

## *Insegurança hídrica domiciliar no município de Serra do Mel/RN*

*Household water insecurity in the municipality of Serra do Mel/RN*

*Insécurité de l'eau des ménages dans la municipalité de Serra do Mel/RN*

Tayline Cordeiro Pereira  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
taylinecordeiro@hotmail.com

Filipe da Silva Peixoto  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte  
felipepeixoto@uern.br

---

### **Resumo**

A insegurança hídrica domiciliar ocorre quando as circunstâncias de escassez da água impedem a sustentação do bem-estar familiar, provocando perturbações e estresses diários. Por meio desse conceito, a presente pesquisa investigou o município de Serra do Mel/RN, com o objetivo de entender a insegurança hídrica domiciliar. Para se chegar aos resultados, foram aplicados 324 questionários em seis vilas, a saber: as vilas Rio Grande do Norte, Paraná, Minas Gerais, Amazonas, Piauí e Mato Grosso. O questionário explorou dimensões da disponibilidade quantitativa da água para o agregado familiar, experiências dos residentes com acesso à água, aspectos da qualidade, nível de estresse, dentre outras. Os principais resultados revelam que a insegurança hídrica está presente em todas as vilas, tanto nas que possuem poços para abastecimento, quando nas vilas que não os possuem, havendo problemas de insegurança hídrica de nível quantitativo e qualitativo.

**Palavras-chave:** Segurança hídrica. Acesso à água. Uso doméstico.

---

### **Abstract**

Household water insecurity occurs when circumstances of water scarcity impede the support of family well-being, causing daily disturbances and stress. Through the concept, this research investigated the municipality of Serra do Mel / RN, aiming to understand household water insecurity. To get at the results, 324 questionnaires were received in six villages, namely: Rio Grande do Norte village, Paraná, Minas Gerais, Amazonas, Piauí and Mato Grosso. The questionnaires presented questions about the quantitative availability of water for the household, experiences of residents with access to water, aspects of quality, stress, among others. The main results reveal that water insecurity is present in all villages, both in

those that have wells for supply, and in villages that do not have them, with water insecurity problems at a quantitative and qualitative level.

**Keywords:** Water security. Access to water. Domestic use.

---

### Résumé

L'insécurité de l'eau à domicile se produit lorsque les conditions de rareté de l'eau empêchent le bien-être de la famille, provoquant des troubles et des stress quotidiens. Par ce concept, la présente enquête a été portée sur la municipalité de Serra do Mel/RN dans le but d'analyser l'insécurité de l'eau à domicile. Pour en arriver aux résultats, 324 questionnaires ont été appliqués dans six villages: Rio Grande do Norte, Paraná, Minas Gerais, Amazonas, Piauí et Mato Grosso. Les questionnaires ont soulevé des questions sur la disponibilité quantitative de l'eau pour le ménage, les expériences des résidents qui ont accès à l'eau, les aspects de la qualité, le niveau de stress, entre autres. Les principaux résultats montrent que l'insécurité hydrique est présente dans toutes les villes, autant dans celles qui possèdent des puits d'approvisionnement que dans celles qui n'en ont pas, avec des problèmes d'insécurité hydrique de niveau quantitatif et qualitatif.

**Mots-clés:** Sécurité hydrique. Accès à l'eau. Usage domestique.

---

## Introdução

As discussões e pesquisas no âmbito da segurança hídrica são relativamente recentes. No início da década de 1990, o emprego conceitual de segurança hídrica - *Water Security* estava mais relacionado aos estudos sobre a segurança militar e alimentar. Entretanto, um progresso importante foi dado nos anos 2000, quando no Segundo Fórum Mundial, a Associação Global da Água - *Global Water Partnership* firmou uma definição sobre segurança hídrica, situação a qual o acesso à água limpa, sem, portanto, comprometer a saúde das pessoas, atende, também, quantitativamente suas demandas, além de garantir a proteção ambiental do meio (SOARES, 2018). A partir de então, várias instituições e pesquisadores acolheram o termo, adaptando-o e instituindo novos conceitos e significados à segurança hídrica.

Com isso, Cook e Bakker (2011) reiteram que na última década houve um aumento expressivo no emprego do termo. Com o crescente número de setores interessados em investigá-lo, o conceito de segurança hídrica foi, desse modo, sendo mais difundido e está em fase de evolução por meio do diálogo contínuo, principalmente entre organizações internacionais e entre disciplinas acadêmicas. (NORMAN *et al.*, 2010). Ainda conforme Cook e Bakker (2011), os enquadramentos de segurança da água usados por acadêmicos costumam oferecer uma definição que inclui as necessidades humanas e dos ecossistemas, continuidade da oferta, e acessibilidade à água. Além disso, o termo é associado a diversos enfoques relacionados à demanda setorial de água, como: irrigação; abastecimento humano; uso industrial; energia; transporte; meio ambiente e desastres naturais (BRASIL, 2019).

Como visto, a segurança hídrica apresenta diferentes perspectivas, é especificamente na abordagem voltada ao abastecimento humano que emerge o conceito de insegurança hídrica domiciliar. Subbaraman *et al.* (2015), definiram a insegurança hídrica domiciliar como deficiências em um ou mais indicadores, nos aspectos de qualidade, quantidade, acesso,

confiabilidade, acessibilidade e equidade na prestação de serviços de água, culminando em problemas socioeconômicos pelos quais o agregado familiar é afetado.

De acordo com Tomaz (2019) por se tratar de uma temática relativamente recente, as investigações sobre insegurança hídrica domiciliar são escassas, e buscam evidenciar os conflitos e dificuldades de acesso à água por parte das comunidades humanas. Apesar de o abastecimento domiciliar ser uma prática que remete a tempos remotos e sua existência constar nos acervos históricos, os estudos e abordagens que tomam a escala domiciliar como unidade de análise para investigar as dinâmicas relacionadas à água no ambiente familiar são recentes (SOARES, 2018). Jepson (2014) aponta que mesmo diante da importância dos estudos dessa temática, no início do século XXI ainda não existia índice voltado a analisar a escala doméstica. Tomaz (2019) também coloca que essa temática é relativamente recente, e que as investigações sobre insegurança hídrica domiciliar têm buscado evidenciar os conflitos e dificuldades de acesso à água. Ademais, as pesquisas como as de Rocha (2019) e Silva e Santos (2019) também contribuíram com as discussões no Semiárido nordestino.

A disponibilidade hídrica se relaciona diretamente ao grau de escassez da água, de maneira que nos municípios em que não há fontes hídricas superficiais para o abastecimento, os poços e alocação de água de outros lugares são, em geral, as alternativas mais viáveis. De acordo com Ohlsson (2000), a escassez hídrica pode ser entendida como de 1ª ordem, quando ocorre falta de disponibilidade natural devido a fatores ambientais; de 2ª ordem quanto a escassez é relativa à maneira pela qual a sociedade gere a água e as condições que ela dispõe para se adaptar a situação de escassez de 1ª ordem.

No município de Serra do Mel, onde, devido ao contexto geológico-geomorfológico, e as características hidrogeológicas, composta por rochas cársticas da Formação Jandaíra e sedimentos não/ou fracamente consolidados da Formação Barreiras, o substrato rochoso é inadequado para a construção de reservatórios superficiais, sendo as águas subterrâneas, a principal fonte utilizada pelo poder público municipal para suprir abastecimento de água local. Além disso, a forma de relevo dômico, como definido por Maia (2021), configura um divisor de águas, dispersando-as para o baixo curso das bacias hidrográficas do rio Piranhas-Açu e Apodi-Mossoró.

Por essa situação, somada ao clima semiárido, com pluviometria irregular, variando entre 500 e 750 mm (IDEMA, 2008). O município de Serra do Mel foi palco de lutas pelo acesso à água desde sua criação, mesmo assim, essa situação se perdura até hoje sendo que a carência no fornecimento de água no território municipal se configura um grande desafio a ser superado, tendo em vista que após quase 40 anos de história, a dificuldade de abastecimento das famílias ainda é um grave problema. Dessa feita, Serra do Mel representa historicamente muitos outros municípios do semiárido nordestino brasileiro que enfrenta problemas de abastecimento de água, com condição de dependência quase exclusivamente das águas subterrâneas.

