

## Águas de fontes alternativas de abastecimento no Paraná: potabilidade e mapeamento de grupos vulneráveis

### *Water from alternative supply sources in Paraná State: potability and map of vulnerable groups*

Caroline Menezes Manzatto<sup>1</sup>; Kátia Alexandra dos Santos<sup>2</sup>; Paula Marques da Silva<sup>3</sup>; Paulo Costa de Oliveira Filho<sup>4</sup>; Kelly Geronazzo Martins<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Estadual do Centro-oeste, Irati, Paraná, Brasil. Orcid: 0009-0008-4669-2758. E-mail: [carolmmanzatto@gmail.com](mailto:carolmmanzatto@gmail.com)

<sup>2</sup>Professora do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Desenvolvimento Comunitário, Universidade Estadual do Centro-oeste, Irati, Paraná, Brasil. Orcid: 0000-0003-4706-6624.

E-mail: [kalexandra@unicentro.br](mailto:kalexandra@unicentro.br)

<sup>3</sup>Professora do curso de graduação em Psicologia, Universidade Estadual do Centro-oeste, Irati, Paraná, Brasil. Orcid: 0000-0002-2718-5717. E-mail: [pmsilva@unicentro.br](mailto:pmsilva@unicentro.br)

<sup>4</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Estadual do Centro-oeste, Irati, Paraná, Brasil. Orcid: 0000-0003-2334-9072. E-mail: [paulocostafh@unicentro.br](mailto:paulocostafh@unicentro.br); Orcid: 0000-0002-0447-4444. E-mail: [kellym@unicentro.br](mailto:kellym@unicentro.br)

**RESUMO:** O presente estudo realizou um levantamento de dados do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) de janeiro de 2020 a dezembro de 2022 e foram observados grandes desafios nos nove municípios que compõem a 4ª Regional de Saúde do Paraná. Dos 2078 laudos de análise da água registrados, 35,75% apresentaram erros no cadastramento, com municípios como Imbituva, Mallet e Rio Azul sendo os mais afetados. A qualidade da água variou consideravelmente, com altos índices de laudos inconclusivos ou não registrados em alguns municípios, como Inácio Martins, Teixeira Soares e Guamiranga. Em relação à turbidez e *Escherichia coli*, o município de Fernandes Pinheiro liderou em laudos fora do padrão. A disponibilidade de informações sobre a qualidade da água de fontes alternativas de abastecimento foi limitada, apesar do grande número de amostras analisadas, alguns municípios não atenderam aos padrões para *E. coli*. Conforme análise de agrupamento conclui-se que as áreas rurais e povos e comunidades tradicionais, como faxinalenses e povos indígenas, apresentaram maior vulnerabilidade.

**Palavras-chave:** Qualidade da água; Justiça ambiental; Vigiagua.

**ABSTRACT:** *The present study describes a survey based on data provided by the National Program of Water Quality Surveillance for Human Consumption, also known as Vigiagua, carried out between January 2020 and December 2022. Great challenges were observed in nine municipalities composing the 4<sup>th</sup> Health Regional of Paraná State. In total, 35.75% of all 2,078 analysis reports presented registration mistakes. Imbituva, Mallet and Rio Azul were the municipalities mostly affected by this issue. Quality of water significantly varied among municipalities; it showed high indices of both inconclusive or not-recorded reports in Inácio Martins, Teixeira Soares and Guamiranga. Fernandes Pinheiro was the municipality accounting for the largest number of non-compliant reports about water turbidity and contamination by Escherichia coli. The availability of information about quality of water in alternative supply sources was limited, despite the large number of analyzed samples - some municipalities did not meet the standards set for E. coli presence. Based on cluster analysis, rural areas, and traditional peoples and communities, such as faxinalenses and indigenous peoples, are the most vulnerable ones.*

