingozinho	Sítio Urubu	Privada	100

Duarte (2018) afirma que os produtores rurais que possuem uma fonte de água ou qualquer tipo de nascente em suas propriedades têm nas mãos um tesouro pouco

valorizado, mas que fazem toda a diferença na qualidade de vida de todos que dela se beneficiam.

Quanto ao tipo de nascente, observa-se que das fontes pesquisadas, quatro são perenes (permanentes) e apenas uma intermitente (Fonte da Danda) (Tabela 6).

Tabela 6. Que tipo de nascente tem em sua propriedade? (Questão 1).

<b>PROPRIETÁRIO/NASCENTE</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Proprietário 1 (Fonte da Lúcia)	Perene
Proprietário 2 (Fonte da Danda)	Intermitente
Proprietário 3 (Fonte da Mangueira)	Perene
Proprietário 4 (Fonte Xingozinho)	Perene
Proprietário 5 (Fonte do Lúcio Miguel)	Perene

Essas nascentes produzem água na época das chuvas, mas secam durante a parte do ano em que ocorrem estiagem, seu fluxo pode durar poucos dias ou alguns meses e em anos que as chuvas são volumosas podem parecer que são perenes. Apesar de seu caráter temporário, são tão importantes quanto as perenes, pois durante o tempo em que estão ativas oferecem condições de armazenamento de suas águas em cisternas e barragens para a utilização em tempo da seca (Neto, 2010).

A Tabela 7 confirma as informações apresentadas na tabela anterior (Tabela 6), observando-se que apenas a fonte da Danda seca na época de estiagem. As demais produzem água durante todo o ano e há bastante tempo como é o exemplo da fonte do Xingozinho que há 50 anos produz 365 mil litros de água por dia. Entretanto conforme Donzelly (2017), algumas nascentes mesmo sendo perenes, em épocas muito secas e em locais onde o leito do curso d'água seja formado de rochas muito porosas, o seu ponto de afloramento pode ficar indefinido, como é o caso da Fonte da Mangueira do proprietário 4.

Tabela 7. A nascente se mantém produzindo água durante todo o ano? (Questão 2).

<b>PROPRIETÁRIOS</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Proprietário 1 (Fonte da Lúcia)	Sim, nunca secou durante 15 anos de existência.
Proprietário 2 (Fonte da Danda)	Às vezes seca na época de estiagem.

Proprietário 3 (Fonte da Mangueira)	Sim, mas às vezes em épocas muito seca, ela produz pouca água.
Proprietário 4 (Fonte Xingozinho)	A nascente está ativa há mais de 50 anos e nunca secou e produz cerca de 365 mil litros de água por dia.
Proprietário 5 (Fonte do Lúcio Miguel)	Sim, uma nascente permanente.

Com exceção da Fonte Lúcio Miguel, que abastece somente a propriedade a qual pertence, as demais beneficiam várias propriedades dando atendimento até 70 famílias como é o caso da fonte do Xingozinho, e até mesmo a fonte da Danda que é temporária e dá cobertura a 8 famílias quando está produzindo água (Tabela 8).

Tabela 8. Essa nascente é utilizada apenas pela sua propriedade ou atende também a outras? Se sim quantas? (Questão 3).

PROPRIETÁRIOS	RESPOSTAS
Proprietário 1 (Fonte da Lúcia)	Não, além de abastecer a minha família abastece também 8 famílias de sítios vizinhos
Proprietário 2 (Fonte da Danda)	Não, ela abastece também 7 famílias de sítios vizinhos
Proprietário 3 (Fonte da Mangueira)	Não, ela atende a mais 25 famílias da região
Proprietário 4 (Fonte Xingozinho)	Não, ela também serve para outras propriedades e sítios vizinhos, abastecendo ao todo 70 famílias
Proprietário 5 (Fonte do Lúcio Miguel)	Sim, é de uso exclusivo de minha propriedade

Períodos de longas estiagens provoca uma série de prejuízos aos agricultores, como perda de plantações e de animais, bem como a falta de produtividade causada pela seca que ocasiona a fome (Freitas, 2022).

Na Tabela 9, quanto à utilização da água das nascentes, os proprietários responderam que é utilizada para beber, uso doméstico, dessedentação de animais e irrigação, demonstrando o quanto é importante as nascentes para a sobrevivência dessas famílias uma vez que abastecem não só os humanos, mas também a fauna do entorno, que precisam daquele espaço.

Tabela 9. Qual a utilidade dessa água? (Questão 4).