Sabe-se que o direito à água é resguardado como inerente à dignidade humana. Para sua garantia são necessárias tecnologias e procedimentos técnicos de distribuição e

tratamento das águas compatíveis com as condições ambientais, climáticas e demográficas da área abastecida. Isso implica dizer que o Estado deve realizar uma gestão de recursos hídricos equitativa, atendendo os princípios da conservação ambiental, de maneira a oferecer à água de qualidade compatível com o uso à um custo acessível.

O uso doméstico refere-se à ingestão, às atividades higiênicas e de limpeza, ao preparo de alimentos e a outros usos comuns a manutenção de um agregado familiar. Apesar do abastecimento de água ser essencial para a saúde e bem-estar social,

A carência de instalações de abastecimento de água para as populações, constitui uma das maiores dívidas sociais ainda persistentes no mundo. Permanece um contingente considerável da população mundial ainda afastada ao acesso a esse bem, que deveria ser assumido como um direito indiscutível das pessoas (HELLER, p. 56, 2010).

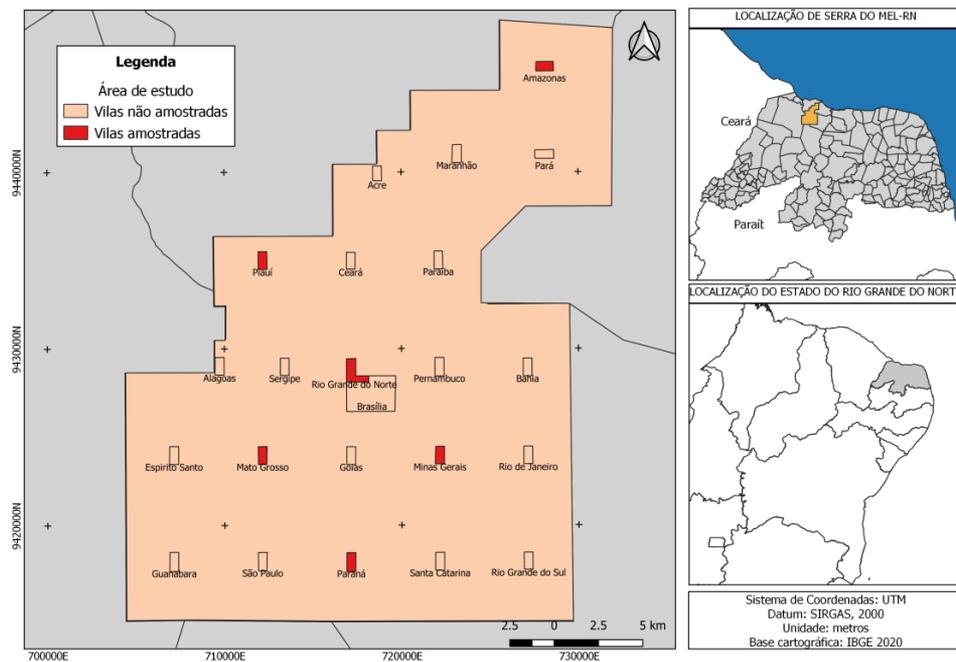
É fundamental que as populações estejam providas de água com qualidade e em quantidade, garantindo a segurança para o consumo e para as práticas de higiene, desse modo, são necessários investimentos aplicados à realidade social e geográfica das comunidades (HELLER, 2020).

A breve ponderação a respeito do abastecimento justifica a importância de analisar a insegurança na escala doméstica, entendendo de forma detalhada os problemas que constituem esse fenômeno geográfico. Desse modo, é objetivo dessa pesquisa é entender a insegurança hídrica domiciliar no município, bem como mapear as implicações da escassez de água para as famílias.

## **Materiais e métodos**

A área de estudo está localizada na Região Imediata de Mossoró, precisamente entre os municípios de Areia Branca, Assú, Carnaubais, Porto do Mangue e Mossoró. O município de Serra do Mel possui estrutura territorial determinada por um projeto de colonização, idealizado pelo governador Cortez Pereira. O projeto teve início em 1974 e concluído em 1983 com a colonização de 23 vilas, as quais receberam nomes de estados da federação brasileira (Figura 1).

O município de Serra do Mel surgiu do maior projeto de colonização em reforma agrária do Nordeste brasileiro, considerado ousado e inovador, com a finalidade melhorar a qualidade de vida do homem do campo, evitando o êxodo rural e de absorver a força de trabalho excedente liberada pelo processo de mecanização da produção das salinas do Rio Grande do Norte, as quais desempregaram milhares de famílias. Contudo a falta de disponibilidade de água para abastecimento doméstico e mesmo para a produção agrícola é um problema presente desde a implantação do projeto e que ainda não foi resolvido. Em 1999 foi realizada uma Assessoria Técnica de Pesquisa Social LTDA – ASTEPS entrevistou 300 pessoas em todas as vilas do município. Nos resultados, cerca de 90% afirmaram que o maior problema do município era a falta de água nas vilas, atribuindo ao gestor municipal a responsabilidade de buscar mais investimento para essa problemática.



**Figura 1:** Localização da área de estudo e vilas amostradas

Fonte: Autores (2022)

A primeira etapa do trabalho consistiu no levantamento de dados e bases cartográficas. Para isso, buscou-se informações junto a Secretaria de Infraestrutura, Abastecimento e Saneamento da Prefeitura Municipal de Serra do Mel, a qual disponibilizou informações sobre o abastecimento de água no município. Na Secretaria de Saúde do Município, foram levantados números de agregados familiares por vila, utilizados como base de cálculo para amostra estatisticamente representativa.

O município de Serra do Mel é constituído por 23 vilas, entretanto foram escolhidas 6 vilas para amostragem, para isso buscou-se a seguintes estratégias:

1. Buscando abranger características demográficas relativamente distintas das vilas, foram classificadas, relativamente entre si, vilas de tamanhos pequeno (até 90 famílias) médio (entre 120 e 149) e grande (acima de 150 famílias);
2. A título de comparação entre as vilas, foram escolhidas duas vilas por faixa de tamanho de acordo com o critério 1, sendo uma com existência de pelo menos uma fonte de captação de água (poço tubular) e outra sem fonte de captação de água.
3. Com intuito de realizar uma amostragem que abranja as características geográficas do município, buscou-se escolher as 6 vilas de forma dispersamente bem distribuídas.

Esses critérios foram estabelecidos para melhor representar a situação real da área de estudo. Tendo sido escolhidas as seguintes vilas (Tabela 1):

**Tabela 1:** Critérios utilizados para a amostragem, número de questionários e data de aplicação

Vila	Tamanho das vilas	Existência de poços	Quantidade de famílias	Data da aplicação	Quantidade de questionários aplicados*
Rio Grande do Norte	Grandes	Sim (inativo)	164	20/01/2021	63
Piauí		Não	150	06/02/2021	60
Mato Grosso	Medias	Sim	120	09/01/2021	55
Paraná		Não	123	07/12/2020	56
Amazonas	Pequenas	Sim	83	23/01/2021	46
Minas Gerais		Não	76	18/12/2020	44

Fonte: Autores (2022). \* Erro amostral tolerável (10%), conforme Equação 1.

Foram aplicados 324 questionários, com a margem de erro de 10%, para cada uma das vilas amostradas. Para determinar o tamanho da amostra, a partir da técnica de amostra aleatória simples, foi aplicado o cálculo para populações finitas de acordo com a equação 1. O questionário apresentava questões do tipo aberta e semiestruturada.

$$n = \left( N = \frac{Nn_0}{N+n_0} \right) \text{ Eq. 1}$$

- N = Tamanho da População
- E<sub>0</sub> = Erro Amostral Tolerável (foi adotado 10%)
- n<sub>0</sub> = Primeira Aproximação do Tamanho da Amostra  $\left( n_0 = \frac{1}{E_0^2} \right)$

Na etapa de campo, houve a aplicação do questionário com os moradores, ocorrendo entre os dias 07/12/2020 e 06/02/2021. As questões foram adaptadas a partir do protocolo definido Household Water Security (2016), e chancelado pelo Comitê de Ética de Pesquisa -CEP/UERN. Participaram desta pesquisa, um membro de cada agregado familiar, com idade a partir de 18 anos, respondendo as 20 questões de forma objetiva.