**Keywords:** *Quality of water; Environmental Justice; Vigiagua.*

## INTRODUÇÃO

A água é um elemento fundamental para a existência e manutenção da vida, desempenhando um papel crucial para a conservação de ecossistemas e principalmente, para os seres humanos, visto que ela é essencial para a saúde, bem-estar e vital para as funções biológicas. Por este motivo, o consumo de água de qualidade é fundamental para a garantia dessas condições, além de proteção contra doenças, sobretudo aquelas de veiculação hídrica, que podem ser evitadas. Embora o novo marco legal do saneamento (Lei 14.026/2020) garanta a universalização do acesso ao saneamento, isto é, o direito de todos a esse serviço com qualidade e equidade, o Brasil ainda apresenta um cenário longe de ser considerado adequado no que diz respeito ao tema, visto que aproximadamente 16% da população não tem acesso ao sistema de abastecimento de água (BRASIL, 2021). No Paraná essa porcentagem diminui para 4,6%, todavia, o acesso à água tratada nos municípios paranaenses é heterogêneo, uma vez que municípios do estado, como Rio Azul e Prudentópolis, por exemplo, localizados na região Centro-Oeste do estado, possuem cerca de 40% da população sem acesso ao sistema de abastecimento (BRASIL, 2021).

Em áreas rurais, o acesso à água de qualidade é ainda mais difícil, por questões relacionadas à distância e à falta de recursos nesses locais e, na medida em que a água tratada não chega às moradias e demais estabelecimentos, fontes alternativas de consumo, tais como nascentes, poços escavados e poços artesianos são utilizados pela população para o consumo de água. A Portaria nº 888/2021 classifica as soluções alternativas de abastecimento em duas classes, sendo elas coletiva e individual. A solução alternativa coletiva é uma modalidade de abastecimento coletivo destinada a fornecer água potável, sem rede de distribuição e a solução alternativa individual é uma modalidade de abastecimento para consumo humano que atenda a domicílios residenciais com uma única família, incluindo seus agregados familiares.

A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros que traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas e um dos mais importantes aspectos da poluição das águas é aquele relacionado com o fator higiênico, associado a doenças de veiculação hídrica. As bactérias do grupo coliforme são utilizadas como indicadores de contaminação fecal e a espécie *Escherichia coli* é um indicativo confiável que estabelece o padrão de potabilidade de água para consumo humano (VON SPERLING, 2018; SOUZA *et al.*, 2014). A principal fonte de contaminação ocorre pelo despejo de esgotos sanitários. Aproximadamente 2,1 milhões de pessoas morrem anualmente devido a doenças transmitidas pela água contaminada com esgoto, em escala global (PRÜSS *et al.*, 2019) e cerca de 1,8 bilhão de indivíduos em todo o mundo utilizam fontes de água que estão expostas a microrganismos fecais para suas necessidades de abastecimento, com 1,1 bilhão deles enfrentando um grau de risco moderado e 10% recorrendo a águas classificadas como de alto risco (BAIN *et al.*, 2014).

A potabilidade das fontes supracitadas, existentes majoritariamente nas regiões rurais, chegam a apresentar números alarmantes de mais de 70% de amostras fora do padrão estabelecido pela lei (BRASIL, 2021). Vale ressaltar que, segundo dados do Instituto Trata Brasil (2022), as mulheres são as mais afetadas, uma vez que 1 em cada 4 não tem acesso à água potável. O estudo aponta também que o amplo acesso à água e ao saneamento poderia retirar cerca de 635 mil mulheres da pobreza, a maior parte delas negras e jovens. Nessa mesma linha argumentativa, os dados do Trata Brasil demonstram ainda que as mulheres autodeclaradas pardas, indígenas e pretas representam o grupo

populacional brasileiro que mais sofre danos em decorrência das iniquidades que envolvem o acesso ao saneamento, bem como à água para consumo humano.

Pesquisas que abrangem a temática do acesso equânime à água segura e de qualidade integram os esforços da Assembleia Geral das Nações – ONU que, em 2010, reconheceu, por meio da Resolução 64/292, o acesso à água potável e ao saneamento básico como um direito humano essencial, fundamental e universal, indispensável à vida com dignidade. Disso decorre, pelo menos, três frentes de análise no âmbito da relação entre a potabilidade da água e a dignidade humana. A primeira delas aponta para um modo de gestão e de políticas públicas de acesso à água, seguindo, necessariamente, os pressupostos da equidade e da universalidade. A universalização do acesso à água segura, torna-se, nesse sentido, direito de todos e todas, independente de classe, raça, etnia, gênero, idade e outros marcadores sociais. A segunda indica que a distribuição e o acesso à água potável devem seguir os pressupostos de estratificação de risco e vulnerabilização de determinadas populações. Já a terceira identifica o déficit de segurança hídrica como um dos principais indicadores de precarização das vidas humanas.