<b>PROPRIETÁRIOS</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Proprietário 1 (Fonte da Lúcia)	Para beber e para consumo diário
Proprietário 2 (Fonte da Danda)	Beber, atividades domésticas, dessedentação dos animais
Proprietário 3 (Fonte da Mangueira)	Irrigação, consumo de casa, animais
Proprietário 4 (Fonte Xingozinho)	Irrigação, beber, consumo próprio, para animais
Proprietário 5 (Fonte do Lúcio Miguel)	Abastece toda a propriedade como irrigação e fornecimento de água da residência

Os entrevistados demonstraram preocupação e preservação com as nascentes e a forma utilizada com a construção de paredes e principalmente os cuidados realizados no entorno delas (Tabela 10).

Tabela 10. Quais são os cuidados de conservação com a nascente? (Questão 5).

<b>PROPRIETÁRIOS</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Proprietário 1 (Fonte da Lúcia)	Cuidado ao redor e construir na parede dela uma de tijolos para que não haja o rompimento das paredes
Proprietário 2 (Fonte da Danda)	Cuidando da mata ao redor
Proprietário 3 (Fonte da Mangueira)	Mantendo suas margens limpas
Proprietário 4 (Fonte Xingozinho)	Ambiental, tratando, zelando e preservando a mata nativa ao redor
Proprietário 5 (Fonte do Lúcio Miguel)	Revitalizando com reflorestamento

Preservar as nascentes deve ser medida constante em nossa sociedade a fim de garantir a sobrevivência tanto humana quanto das espécies de plantas e animais que habitam a superfície terrestre (Lázia ,2022).

Na Tabela 11, observa-se que apesar de todos os proprietários terem mostrado que protegem suas nascentes (observados na Tabela 10), apenas dois deles (proprietários 1 e 2) apresentaram formas de garantir a qualidade da água. O proprietário 4 afirma que toma cuidados para que não haja contaminação que a

prejudique, mas não soube informar que cuidados seriam esses, e os proprietários 3 e 5, não sabem o que fazer para garantir a qualidade da água.

Tabela 11. Como é garantida a qualidade da água dessa nascente? (Questão 6).

PROPRIETÁRIOS	RESPOSTAS
Proprietário 1 (Fonte da Lúcia)	Através de cuidados, limpeza
Proprietário 2 (Fonte da Danda)	A nascente é cercada com arame farpado para manter longe os animais
Proprietário 3 (Fonte da Mangueira)	Não tem como garantir essa qualidade
Proprietário 4 (Fonte Xingozinho)	Com todo o cuidado possível para manter longe de qualquer contaminação que venha prejudicar
Proprietário 5 (Fonte do Lúcio Miguel)	A nascente é a céu aberto, sem nenhuma proteção que garanta a qualidade da água

Com os dados da Tabela 11, foi possível observar a necessidade de capacitação dos proprietários sobre como agir para cuidar de suas nascentes e assim garantir que essa água seja de qualidade, como ressalta Agrizzi et al. (2018) onde afirmam que o conhecimento do comportamento da qualidade de água em bacias hidrográficas do meio rural é essencial para seu planejamento de uso e manejo, como também para o controle dos impactos ambientais negativos.

### **Análise das propriedades sem nascentes**

Os dados referentes aos entrevistados nas propriedades sem nascentes estão presentes nas tabelas 12 a 16 constam questões a respeito das propriedades onde não existem nascentes e informações dos proprietários quanto à aquisição de água em suas terras, além das dificuldades enfrentadas e as melhorias que uma nascente traria para suas vidas. E para identificação dos proprietários foram utilizados números de 1 a 5, para a devida preservação de suas identidades (Figura 10).