As questões foram estruturadas segundo as dimensões analisadas pela ONU (2010) e Jepson (2014) contendo questões sobre disponibilidade quantitativa de água para o agregado familiar (4 questões); experiências dos residentes com acesso à água na casa (4 questões); aspectos da qualidade da água a partir da percepção (3 questões); estresse devido problemas com o acesso a água (5 questões); e aspectos socioeconômicos do agregado (4 questões).

Os dados obtidos através da aplicação dos questionários foram tabelados, posteriormente foram integrados por meio do Sistema de Informação Geográfica – SIG, e

interpretados utilizando como ferramenta, gráficos, tabelas e mapas, produzidos pelos softwares *Qgis, versão 3.1* e Excel, versão 2010.

## Resultados e discussão

### Análise da dimensão das experiências dos residentes no acesso a água

Dos participantes que contribuíram com a pesquisa, 59% eram do sexo feminino e 41% do sexo masculino, 23% tinham entre 40 e 49 anos, 23% de 30 a 39, 22% entre 18 e 29 anos, 18% entre 50 e 59 anos, e 14% da população tinham mais de 60 anos. Sobre a renda familiar mensal, 57% da população tem renda familiar de até 1, 34% afirmaram ter renda de até 2 salários-mínimos.

Quanto ao acesso à água, foram realizadas quatro perguntas aos agregados familiares, respondidas segundo suas experiências diárias (Tabela 2).

**Tabela 2:** Experiências dos residentes com acesso à água na casa.

Dimensão	Variável	Vila	Resultados positivos e (%)
Experiências dos residentes com acesso à água na casa	Você já presenciou conflito por água no município de Serra do Mel?	Paraná	59%
		Minas gerais	43%
		Mato grosso	62%
		Rio Grande do Norte	59%
		Amazonas	79%
		Piauí	53%
	Já se sentiu prejudicada por falta de água?	Paraná	66%
		Minas gerais	64%
		Mato grosso	78%
		Rio Grande do Norte	70%
		Amazonas	85%
		Piauí	83%
	Já comprou água em carros pipas?	Paraná	64%
		Minas Gerais	61%
		Mato Grosso	87%
		Rio Grande do Norte	81%
		Amazonas	85%
		Piauí	83%
	Você já deixou de comprar alguma coisa ou de realizar algum pagamento para guardar dinheiro para comprar água?	Paraná	52%
		Minas Gerais	48%
Mato Grosso		71%	
Rio Grande do Norte		51%	
Amazonas		70%	
		Piauí	52%

Fonte: Autores, (2022)

Na vila Amazonas também se destacou com 85% dos agregados familiares sendo prejudicados por falta de água, nesse sentido os prejuízos que foram mais comentados, estão relacionados à falta de água para regar as plantas, e saciar a sede dos animais, tendo como consequência, a população ter necessidade de comprar água dos pipeiros (Figura 2).



**Figura 2:** Prejuízos por falta de água na Vila Amazônas  
Fonte: fotografia dos autores, (2021)

A figura 2 mostra os frutos e galhos de plantas frutíferas secando pela falta de água, além de canteiro onde antes produzia hortaliças para a comercialização. Com a falta de água para regar, o produtor desistiu do cultivo.

Dessa forma, 87% os agregados familiares de vila Mato Grosso, já precisaram comprar água, mesmo a referida vila dispondo de um poço profundo em atividade, que, porém, supre também diversas outras vilas ligadas ao sistema de abastecimento municipal. Para além disso, 71% das famílias entrevistadas da vila Mato Grosso já deixaram de realizar algum pagamento de despesa recorrente para guardar dinheiro para comprar água. A água entendida como recurso hídrico, portanto dotada de valor econômico, assim como preconiza a Lei das Águas Lei n. 9433/1997, possui, portanto, como colocado por Thomas (2002) tendência de quanto maior for o seu nível de escassez, maior tenderá a ser o seu valor. Em situação de colapso na rede de abastecimento, evidentemente a população até então abastecida necessita recorrer a outras fontes de água, a qual sendo um bem inflexível de extrema necessidade, é sempre uma prioridade frente as outras necessidade do agregado familiar (PEIXOTO, 2020).

### **Análise da dimensão disponibilidade da água**

Na dimensão “Disponibilidade quantitativa de água para o agregado familiar”, foi avaliado sobre a mudança de rotina por falta de água, petição de água no vizinho, suficiência da água para atender suas necessidades e a reutilização de água cinza<sup>1</sup> (Tabela 3).

---

Água Cinza é a parcela do rejeito hídrico doméstico sem excretas humanas (KIBERT e KONE, 1992)

**Tabela 3:** Disponibilidade quantitativa.

Dimensão	Variável	Vila	Resultados positivos e (%)
Disponibilidade quantitativa de água para o agregado familiar	Já aconteceu de mudar a rotina por falta de água?	Paraná	64%
		Minas gerais	68%
		Mato grosso	71%
		Rio Grande do Norte	81%
		Amazonas	80%
		Piauí	70%
	Já aconteceu de você ir pedir água no vizinho?	Paraná	73%
		Minas gerais	70%
		Mato grosso	71%
		Rio Grande do Norte	54%
		Amazonas	72%
		Piauí	83%
	Você acha que a água que chega a sua residência é suficiente para atender suas necessidades?	Paraná	52%
		Minas Gerais	73%
		Mato Grosso	38%
		Rio Grande do Norte	27%
		Amazonas	43%
		Piauí	38%
	Você costuma reutilizar a água?	Paraná	64%
		Minas Gerais	66%
		Mato Grosso	75%
		Rio Grande do Norte	65%
		Amazonas	78%
		Piauí	78%

Fonte: Autores, (2022).

Foi diagnosticado que na vila Grande do Norte, 81% dos agregados familiares já mudaram sua rotina pelo fato de não haver água suficiente e apenas 27% afirmaram que a água que chega às residências é suficiente para atender a necessidades domésticas. Além disso, na vila Piauí, 83% das famílias já pediram água no vizinho.

O reaproveitamento da água cinza é uma forma estratégica de regar as plantas, sendo, as águas cinzas, utilizadas também na limpeza doméstica. 78% das famílias das vilas Amazonas e Piauí costumam a reutilizar a água cinza como mostra na (Figura 3). Encanações que direcionam a água cinza para regar uma pequena plantação de bananeira, mamoeiro, gravioleira. Sobre esse tipo de reuso, a necessidade e a falta de água nos domicílios fazem com que essa prática seja bastante comum entre os moradores de Serra do Mel.



**Figura 3:** Reutilização de águas cinzas

Fonte: fotografia dos Autores, (2022).

### **Análise da dimensão qualidade da água**

É essencial que a água destinada ao consumo humano tenha qualidade que a mantenha salubre, e que a população a perceba como segura. Partindo disso, nessa dimensão foram realizadas três perguntas aos agregados familiares (Tabela 4).

Nessa dimensão, 84% da população entrevistada de vila Minas Gerais se preocupam com a qualidade da água que chega até suas residências através do sistema de abastecimento. Além disso, 48% dos agregados familiares de vila Minas Gerais e Rio Grande do Norte já perceberam fluido/resquício de sedimentos ou mau cheiro na água que é distribuída pelo município. Ainda sobre os dados de qualidade, 22% da população das vilas Mato Grosso e Rio Grande do Norte já tiveram problemas de saúde relacionados à qualidade da água que é fornecida pelo sistema de abastecimento público, foi identificado parâmetros de concentrações de sódio e benzeno acima dos VMP nos poços das vilas Minas Gerais e Rio Grande do Norte, o qual foi fechado em consequência de o benzeno ser uma substância cancerígena.