As diretrizes da ONU (2010) caracterizam-se como fundamentais para materialização daquilo que vem sendo chamado pelos movimentos sociais de Justiça ambiental, em especial quando o assunto se volta para a distribuição desigual dos impactos ambientais e o acesso aos recursos naturais. Parte-se do pressuposto de que a Justiça ambiental se caracteriza como um movimento de gestão democrática que deve incluir todos os grupos sociais, independentemente de sua origem, renda, classe social, sexo, raça ou etnia, nos fóruns de debate que integram o processo de decisão sobre o acesso e uso dado aos recursos naturais, garantindo, sobretudo, que os potenciais danos ambientais não fiquem restritos às populações vulneráveis (MARBELA, 2010). O conceito de vulnerabilidade implica em pensar no reconhecimento da interface entre múltiplas variáveis de cunho individual, social e programático/institucional que se interrelacionam de maneira bastante permeável no Brasil, questões de gênero de raça-etnia estão intrinsecamente relacionadas aos determinantes sociais que caracterizam populações vulneráveis.

Neste contexto, a proposta da presente pesquisa é mapear potabilidade de fontes alternativas de abastecimento e a população que a consome nos municípios da quarta regional de saúde do Paraná.

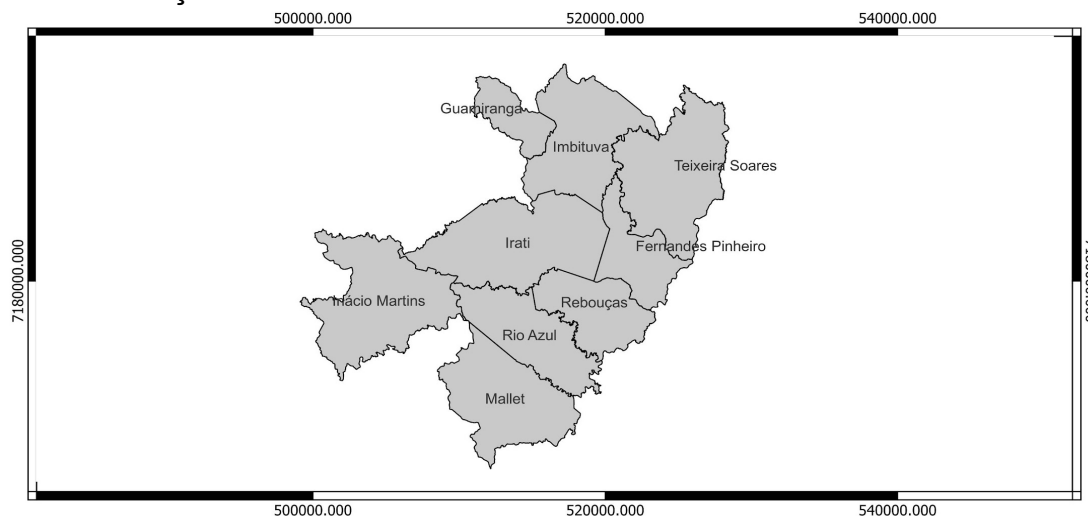
## MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo foram selecionados os municípios que compõem a 4ª regional de saúde do Paraná: Fernandes Pinheiro, Guamiranga, Imbituva, Inácio Martins, Irati, Mallet, Rebouças, Rio Azul e Teixeira Soares (**Figura 1**). Para cada município foram compilados dados de potabilidade e características da população em termos de sexo e raça-cor, a fim de mapear vulnerabilidades na relação com o acesso à água.

Os dados de potabilidade de fontes alternativas de abastecimento de água, referentes à presença por coliformes fecais totais, *Escherichia coli* (*E. coli*) e Turbidez foram extraídos do Painel de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano, pertinentes ao período de janeiro de 2020 até dezembro de 2022.

Variáveis referentes ao sexo e raça/cor dos moradores de cada município foram coletados por meio de dados disponíveis no site do IBGE (2010).