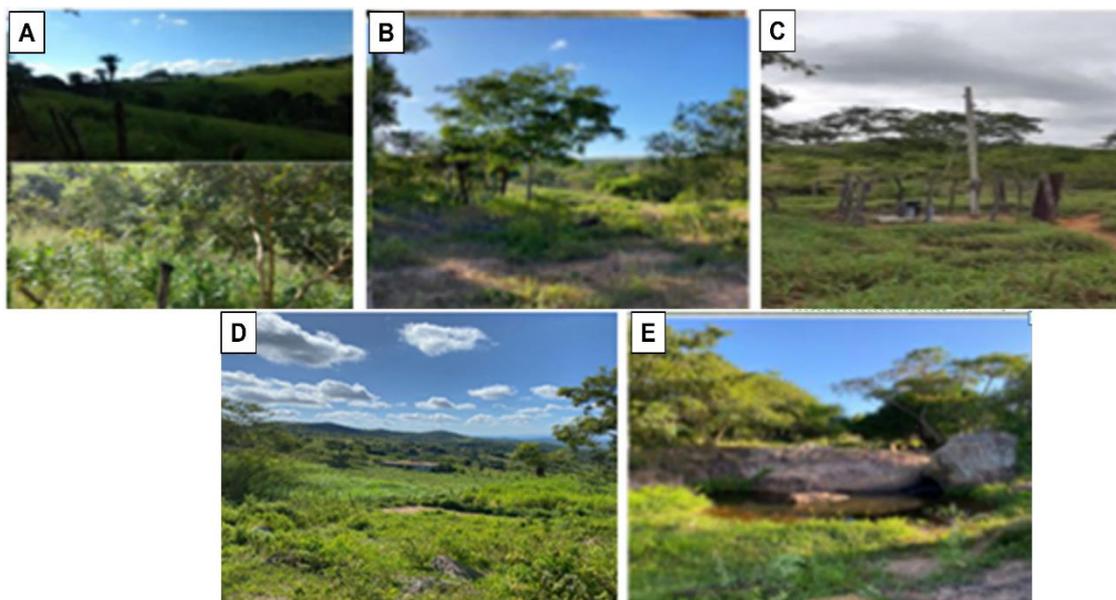


Figura 10. Propriedades sem nascentes e seus respectivos proprietários. A) proprietário 1 (Sítio Lagoa do Cedro), B) proprietário 2 (Sítio Pé da Ladeira), C) proprietário 3 (Povoado Goiabal), D) proprietário 4 (Sítio Almeida), E) proprietário 5 (Sítio Mansinho). Fotos: Lima (2022).

Na Tabela 12, foi possível observar que dois proprietários responderam que não possuem nascentes, uma que não tem, mas que tem uma cisterna para armazenar água e dois responderam que as propriedades tinham nascentes, mas que secaram, sem apontar o motivo pelo qual isso aconteceu.

Tabela 12. Em sua propriedade tem algum tipo de nascente? (Questão 1).

PROPRIETÁRIOS	RESPOSTAS
Proprietário 1 (Sítio Lagoa do Cedro)	Não
Proprietário 2 (Sítio Pé de Ladeira)	Não existe
Proprietário 3 (Povoado Goiabal)	Não, tem apenas uma cisterna para armazenar água
Proprietário 4 (Sítio Almeida)	Tinha, mas secou
Proprietário 5 (Sítio Mansinho)	Tinha, mas secou já há alguns anos

Na Tabela 13, referente a pergunta sobre a água para a manutenção da propriedade, todos responderam que de alguma forma vem das propriedades vizinhas, seja de nascentes, poço artesiano e mesmo de cisternas, demonstrado a sua

dependência das propriedades dos outros para sua sobrevivência em relação à aquisição de água.

Tabela 13. De onde vem a água para a manutenção da propriedade? (Questão 2).

<b>PROPRIETÁRIOS</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Proprietário 1 (Sítio Lagoa do Cedro)	Da propriedade do vizinho
Proprietário 2 (Sítio Pé de Ladeira)	Do poço artesiano e de uma nascente dos vizinhos
Proprietário 3 (Povoado Goiabal)	Poço artesiano do vizinho, barreiro e cisterna
Proprietário 4 (Sítio Almeida)	Da nascente do vizinho
Proprietário 5 (Sítio Mansinho)	Da nascente do vizinho

Observa-se que todas as propriedades pesquisadas utilizam a água cedida pelos vizinhos para todas as atividades da propriedade que necessitam de água, inclusive para a dessedentação dos animais existentes nas propriedades (Tabela 14). Percebe-se que essa dependência é essencial para a sobrevivência dessa propriedade e que obriga os proprietários a terem uma boa convivência com os vizinhos em nome dessa sobrevivência.

Tabela 14. Em que é utilizada essa água? (Questão 3).

<b>PROPRIETÁRIOS</b>	<b>RESPOSTAS</b>
Proprietário 1 (Sítio Lagoa do Cedro)	Consumo próprio e para os animais
Proprietário 2 (Sítio Pé de Ladeira)	Consumo da casa e para os animais
Proprietário 3 (Povoado Goiabal)	Banho, para animais e para beber
Proprietário 4 (Sítio Almeida)	Beber, cozinhar, lavar roupa, animais
Proprietário 5 (Sítio Mansinho)	Para as necessidades da casa, beber, cozinhar, lavar roupas, animais

Na Tabela 15, observa-se que os proprietários 1 e 4 apresentaram dificuldade de ir pegar água no vizinho. O proprietário 2 mostrou-se incomodado em depender dos outros e de não ter como irrigar. O proprietário 3 apresentou dificuldade de utilizar o carro de boi para pegar água e de não poder irrigar e o proprietário 5 também se queixou de não poder irrigar. Percebe-se que dentre as queixas de não haver nascentes na propriedade a principal é não poder irrigar, uma vez que a água cedida pelos vizinhos não é suficiente para essa finalidade.