**Tabela 4:** Aspectos da qualidade da água a partir da percepção.

Dimensão	Variável	Vila	Resultados positivos e (%)
Aspectos da qualidade da água a partir da percepção	Você se preocupa com a qualidade da água que é fornecida pelo sistema de abastecimento?	Paraná	77%
		Minas gerais	84%
		Mato grosso	73%
		Rio Grande do Norte	76%
		Amazonas	76%
		Piauí	62%
	Você já percebeu algum fluido/resquício de sedimentos ou mau cheiro na água que é oferecida?	Paraná	46%
		Minas Gerais	48%
		Mato Grosso	42%
		Rio Grande do Norte	48%
		Amazonas	37%
		Piauí	25%
	Você já teve problemas de saúde relacionados à qualidade da água que é fornecida pelo sistema de abastecimento publico?	Paraná	18%
		Minas Gerais	14%
		Mato Grosso	22%
		Rio Grande do Norte	22%
		Amazonas	11%
		Piauí	12%

Fonte: autores, (2021)

### **Análise da dimensão de problemas de estresse por falta de água**

Sobre essa dimensão, foi realizado cinco questionamentos relacionados ao estresse, provocado pela intermitência do abastecimento de água, para a realização das atividades domésticas (Tabela 05). Aqui o estresse é indicado por perguntas relacionadas a percepção sobre os efeitos emocionais como raiva e indignação causada pela intermitência no abastecimento de água, ou falta dela.

As vilas Paraná e Mato Grosso tiveram os mesmos resultados, ambas com 82% da população entrevistada afirmando que já se preocuparam por não ter água suficiente para atender as necessidades domésticas. De uma maneira geral, 77% das famílias amostradas afirmaram que diariamente se estressam pela falta ou insuficiência de água para atividades domésticas básicas.

**Tabela 5:** Estresse do agregado devido problemas com o acesso a água.

Dimensão	Variável	Vila	Resultados positivos e (%)
Estresse do agregado devido problemas com o acesso a água	Durante sua rotina, você já se estressou por não ter água suficiente para realizar suas atividades domésticas?	Paraná	82%
		Minas Gerais	75%
		Mato Grosso	82%
		Rio Grande do Norte	79%
		Amazonas	72%
		Piauí	72%
	Já aconteceu de você ficar incomodado ou preocupado de não ter água suficiente para atender suas necessidades domésticas?	Paraná	87%
		Minas Gerais	84%
		Mato Grosso	93%
		Rio Grande do Norte	84%
		Amazonas	91%
		Piauí	90%
	Você acha que os governantes do município se esforçam para trazer melhoria para o abastecimento hídrico do município?	Paraná	29%
		Minas Gerais	68%
		Mato Grosso	56%
		Rio Grande do Norte	44%
		Amazonas	35%
		Piauí	60%
	Você acha que a oferta de água teve alguma melhoria no decorrer nos anos?	Paraná	56%
		Minas Gerais	84%
		Mato Grosso	38%
Rio Grande do Norte		44%	
Amazonas		43%	
Piauí		73%	
Você acha que a forma atual do abastecimento de água, possibilita o desenvolvimento para o município?	Paraná	36%	
	Minas Gerais	59%	
	Mato Grosso	33%	
	Rio Grande do Norte	17%	
	Amazonas	11%	
	Piauí	23%	

Fonte: autores, (2021).

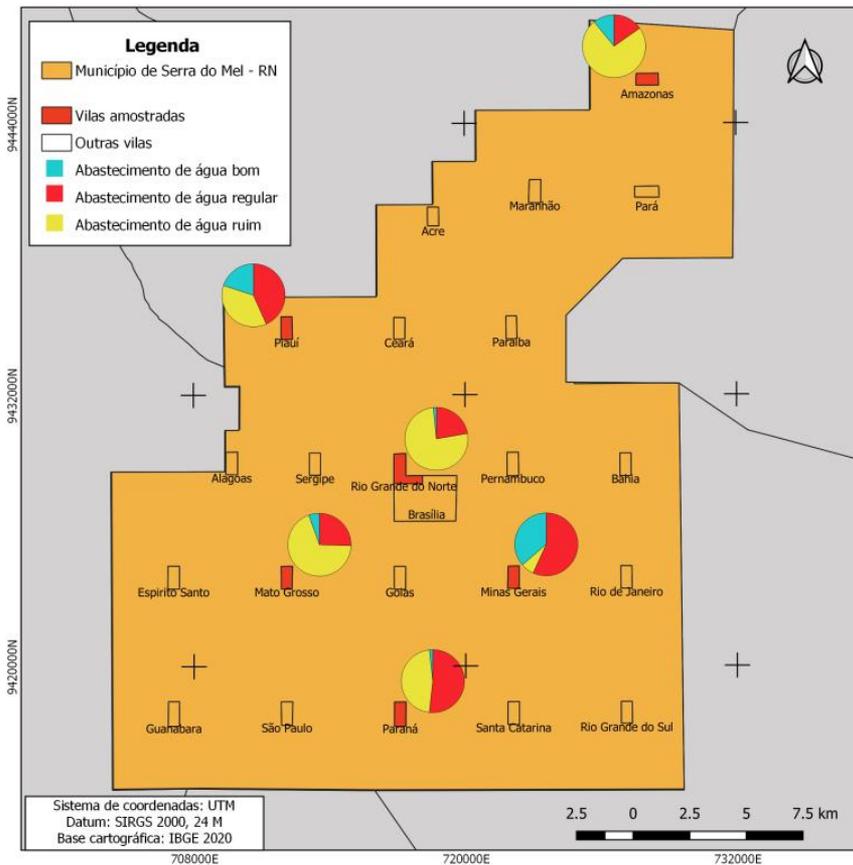
Além dessa informação, 93% da população de vila Mato Grosso já se sentiram incomodado ou preocupado de não ter água suficiente. Outro resultado relevante, diz respeito ao entendimento que a população tem sobre a responsabilidade do poder público na atual situação de insegurança hídrica, apenas 29% da população de vila Paraná compreende que os governantes do município se esforçam para trazer melhoria para o abastecimento hídrico do município, e 38% da população de Vila Mato Grosso, entendem que a oferta de água teve alguma melhoria no decorrer nos anos. Somente 11% dos agregados familiares de vila Amazonas consideram que a forma atual do abastecimento de água municipal possibilita o desenvolvimento para o município, em contraste com proporções maiores nas demais vilas amostradas.

### **Espacialização da Insegurança Hídrica Domiciliar**

A forma como o abastecimento do município é realizada, gera, para a maioria dos moradores, descontentamento devido à intermitência ou mesmo falta de água, chegando à suspensão dos serviços por 60 dias, nas vilas Paraná e Minas Gerais, há 90 dias nas vilas Mato Grosso, Rio Grande do Norte, Piauí e Amazonas. Como demonstrado, o posicionamento das vilas dentro do município não é uma variável importante nesse indicador de insegurança hídrica, pois o principal problema está relacionado a infraestrutura hídrica de adução e disponibilização da água, além de operacionalização do sistema.

Tal situação corrobora para a considerações de Peixoto (2020) postulando que em áreas mais isoladas do Nordeste Semiárido, com acentuada dificuldade de acesso a fontes seguras de abastecimento, ocorrem disputas de grupos hegemônicos no acesso e distribuição da água de forma alternativa, aproveitando o vácuo produzido pela falta de eficiência das prestadoras legais do serviço. Além disso, em consequência da necessidade de se conseguir água, a população pode recorrer a fontes de água não seguras.

Durante o trabalho de campo, foi visto que as vilas Amazonas e Rio Grande do Norte estavam com o abastecimento interrompido a mais de 12 e 6 meses, respectivamente. Essa realidade é refletida na figura 4, que elucida a avaliação da população acerca do abastecimento de água. distribuição.



**Figura 4:** Compreensão sobre o abastecimento  
 Fonte: Autores (2022)

No panorama geral sobre a avaliação do abastecimento de água no município, considera-se que insatisfação da população bastante expressiva chegando à margem de 53% da população afirmando que o abastecimento de água é ruim. Compreende-se que as vilas que possuem poços (Mato Grosso e Amazonas), consideram o abastecimento de água ruim, ou seja, a existência de poços nessas comunidades não é garantia de segurança hídrica. Mesmo na vila Mato Grosso, onde existe um poço com vazão de  $55 \text{ m}^3/\text{h}^1$ , a população considera o abastecimento ruim, faltando água diariamente nas residências, obrigando a população a comprar água nos pipeiros (Figura 5), isso aponta que o principal problema deve se ao gerenciamento do sistema municipal de abastecimento e da infraestrutura para.