**Figura 1.** Localização das áreas de estudo.



## Análise de dados

O conjunto de informações sobre qualidade da água, gênero, raça/cor e violência contra mulheres foi submetido à análise de agrupamento por meio de algoritmo, PAM, e análise espacial por meio do índice de Moran, para verificar se diferentes agrupamentos são formados em função dos municípios, e que grupos raciais e de gênero estão relacionados com a amostras de água fora do padrão de potabilidade. As análises foram efetuadas com o auxílio do programa Rstudio (RSTUDIO, 2020).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua) consiste no conjunto de ações adotadas continuamente pelas autoridades de saúde pública para garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade estabelecido na legislação vigente (BRASIL, 2023). Entre janeiro de 2020 e maio de 2022 o sistema do Vigiagua registrou 2078 laudos de análise da água para os nove municípios estudados, onde 743 (35,75%) apresentaram erro no cadastro, uma vez que ao menos um dos parâmetros não constava com o resultado do laudo na base de dados. Entre os municípios que mais cometeram equívocos no cadastro estão: Imbituva com 92 % (apenas 21 amostras de 281), Mallet e Rio Azul não registraram 69% e 41% respectivamente, seguidos de Rebouçás (23%), Fernandes Pinheiro (17%), Irati (10%), Teixeira Soares (3%), Guamiranga (2%) e Inácio Martins com menos de 1% (25 laudos cadastrados de 35 laudos emitidos).

O número de amostras oscilou de apenas 35 em Teixeira Soares para 371 de Fernandes Pinheiro, em parte, por conta das extensões territoriais e número de habitantes sensivelmente distintos entre as áreas de estudo.

De forma geral, os municípios estudados apresentaram elevada heterogeneidade em relação à quantidade de amostras contaminadas por *E. coli*. O único padrão observado nos dados é referente aos laudos inconclusivos ou não registrados (equivocados), na medida que Inácio Martins, Teixeira Soares, Mallet, Guamiranga, apresentaram mais de 90% de laudos inconclusivos ou não registrados para as amostras, ainda Rebouçás com

76%, ou seja, mais da metade dos municípios com registros inconclusivos ou ausentes. Irati e Fernandes Pinheiro apresentaram cerca de 35% para os registros supracitados, enquanto Imbituva alcançou uma porcentagem razoável de apenas 8% de amostras para *E. coli* inconclusivas ou sem registro. Neste contexto vale ressaltar que dificuldades e equívocos para cadastramento dos resultados dos laudos são recorrentes entre os municípios dentro do programa Vigiagua (QUEIROZ et al, 2012), além de deficiências relacionadas à vigilância das instalações de abastecimento e instrumentos de georreferenciamento, ausência de laudos temporais, e a integração incipiente dos profissionais do Vigiagua e da Vigilância Epidemiológica.

Com base nos resultados de Turbidez é possível afirmar que a quantidade de laudos com ausência de resultados ou cadastrados incorretamente (inconclusivos) são expressivamente menores que para *E. coli*. Destaque para Guamiranga, Inacio Martins e Teixeira Soares que apresentaram porcentagens de ausência de laudos maiores que 90%. Fernandes Pinheiro apresentou a maior porcentagem de laudos fora do padrão com 32%.

Em um cenário como o apresentado na **Tabela 1**, é possível visualizar que informações, entre 2020 e 2022, sobre a qualidade da água de fontes alternativas de abastecimento municípios estudados é reduzida embora o número de amostras analisadas seja considerável.