Tabela 15. Quais são as dificuldades que você enfrenta por não ter uma fonte de água em sua propriedade? (Questão 4).

PROPRIETÁRIOS	RESPOSTAS
Proprietário 1 (Sítio Lagoa do Cedro)	Dificuldade para ir pegar no vizinho
Proprietário 2 (Sítio Pé de Ladeira)	Não poder irrigar, depender dos outros
Proprietário 3 (Povoado Goiabal)	Buscar água de carro de boi. Não poder irrigar
Proprietário 4 (Sítio Almeida)	Dificuldade para buscar água na propriedade vizinha
Proprietário 5 (Sítio Mansinho)	Não poder irrigar

Na Tabela 16, quanto aos benefícios de uma nascente na propriedade, os proprietários 1 2 e 4 responderam que a água seria para o consumo próprio, criação de animais e irrigação. Os proprietários 2 e 5 responderam que também não iriam depender dos outros para obter água.. O proprietário 3 além de utilizar a nascente para irrigação, apresentou também o desejo de ter um criatório de peixes. Entretanto, nota-se que o maior benefício pelo desejo de todos, seria a irrigação.

Tabela 16. Se tivesse uma nascente em sua propriedade em que isso o beneficiaria? (Questão 5).

PROPRIETÁRIO	RESPOSTA
Proprietário 1 (Sítio Lagoa do Cedro)	Consumo próprio, irrigação, criação de animais
Proprietário 2 (Sítio Pé de Ladeira)	Consumo próprio, irrigação, criação de animais, não depender de terceiros
Proprietário 3 (Povoado Goiabal)	Irrigação e criatório de peixe

Proprietário 4 (Sítio Almeida)	Abastecer a propriedade, criar animais, irrigação
Proprietário 5 (Sítio Mansinho)	Não teria que ir buscar água em outra propriedade

---

## CONCLUSÃO

Dos 60 pontos tubulares cadastrados pelo “Projeto Renascer”, apenas 23 encontram-se em funcionamento e 14 foram abandonados por se encontrarem obstruídos ou secos. O restante dos poços é formado pelos que não foram instalados e os que estão paralisados por algum motivo.

Apesar de 21 dos 34 poços apresentarem águas salobras ou salgadas, foram detectados apenas três dessalinizadores instalados, e apenas um está em operação.

Com relação à proteção das fontes, foi observado que não são tratadas com a devida seriedade e existe a necessidade de capacitação técnica para os moradores que residem próximo às nascentes em mantê-las livre de contaminação, além de treinamento para manutenção das bombas e dessalinizadores para realizar pequenos reparos ou então comunicar a Prefeitura Municipal caso ocorra problemas mais graves e buscar a solução.

Quanto à qualidade da água, os proprietários não souberam responder sobre as soluções que deveriam ser tomadas para garantir que ela seja de boa qualidade mostrando a necessidade em orientar os donos das nascentes para que eles saibam aplicar proteção do ponto de vista bacteriológico, tanto nas fontes ativas quanto nas que oferecem chances de recuperação. Já os poços abandonados mostraram a necessidade de medidas de contenção, como a colocação de tampas fixadas com parafuso para se evitar que a sujeira ou animais caiam em seu interior e contaminar o lençol freático.

Através da comparação entre os proprietários que tem nascentes em suas terras, que não têm e necessitam das nascentes dos vizinhos para sua sobrevivência, é notório que as nascentes colaboram para o enfrentamento da crise hídrica já que foi observado que com o manejo adequado para a preservação das nascentes os impactos ambientais negativos serão mitigados, com relativa sustentabilidade dos recursos hídricos encontrados em Mata Grande.