Outro aspecto muito importante para a segurança hídrica é a qualidade da água fornecida. A qualidade da água de Serra do Mel é algo que preocupa a população, assim

muitas famílias encontram na água da chuva uma fonte alternativa mais segura para uso potável, reservando em caixas d'água de polietileno ou em cisternas de placas. Na figura 5 observam-se reservatórios com água de chuva. Essa é uma prática comum entre os moradores de Serra do Mel, reservar a água no período de inverno, para consumir posteriormente.



**Figura 5:** Reservatórios com armazenamento de água pluvial

Fonte: Fotografia dos autores (2022)

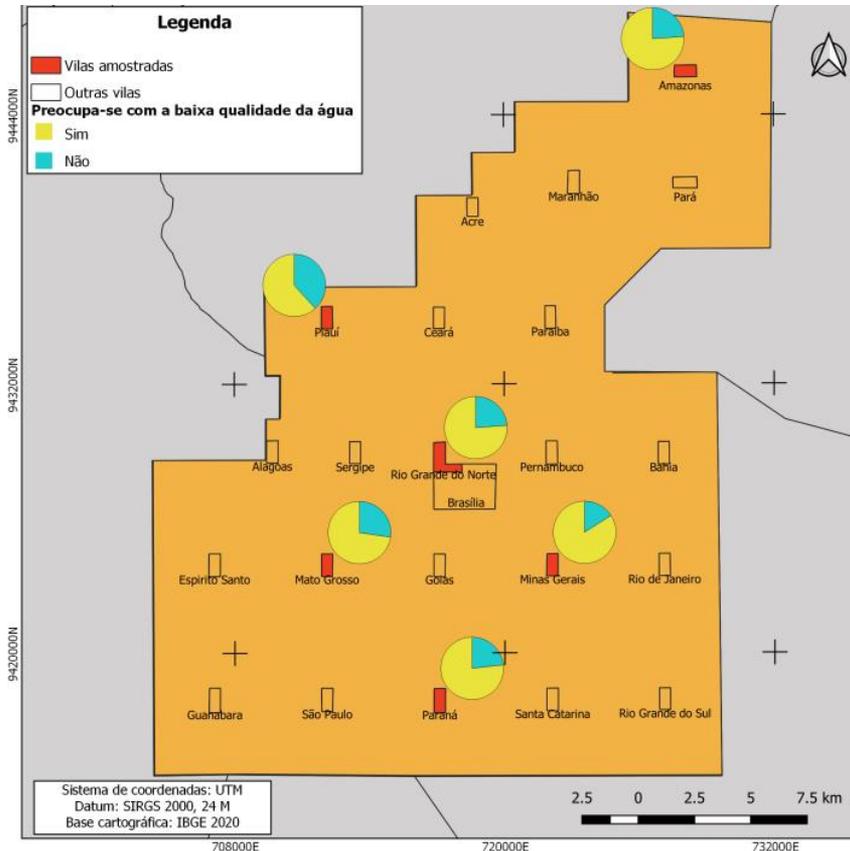
Durante a pesquisa, os entrevistados afirmaram se preocupar com a qualidade da água (Figura 6), no entanto, mesmo sabendo das condições de qualidade da água muitos utilizam-na para beber e cozinhar, por não terem acesso à outra fonte segura. Segundo Peixoto (2020) a água que é consumida sem o tratamento prévio ou armazenada em locais inapropriados pode propiciar o surgimento de várias doenças e complicações de saúde, principalmente pelas populações mais vulneráveis que utilizam essa água para fins potáveis.

Fontes alternativas proporcionadas pelas tecnologias sociais, como as cisternas, são insuficientes para garantir a segurança hídrica. No município de Serra do Mel, em análise geral, 25% dos agregados familiares nas vilas investigadas possuem cisternas de placas ou cisterna calçadão, sendo que, na vila Amazonas, 67% dos agregados familiares foram contemplados com as cisternas financiadas por programas governamentais de convivência com o semiárido. A Amazonas é a vila com maior número de famílias beneficiadas, diferente da vila Rio Grande do Norte, onde não há famílias beneficiadas, por ser considerada área urbana.

As cisternas de placas ajudam na mitigação da insegurança hídrica, embora seus efeitos sejam limitados temporalmente, pelo fato de que a água nas cisternas domiciliares tem durabilidade de menos de dois meses para 67% população. Além da finalidade doméstica, a água reservada nessas cisternas, também é utilizada para o beneficiamento da castanha de caju, dessedentação e jardinagem. Segundo Gomes (2012), ao analisar as

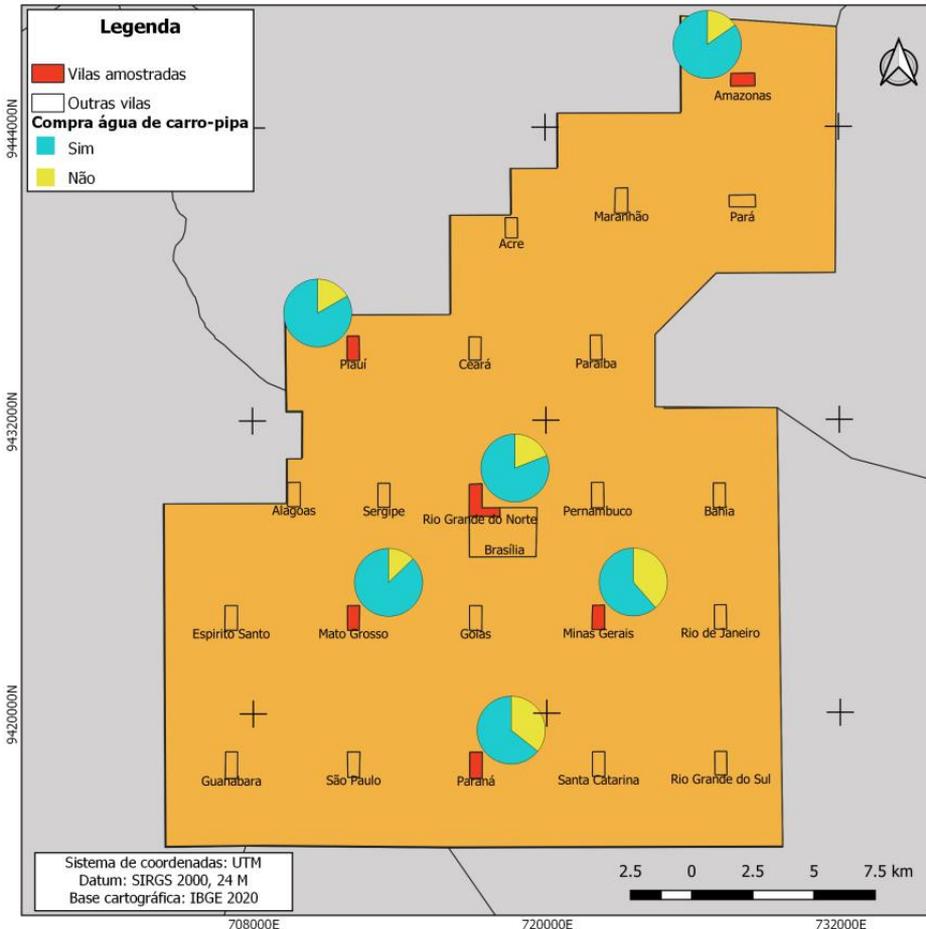
tecnologias de coleta e armazenamento de águas pluviais para fins de abastecimento doméstico no semiárido nordestino, do ponto de vista da população beneficiada, ainda persiste a alta precariedade das condições socioeconômicas, sendo um gargalo para o alcance da efetividade. Ademais, Sousa Neto (2021), estudando as políticas de convivência com o Semiárido, em Felipe Guerra – RN, no Semiárido Potiguar, verificou que cerca de 1/3 das cisternas construídas não estão sendo utilizadas. Essas tecnologias sociais de convivência com o semiárido, estão longe de ser a panaceia dos problemas de abastecimento hídrico no semiárido nordestino, e apesar de contribuir para a mitigação da insegurança hídrica, esse feito é limitado. As populações rurais não podem ser tolhidas do seu direito ao abastecimento de água regular pelo fato de possuírem cisternas, já que essas não são garantias de segurança hídrica.