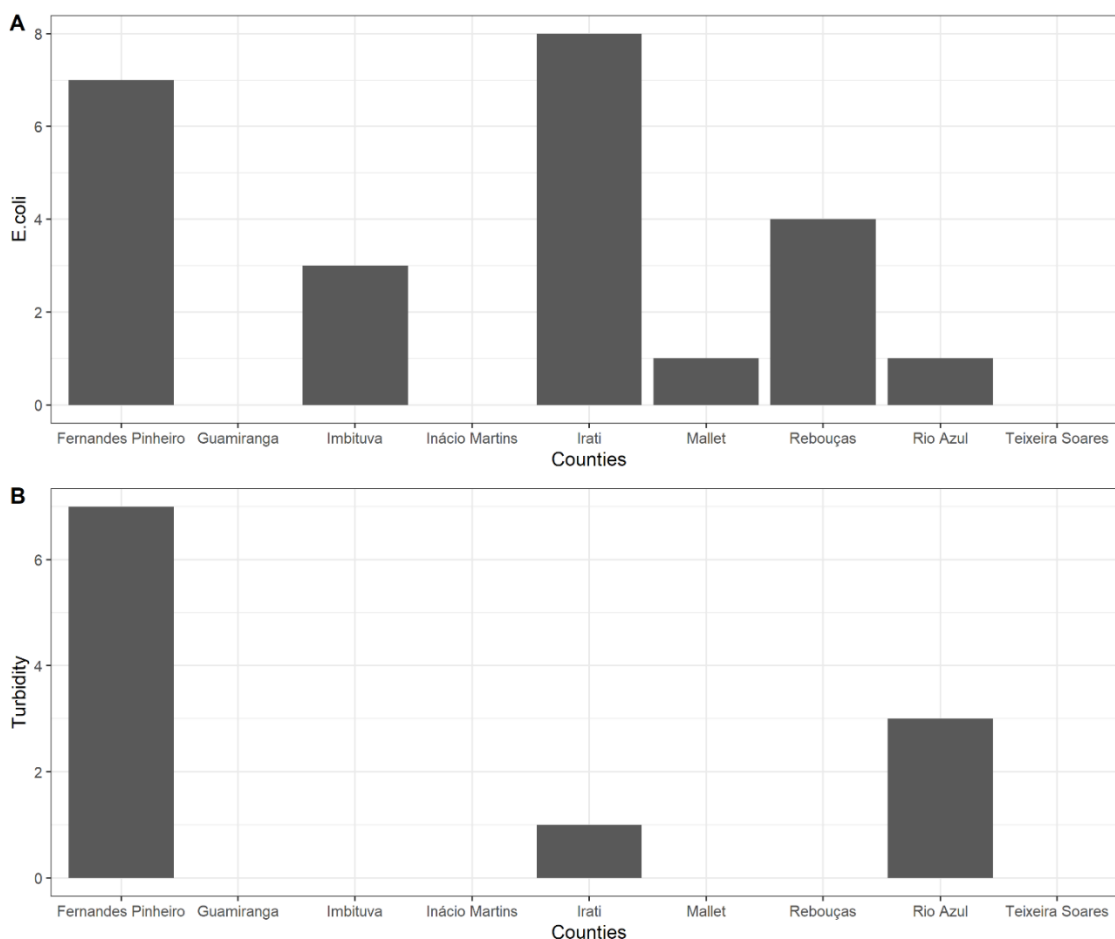
**Tabela 1.** Médias de porcentagens dos laudos: inconclusivos, ausente, fora do padrão e dentro do Padrão. Parâmetros: *Escherichia coli* e Turbidez nos municípios da 4ª regional de saúde do Paraná.

Parâmetro	Município	Inconclusivo	Ausente	Fora do padrão	Dentro do padrão
<i>E. coli</i> (%)	Fernandes Pinheiro	20,63	16,27	44,65	18,45
	Guamiranga	90,98	1,23	2,46	5,33
	Imbituva	6,10	1,71	24,80	67,39
	Inácio Martins	98,62	0,19	0,00	1,19
	Irati	23,84	0,00	56,01	20,16
	Mallet	42,42	53,64	0,30	3,64
	Rebouças	67,24	12,92	6,96	12,88
	Rio Azul	9,65	34,62	19,54	36,20
	Teixeira Soares	99,05	0,00	0,00	0,95
Turbidez (%)	Fernandes Pinheiro	2,16	20,96	32,39	44,49
	Guamiranga	1,09	92,76	0,00	6,15
	Imbituva	91,77	7,38	0,00	0,85
	Inácio Martins	0,00	98,81	0,00	1,19
	Irati	13,37	23,84	1,74	61,05
	Mallet	23,18	71,21	0,00	5,61
	Rebouças	2,55	70,56	0,00	26,89
	Rio Azul	3,79	10,01	2,93	83,27
	Teixeira Soares	6,67	92,38	0,00	0,95