## REFERÊNCIAS

- AGRIZZI, D. V. et al. Qualidade da água de nascentes do Assentamento Paraíso. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 23(3), 557-568, 2018. DOI: 10.1590/S1413-41522018150701
- ALMEIDA NETO, J. O. Hidrogeoquímica de nascentes: análise da influência de fatores ambientais no grau de mineralização da água. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) - Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2017.
- BRAGA, R. A. P. As Nascentes como Fonte de Abastecimento de Populações Rurais Difusas. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 5, 974-985, 2011. DOI: 10.26848/rbgf.v4i5.232762
- BRASIL, Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm). Acesso: set/2022
- CALHEIROS, R. O. et al. Preservação e recuperação das nascentes. Piracicaba: Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ-CTRN, 2004.
- DONZELLY, L. Conhecendo e preservando as nascentes. 2017. Disponível em: <https://pevermelhoambiental.com.br/conhecendo-e-preservando-as-nascentes-CDS8903>. Acesso maio/2022
- DUARTE, J. P. P. Importância e função das nascentes nas propriedades rurais: uma análise conceitual dos cinco passos para a sua proteção. In: IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. São Bernardo do Campo, SP., 2018. p. 23-128.
- FERREIRA, M. L. Avaliação da contaminação das águas subterrâneas por efluentes domésticos na região de Águas Claras, município de Viamão-RS. 62 f. Dissertação de Mestrado em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 2018.
- FEITOSA, F. A. C; DINIZ, J. A. O. Água subterrânea no cristalino da região semiárida brasileira. *Águas Subterrâneas*, p. 62, 2011.
- FREITAS, E. A Seca no Nordeste. *Brasil Escola*. 2022. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/a-seca-no-nordeste.htm>. Acesso em abr/2022.
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu padrão de potabilidade. Portaria 1469. Vigilância Ambiental em Saúde, Ministério da Saúde, 33 p. 2001.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em : <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1159>. Acesso em: abr/2022.
- KRIPKA, R.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. Pesquisa documental: considerações sobre conceitos e características na pesquisa qualitativa. *Atas CIAIQ2015. Investigação Qualitativa em Educação/Investigación Cualitativa en Educación*, 2, 243-247, 2015.
- LÁZIA, B. A importância da conservação das nascentes. 2022. Disponível em: <https://www.afe.com.br/noticias/conheca-a-importancia-da-conservacao-das-nascentes> Acesso: mar/2022

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por AGU subterrânea do Estado de Alagoas: Diagnóstico do Município de Mata Grande. Projeto Renascer-Recife, 23 p. 2019.

OLIVEIRA, A. H. et al. Erosão hídrica em solos sob floresta de eucalipto como afetado por sistema de manejo de estágio de desenvolvimento. Ciência e Agropecuária, p.157. 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006000400021>

PÁDUA, A. I. Determinação das condições de circulação em aquíferos fraturados com auxílio de eletrorresistividade e perfilagem ótica: estudo de caso em Petrolina, PE. Dissertação de Mestrado em Geociências Aplicadas, Universidade de Brasília, Brasília, 85 p. 2018.

PARAHYBA, R. B. V; LEITE, A. P. Solos do Município de Mata Grande - Estado de Alagoas. Circular Técnica, 39, 1-4, 2007. ISSN 1517-5146

PROJETO RENASCER. Levantamento da quantidade e condições de nascentes no Município de Mata Grande/AL. Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Mata Grande/AL. 42 p. 2019.

NETO, S. W. M. Avaliação da distribuição espacial de zona de armazenamento de água em nascente perene de microbacia instável Barra de Guaratiba, RJ. 129 f. Trabalho de conclusão de curso de Graduação em Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2010.

RIBEIRO, M. C. Preservar as nascentes é defender a vida. Disponível em <https://www.brasilpopular.com/preservar-as-nascentes-e-defender-a-vida/Acesso:abr./2022>

SILVA, L. A. Desafios da educação ambiental na recuperação da nascente do Ribeirão Santa Maria: o sentido da ação humana na preservação do meio ambiente. 188 f. Dissertação Mestrado em Educação, Universidade de Brasília, Brasília. 2015.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro. Rio de Janeiro. Academia Brasileira de ciências, p. 1-2. 2014. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000200002>

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. Conservação de Nascentes – Produção de Água em Pequenas Bacias Hidrográficas. Editora Aprenda Fácil. 2ª Ed. Viçosa, MG. 2015.

VIEIRA, M. C. Diagnóstico e Georreferenciamento de Nascentes Água Branca, Mata Grande e Pariconha. Projeto Renascer - Recuperação de Nascentes no Sertão Alagoano - Organização de Preservação Ambiental – OPA! Alagoas, 2015. Disponível em: <http://www.projetorenascendo.com/wpcontent/uploads/2018/06/Diagno%CC%81stico-dasNascentes-Renas-Ser.pdf>. Acesso: fev./2022EXOS