Em todas as vilas há preocupação com a qualidade da água que é consumida. De forma geral, 74% afirmaram ter preocupação com a água consumida, e não confiar na qualidade da água (Figura 6).



**Figura 6:** Preocupação acerca da qualidade de água  
Fonte: Autores (2022)

Dada as condições de insegurança hídrica encontradas, uma parcela significativa das famílias compra, regularmente águas de transportadas por carros-pipa. O preço médio desse serviço varia podendo chegar a 250,00 reais por uma pipa 16.000 L (Figura 7). Essa água que é comercializada é oriunda dos poços no Município de Serra do Mel e municípios vizinhos (Porto do Mangue e Mossoró), sendo praticamente, a única forma de acesso no momento de maior escassez anual em algumas vilas que vêm sofrendo com a intermitência de abastecimento.



**Figura 7:** Compra de água em carro pipa  
Fonte: Autores (2022)

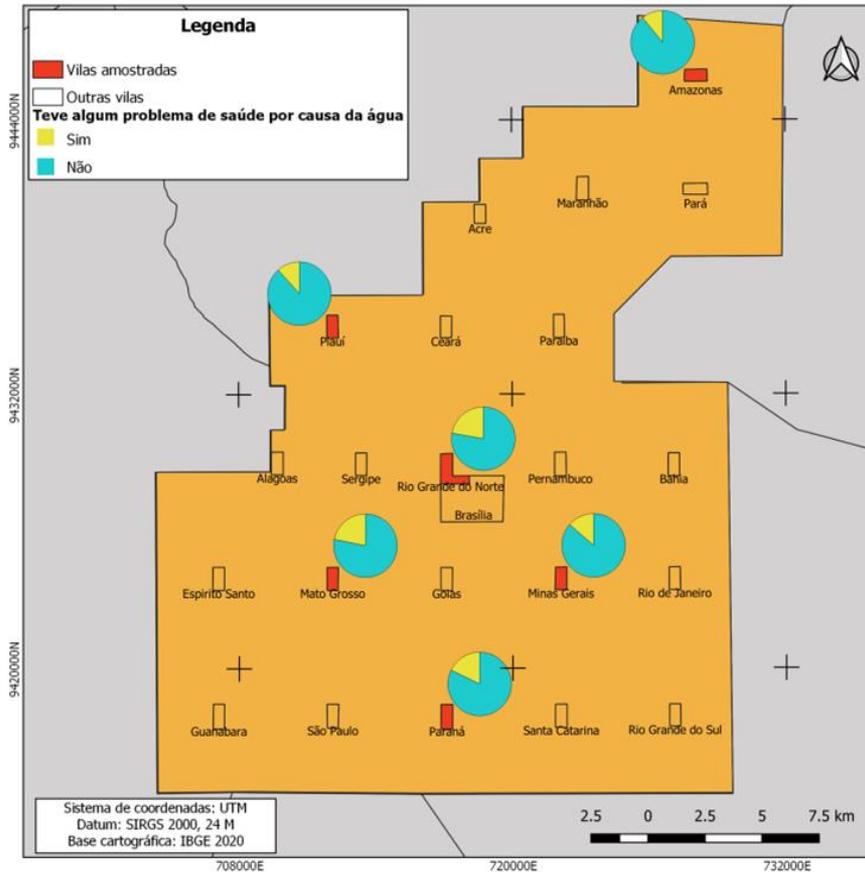
Corroborando com o indicador de renda, o impacto no orçamento familiar compromete o pagamento de alguma despesa recorrente, como luz, ou as compras de necessidade alimentar. Outra informação diagnosticada aponta que 57% da população já deixou de realizar algum pagamento ou comprar algo para reservar dinheiro para a compra de água nos carros-pipa. Segundo a pesquisa, o gasto com a compra de água em fontes alternativas compromete em média 18% da renda familiar, ultrapassando o limite estabelecido pela ONU de 3%.

Com isso, Peixoto (2020) elucida que a ausência ou negligência do Estado, prejudica o direito a água e o desenvolvimento das populações afetadas, sendo que, muitas vezes grupos hegemônicos de aproveitam do vácuo do papel institucional para comercializar o abastecimento das famílias. Os que não compram água aguardam o abastecimento através de uma longa lista de espera que é gerenciada pela Secretaria de Infraestrutura, Abastecimento e Saneamento, ou recorre à vizinhança. De uma forma geral, 70% das famílias já precisaram pedir água no vizinho e 77% afirmaram que já compraram água em carros-pipa.

Para além da discussão sobre o autoabastecimento das famílias, que, em geral, compromete a renda familiar, não há garantia que a água adquirida é de boa qualidade. Pois, ao contrário de um abastecimento convencional, que possui obrigatoriamente a fase de tratamento de água, mesmo que por uma desinfecção simples, não há qualquer monitoramento técnico de qualidade da água por parte dos pipeiros.

Sobre a questão da qualidade da água consumida, 45% das famílias já registraram a presença de resíduo de sedimentos, mau cheiro e turbidez visualmente na água (Figura 8).

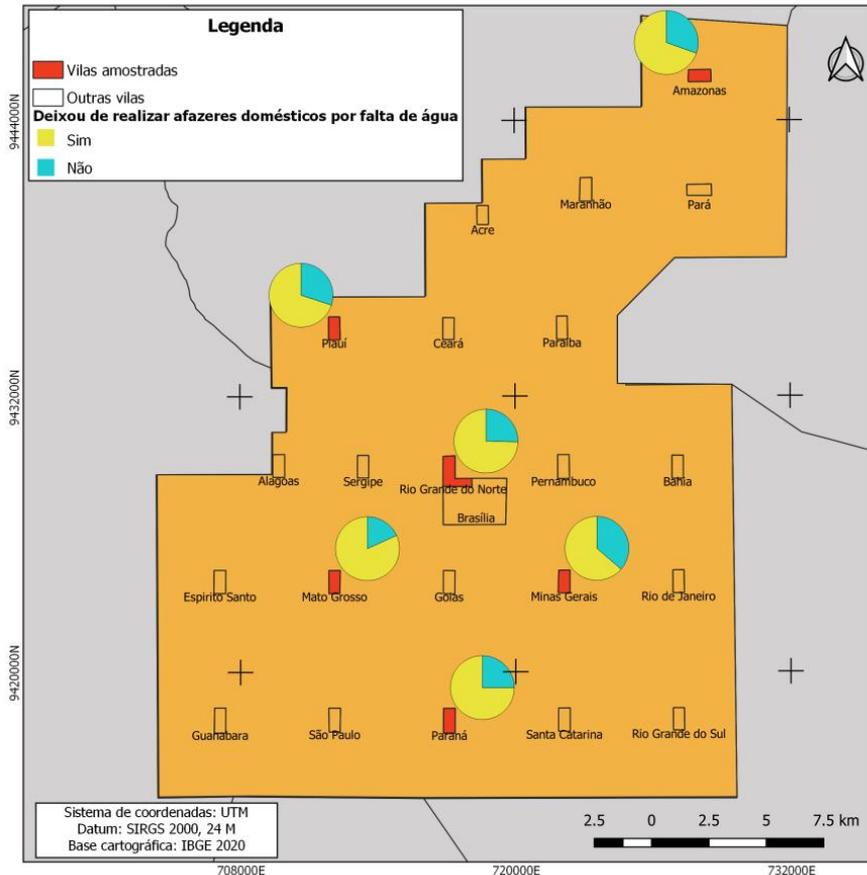
É conveniente destacar que ter acesso à água potável é um direito humano essencial, visto que está intimamente ligado ao direito da vida e saúde. O Artigo nº 196 Constituição Federal Brasileira de 1988, assegura que a saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação. Eloi e Barreto (2011) ponderam que apesar do consumo da água ser vital para nossa sobrevivência, é de suma importância que haja a análise da qualidade da água, tendo em vista que há várias doenças de veiculação hídrica e que podem ser contraídas quando não há a purificação ou tratamento. Segundo Tonello (2011) devido às condições precárias de acesso à água de qualidade, milhões de crianças morrem, anualmente através de doenças de veiculação hídrica.