Na **Figura 2** é possível verificar as amostras que ficaram, ao menos duas vezes no mês, fora do padrão para *E. coli*, e que, portanto, são consideradas contaminadas, conforme estabelecido pela Portaria GM/MS nº 888/2021, que prevê que apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês poderá apresentar resultado positivo para a presença desse grupo de bactérias. Destaca-se que os únicos municípios que não apresentaram laudos de contaminação pela bactéria foram Guamiranga, Teixeira Soares e Inácio Martins, ambos entre os municípios que deixaram de registrar ou inseriram os resultados como inconclusivos em mais de 90% de suas amostras, não obstante o município de Guamiranga já apresentou 3 denúncias, no intervalo temporal compreendido para os dados no presente estudo, de surtos de diarreia por águas de abastecimento contaminadas.

**Figura 2.** Gráficos de barras para as contagens de áreas contaminadas por *Escherichia coli* e fora do padrão para turbidez dos municípios da 4ª Regional de Saúde.



As localidades que apresentaram laudos fora dos padrões para *E. coli* e Turbidez foram as mesmas, a saber: Fernandes Pinheiro, Rio Azul e Irati. As áreas contaminadas são todas rurais, pertencentes a comunidades ou assentamentos recém regularizados. Ainda se ressalta uma área de proteção ambiental, uma vez que abriga um faxinal.

Mendonça et al. (2019) analisaram a qualidade microbiológica em águas de abastecimento do município de Bambuí/MG, constataram que ensaios obrigatórios não

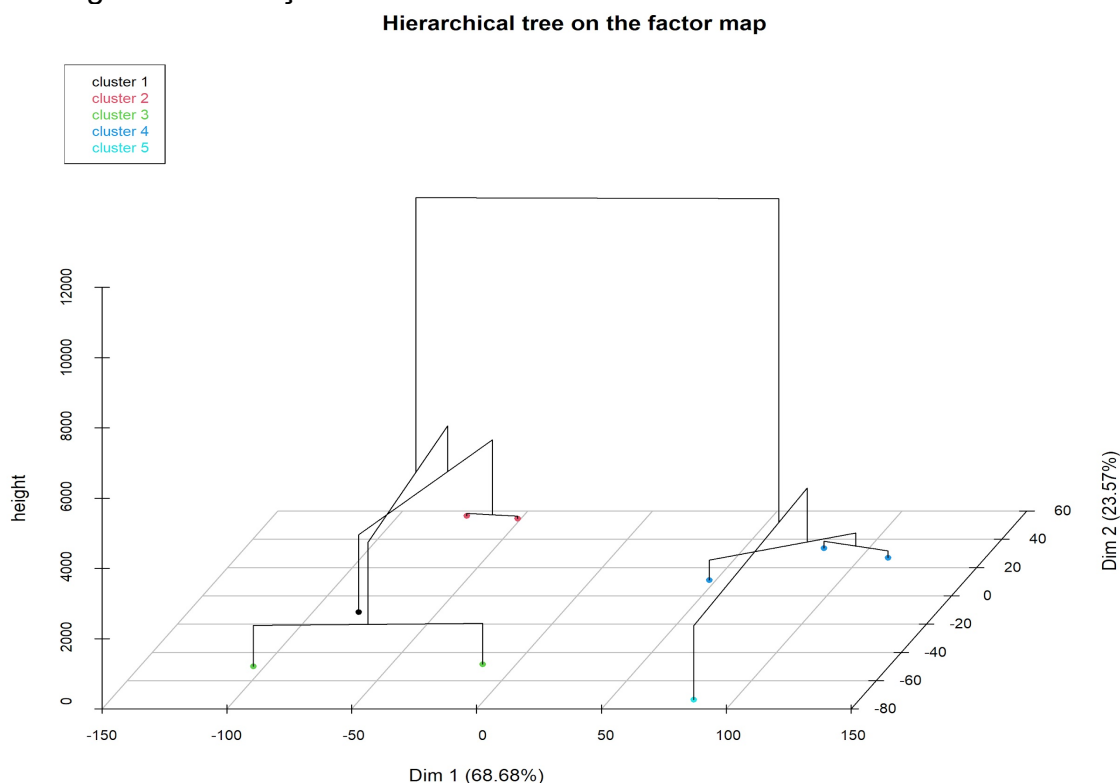
foram realizados, como no presente estudo. Rios (2012), em seu trabalho de conclusão de curso, em 2022, constatou em município do noroeste do estado do RS, que 70% do SAI (solução alternativa individual) e 27% do SAC (solução alternativa coletiva) não estavam em conformidade com parâmetros microbiológicos.