**Figura 1:** Problemas de saúde causados pela má qualidade da água  
Fonte: Autores (2022).

Alguns problemas de saúde foram apontados pela população como recorrentes, e que podem ser sintomas de doenças de veiculação hídrica: dor abdominal; ânsia de vômito; diarreia; coceira e irritação na pele, além disso, foram diagnosticados agregados familiares com problemas renais. As vilas, cujos agregados mais apontaram problemas de saúde foram Mato Grosso e Rio Grande do Norte, ambas com 22%.

A falta de água segura, evidentemente cresce quando há suspensão no abastecimento, afetando as atividades domésticas básicas. As famílias expuseram que o para o simples hábito de lavar as peças de vestuários, é por vezes necessário desloca-se da residência para outra casa/vila, ou até mesmo ir para outro município (Figura 9).



**Figura 9:** Suspensão dos afazeres domésticos pela falta de água  
**Fonte:** Autores (2022)

De maneira geral, 73% dos entrevistados afirmaram que com frequência acontece de não realizarem alguma atividade doméstica em virtude da falta de água, que mesmo mantendo um controle de gasto de água rigoroso, ainda assim persiste a falta de água nos domicílios, por causa da irregularidade no abastecimento.

Coelho, Adair e Mocellin (2004) realizando pesquisa voltada para as implicações da insegurança hídrica domiciliar, e observaram que as mulheres sofrem de mais estresse emocional e ansiedade do que os homens. Nesse mesmo sentido, foi compreendido durante a pesquisa que as mulheres, são as que mais se preocupam e se estressam cotidianamente com a insegurança hídrica domiciliar instalada no município, pois geralmente estas são responsáveis pelas atividades domésticas.

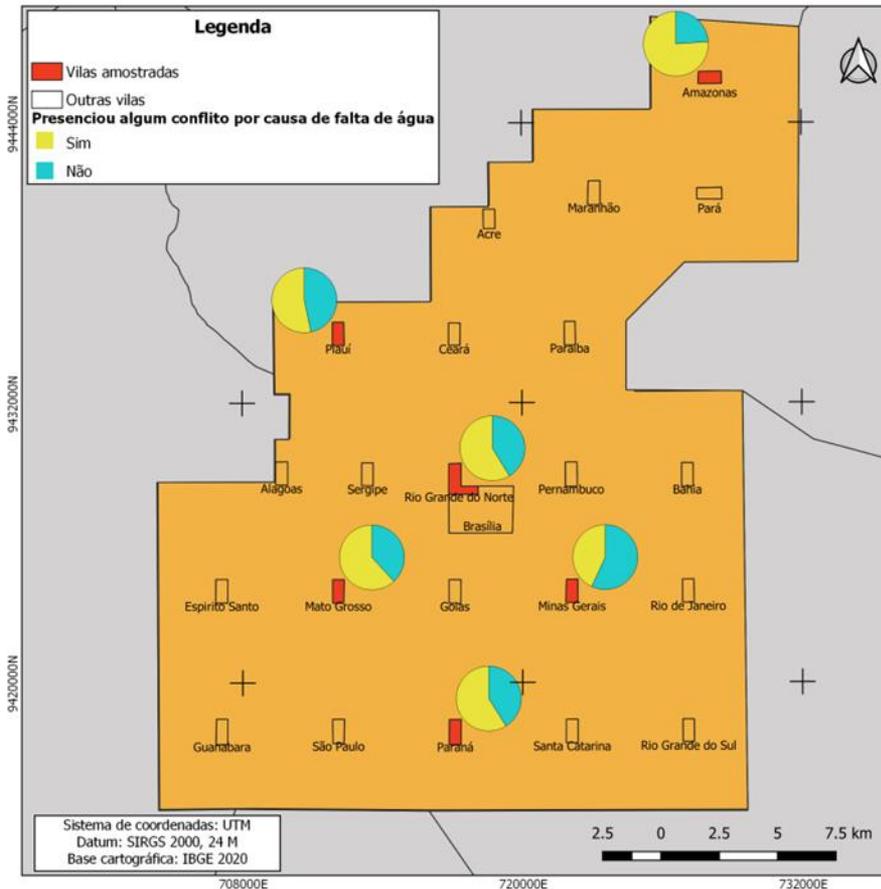
Os conflitos por água são comuns em regiões onde a situação hídrica é escassa. No município de Serra do Mel, também não é diferente. Como pode ser observado (Figura 10) todas as vilas que participaram da pesquisa, afirmaram ter presenciado, ou participado de algum tipo de conflito por causa da água, com exceção a vila Minas Gerais, onde a maioria da população não presenciou ou participou de conflitos. É importante ressaltar que

“o conflito é algo “inerente à estrutura e à dinâmica social devido às suas vinculações de ordem política...” “Nesse contexto, em situações de crise hídrica, por exemplo, a correlação de forças entre esses atores sociais pode definir uma conjuntura resultante em condições mais simétricas ou assimétricas. Nesse último caso, haveria o aumento do controle e a centralização dos recursos hídricos, fato que contribui para promover a desterritorialização de comunidades dependentes desse recurso”. (PEIXOTO, SOARES e RIBEIRO, 2021. p. 3).

Desde os primeiros anos de colonização de Serra do Mel, o abastecimento de água domiciliar não é realizado de forma regular, sendo considerado um dos grandes fatores responsáveis pela desistência e abandono das propriedades, logo nos primeiros anos de colonização das vilas

Durante a pesquisa, a população expôs a insatisfação da forma clara, verberando a situação vivenciada por meio do desejo mudança, e busca por refúgio em outros municípios, além da sensação de descaso e estresse, sendo um reflexo direto da insegurança hídrica domiciliar.

Atualmente os conflitos estão relacionados na questão de gerenciamento municipal da água. Na vila Amazonas 79% da população presenciou conflitos por água, que estão mais relacionados ao uso de bombas motores na rede de encanação quando a sendo um conflito entre os próprios usuários do sistema de abastecimento. O uso da bomba motor absorve mais rápido e mais forte a água da encanação, em detrimento de outras residências que não possuem esse sistema. Além disso, há reivindicação da população acerca da administração do abastecimento de água municipal, caracterizando conflito latente entre o poder público e os usuários.



**Figura 10:** Conflitos causados pela falta de água

Fonte: Autores (2022)

Agregando os dados de todas as vilas investigadas, 59% de todas as famílias analisadas afirmaram ter presenciado ou participado de algum conflito envolvendo o uso da água no município.

Por meio de uma consulta realizada com a Secretaria de Infraestrutura, Abastecimento e Saneamento foi diagnosticado que o poço de vila Mato Grosso, encontra-se bastante explorado, abastecendo seis vilas, entre elas, Paraná, São Paulo, Espírito Santo, Goiás, Sergipe, e a própria Mato Grosso, além de quando necessário, realiza o abastecimento das vilas Pará e Amazonas, ocasionando demora na adução da água. Ainda de acordo com a secretaria, as vilas se localizam a 5 km uma da outra e há apenas um funcionário para gerenciar a água para 23 vilas.

Uma pesquisa desenvolvida por Macedo, Troléis e França (2020) apontou que o município de Serra do Mel possui alto Risco de Desabastecimento Hídrico, devido a deficiente infraestrutura hídrica para oferta de água. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019) exibiu dados sobre a situação insatisfatória do abastecimento municipal, sendo que de 3.169 habitantes da área urbana, apenas 453 pessoas são contempladas pelo sistema de abastecimento municipal. Para mitigar a insegurança hídrica no município torna-se necessário o investimento sobretudo na infraestrutura do serviço de abastecimento, especialmente na adução, no tratamento e na distribuição da água. Ademais, são necessárias pesquisas para avaliação de reservas e qualidade das águas subterrâneas, tendo em vista que a região possui boas condições hidrogeológicas por estar inserida da bacia sedimentar potiguar, sobretudo no aquífero Açu.

## Conclusão

A insegurança hídrica domiciliar no município é potencializada por vários aspectos, incluindo qualidade, disponibilidade de água nos domicílios, sendo a principal causa à falta de infraestrutura hídrica e de pessoal para funcionamento mínimo do sistema de abastecimento, além da falta de fontes seguras para o sistema de abastecimento.

Todavia, é indispensável que haja um melhor planejamento e gerenciamento a respeito da periodicidade do abastecimento das vilas. Os Problemas de abastecimento domiciliar acontecem nas vilas rurais (Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Piauí e Amazonas), e na vila central (Rio Grande do Norte) a área urbana do município.

Independente da vila apresentar número de agregados familiares pequeno, médio ou grandes, todas enfrentam problemas de insegurança hídrica e encaram diariamente as mesmas dificuldades no acesso a água. No entanto, algumas vilas apresentaram maior segurança hídrica em relação às outras, como nos casos das vilas, Minas Gerais e Paraná. Ambas apresentam, comparativamente, menor insegurança hídrica em três das cinco dimensões analisadas; mudança de rotina, prejuízos e insuficiência da água. Já as vilas Amazonas e Rio Grande do Norte apresentam maior insegurança hídrica em três das cinco dimensões. A vila Amazonas enfrenta dificuldades nas dimensões de mudança de rotina, prejuízos e preocupação pela falta de água. Já a vila Rio Grande do Norte, apresentou problemas nas variáveis; mudança de rotina, estresse, e insuficiência da água.

A melhoria na rede de distribuição e adução, maior número de funcionários para gerenciar a distribuição das águas pelas vilas, a construção de novos poços profundos que captem água do aquífero Açu, cuja água possui mais qualidade e quantidade, intensificar programas de tecnologias de convivência com o semiárido, e implantar rede de monitoramento da qualidade da água, são algumas ações que se fizeram necessárias para mitigar a situação de grave insegurança hídrica averiguada no município de Serra do Mel.

## Referências

- BRASIL. Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF, Presidência da república, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em 09.08.2021.
- BRASIL, Agência Nacional das Águas. Plano Nacional de Segurança Hídrica – Brasília: ANA, 2019. p. 112.
- COELHO, A. E. L. ADAIR, J. G. MOCELLINANE, S. P. Psychological Responses to Drought in Northeastern Brazil. *Interamerican Journal of Psychology*. v. 38, n. 1, p. 95-103, 2004.
- COOK, C. BAKKER, K. Water security: Debating an emerging paradigm. *Global Environmental Change*. v. 22, p. 94-102, 2012.
- ELOI, M. W.; BARRETO, F. M. de S. Qualidade microbiológica da água (in) *Recursos hídricos: usos e manejo* (orgs) SILVA, M. R. F; DIAS, N. S; GHEYI, H. R. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2011. 152. p.
- IDEMA. Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Ambiente do Rio Grande do Norte – *Perfil do seu município, Serra do Mel*. Natal, RN. 2008.
- GOMES, U. A. F. *Água em situação de escassez: água de chuva para quem?* 2012. 343 f. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia, Programa de Pós-graduação em Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.
- JEPSON, W. Measuring ‘no-win’ waterscapes: Experience-based scales and classification approaches to assess household water security in colonias on the US–Mexico border. *Geoforum*. v, 51, p. 107–120, 2014.
- MACEDO, Y. M. de; TROLEIS, A. L; FRANÇA, V. V. D.: Risco de desabastecimento hídrico na Região Oeste Do Rio Grande do Norte, Brasil. Fortaleza, *Revista Geosaberes*, v. 11, p. 532-550, 2020.
- MAIA, R. P.: Geomorfologia do vale do rio Apodi-Mossoró (in) Rio Apodi - Mossoró meio ambiente e planejamento (org) CARVALHO, R. G. Mossoró, 2021.
- NORMAN, E. et al. *Water Security: A Primer*. Vancouver. Program on Water Governance, University of British Columbia, 2010.
- OHLSSON, L. Water Conflicts and Social Resource Scarcity. *Phys. Chem. Earth*, v. 25, n. 3, p. 213 – 220, 2000.
- ONU. United Nations. Resolution 64/292. The human right to water and sanitation. 2010. Disponível em: [www.un.org/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](http://www.un.org/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml). Acesso em: 17 ago 2021.

KIBERT, C. J; KONE, D. L. *Guidelines for the use of reclaimed water in the state of Florida*. University of Florida, 1992.

PEIXOTO, F. da S. *Por uma geografia das águas: ensaio sobre o território e recurso hídrico no nordeste setentrional*. Curitiba: Crv, 2020. 142 p.

PEIXOTO, F. da S. PEREIRA, T. C. Abastecimento e qualidade da água subterrânea no Município de Serra do Mel –RN/Brasil. *Revista de geociências do nordeste*, Caicó, v. 5, n. 1, p. 54-72. 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufn.br/revistadoregne/article/view/16738/11827>. Acesso em 09 ago.2021.

PEIXOTO, F. da S; SOARES, J. A; RIBEIRO, V. S. Conflitos pela água no Brasil. *Sociedade & Natureza*, Rio de Janeiro. v. 34, n. 1, p. 1 – 13. 2021. doi: 10.14393/SN-v34-2022-59410. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/59410> . Acesso em: 25 ago. 2022

HELLER, L: Abastecimento de água, sociedade e ambiente (in) *Abastecimento de água para consumo humano*. (org.). HELLER, L; PÁDUA, V. L. de. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2010.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Disponível em <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>> acesso em 01.fv.2022.

SILVA, H. P; SANTOS, J. de O. A Segurança Hídrica Domiciliar e os Serviços Ecosistêmicos na Serra de Martins – RN. *Revista Geografia (Londrina)* v. 28. n. 2.p. 61 – 79, 2019.

SOARES, M. H. V. *Segurança hídrica doméstica frente à fragilidade ambiental no distrito costeiro do pecém (São Gonçalo do Amarante – Ceará)*. 2018. 137 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

SOUSA NETO, P. B. de. *Segurança hídrica: uma análise sobre o uso de cisternas de placas nas comunidades rurais do município de Felipe Guerra-RN*. 2021. 110 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró, 2021

SUBBARAMAN, R; NOLAN, L; SAWANT, K; SHITOLE, S; SHITOLE, T; NANARKAR, M; PATIL-DESHMUKH, A. BLOOM, D. E. Multidimensional Measurement of Household Water Poverty in a Mumbai Slum: Looking Beyond Water Quality. *PLOS ONE*. v. 21, p. 1-19, 2015.

ROCHA, B. T. G. da. *Índice e classificação da insegurança hídrica domiciliar no município de Apodi – RN*. 2019. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

TONELLO, K. C.: *Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos no Brasil conceitos, legislações e aplicações*. São Paulo: Universidade Federal de São Carlos, 2011. 115.p.

TOMAZ, P. A. *Insegurança hídrica domiciliar no município de Forquilha, Ceará, Brasil*. 2019. 222 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

THOMAS, PATRICK THADEU. *Proposta de uma Metodologia de Cobrança pelo Uso da Água Vinculada à Escassez*. 2002. 139 f. Tese (Doutorado) Curso de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

---

#### Tayline Cordeiro Pereira

Geógrafa e Mestre em Geografia pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, é Professora da Secretaria de Estado da Educação, da Cultura, do Esporte e do Lazer do Rio Grande do Norte – SEEC/RN. Tem desenvolvido estudos na área de segurança hídrica, escassez e qualidade da água subterrânea no semiárido nordestino.

#### Filipe da Silva Peixoto

Geógrafo, mestre e doutor em Hidrogeologia e Gestão de Recursos Hídricos (UFC). É professor do Departamento de Geografia da UERN e professor permanente dos Programas de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) e em Ciências Naturais (PPGCN) da UERN. Tem experiência em estudos integrados em Hidrogeografia e Hidrogeologia, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão de recursos hídricos no semiárido, águas urbanas, geoprocessamento aplicado aos recursos hídricos e à qualidade sanitária, segurança hídrica e conflitos pelo uso da água.

---

Recebido para publicação em março de 2022.  
Aprovado para publicação em agosto de 2022.