Em um estudo sobre a qualidade bacteriológica de águas de abastecimento na região oeste do estado de Santa Catarina, Malheiros et al (2009) verificaram que 76% das 212 amostras estavam impróprias para o consumo humano, destas 95% apresentaram coliformes totais e 71% estavam contaminadas por coliformes termotolerantes. Assim, os resultados da presente pesquisa mostram a baixa qualidade da água e a dificuldade de monitoramento e cadastramento dos dados, indicando a necessidade de melhoria nos sistemas de monitoramento em função dos riscos para a saúde.

Cardoso (2022) também realizou um levantamento de dados de 2014 a 2019 referentes à 4ª Regional de Saúde do Paraná para avaliar a qualidade microbiológica da água de abastecimento dos municípios participantes e encontrou que a maior parte das amostras de água coletadas nos municípios encontravam-se fora do padrão estabelecido pela legislação vigente, além de que quase 60% dessa parcela apresentava contaminação por *E. coli*.

Em termos de grupos vulneráveis, o agrupamento dos municípios, em função dos laudos de qualidade da água, e variáveis referentes a raça/cor e sexo dos habitantes, agregou as áreas de estudo em 5 grupos (clusters), ratificando a heterogeneidade entre os municípios (**Figura 3**).

**Figura 3.** Análise de agrupamento dos municípios da quarta regional de saúde, com base na matriz de laudos de qualidade da água de abastecimento de fontes alternativas e dados sociodemográficos de raça/cor e sexo.



O primeiro agrupamento é formado por um único município: Imbituva (3), caracterizado por apresentar valores sociodemográficos e laudos de qualidade da água homogêneos em relação ao conjunto de dados; o grupo 2 é composto pelos municípios Inácio Martins e Teixeira Soares (4 e 9), caracterizados pela presença de população indígena, predominantemente mulheres, e laudos inconclusivos para *E. coli* e Turbidez; grupo 3 é composto por Fernandes Pinheiro e Rio Azul, caracterizado para as maiores porcentagem de laudos fora do padrão para Turbidez. O quarto grupo é composto por Mallet e Guamiranga (2 e 6) relacionam-se pela ausência do registro de dados sobre turbidez. Finalmente, o último grupo é formado por Irati, com a maior porcentagem de águas de abastecimento contaminadas por *E. coli*. As variáveis que influenciaram significativamente os agrupamentos formados foram: População de mulheres Indígenas ( $r = 0,91$ ;  $p < 0,1$ ), laudos fora do padrão para *E. coli* e turbidez ( $r = 0,89$ ;  $p < 0,01$ ) e amostras inconclusivas para *E. coli* e turbidez ( $r = 0,88$ ;  $p = 0,01$ ). As variáveis supracitadas explicam aproximadamente 70% do agrupamento observado.

Com base na análise de agrupamento é possível verificar que a população de mulheres indígenas é submetida a condições de vulnerabilização em se tratando do acesso água potável.

Silva (2022) destaca que aspectos socioambientais impactam desproporcionalmente as mulheres, meninas e corpos feminizados, quando em comparação com os homens.

Percebe-se que as mulheres, em relação às suas responsabilidades sociais de gênero, derivadas da divisão sexual do trabalho e reproduzidas na sociedade capitalista contemporânea de modo contraditoriamente imbricado com as relações sociais de classe, relações raciais e étnicas, apresentam-se como grupo de alta vulnerabilidade em consequência do acesso e do consumo de água de forma precária (SILVA, 2022, p. 157).

Historicamente, mulheres foram designadas ao ambiente doméstico, de modo que o acesso à água influencia significativamente em suas vidas. Mulheres negras, indígenas, quilombolas, periféricas, em situação de vulnerabilidade são os grupos mais afetados, e os dados da região estudada convergem com essa afirmação.

Importante notar também que o estudo aponta que a população de mulheres, em especial as indígenas, vivencia um maior impacto no que se refere à degradação ambiental e injustiça social.

## CONCLUSÕES

Concluindo, a análise do Programa Vigiagua nos municípios da 4ª Regional de Saúde do Paraná, entre os anos de 2020 e 2022 revelou desafios significativos na qualidade da água e na gestão. Erros de cadastro foram comuns, afetando a confiabilidade dos dados, especialmente em Imbituva, Mallet e Rio Azul. Houve grande variação na contaminação por *E. coli*, com laudos inconclusivos predominantes em municípios como Inácio Martins, Teixeira Soares, Mallet e Guamiranga. Os valores de Turbidez também foram preocupantes, principalmente em Fernandes Pinheiro. A disponibilidade de informações sobre fontes alternativas de abastecimento se mostrou limitada. O presente estudo mostrou que apenas alguns municípios atenderam aos padrões para *E. coli*, enquanto áreas rurais e populações tradicionais e indígenas foram identificadas como mais propensas à contaminação. A necessidade de melhorar a gestão do Programa Vigiagua,



corrigir erros de cadastro e garantir água de qualidade é fundamental para a saúde pública no Brasil.

Embora com dados inconclusivos em grande parte dos casos, a relação com as questões de gênero e raça/cor puderam ser verificadas na análise apresentada. Cabe destacar o acesso à água potável como dever do Estado e direito humano fundamental, a fim de se reduzir vulnerabilidades, no caminho da justiça ambiental e equidade de gênero.

## REFERÊNCIAS

BAIN, R.; CRONK, R.; HOSSAIN, R.; BONJOUR, S.; ONDA, K.; WRIGHT, J. et al. Global assessment of exposure to faecal contamination through drinking water based on a systematic review. **Tropical Medicine & International Health**, v. 19, n. 8, p. 917-27, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/tmi.12334>

BRASIL. Instituto Trata Brasil. **Dia Internacional da Mulher: uma em cada quatro mulheres não têm acesso à água potável no Brasil**. uma em cada quatro mulheres não têm acesso à água potável no Brasil. 2022. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/dia-internacional-da-mulher-uma-em-cada-quatro-mulheres-nao-tem-acesso-a-agua-potavel-no-brasil/>. Acesso em: 21 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Sisagua: programa vigiagua**. Programa Vigiagua. 2023. Disponível em: <https://sisagua.saude.gov.br/sisagua/paginaExterna.jsf>. Acesso em: 02 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 maio de 2021. Disponível em: [https://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_24\\_05\\_2021\\_rep.html](https://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_24_05_2021_rep.html). . Acesso em: 02 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 Novo Marco Legal do Saneamento Básico**. Brasil, 2020. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/L14026.htm). Acesso em: 02 set. 2023.

BRK AMBIENTAL. O Saneamento e a Vida da Mulher Brasileira. 2019. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/pesquisa-mulher/relatorio.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2023.

CARDOSO, K. S. **Avaliação da qualidade da água para consumo humano e sua relação com doenças de veiculação hídrica**. 63 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati-PR, 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2093>. Acesso em: 26 set. 2023.

MALHEIROS, P. S; SCHÄFER, D. F; HERBERT, I. M; CAPUANI, S. M; SILVA, E. M; SARDIGLIA, C. U et al. Contaminação bacteriológica de águas subterrâneas da região oeste de Santa Catarina, Brasil. **Instituto Adolfo Lutz**, v. 68, n. 2, p. 305-308, 2009.

MARBELA, J. **Mulheres, trabalho e justiça socioambiental**. São Paulo: Compilador, 2010.

MENDONÇA, R. O. L.; MOREIRA, S. M.; ROSSONI, H. A. V. Identificação de perigos da qualidade da água de abastecimento humano e proposição de soluções aplicadas à atuação da vigilância sanitária municipal. **V Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação (Sep)**, Babuí-MG, 2019.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 41 p. 2010. Disponível em:

[http://www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf](http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf). Acesso em: 26 set. 2022.

PRÜSS-USTÜN, A.; WOLF, J.; BARTRAM, J.; CLASEN, T.; CUMMING, O.; FREEMAN, M. C. et al. Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene for selected adverse health outcomes: An updated analysis with a focus on low- and middle-income countries.

**International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 222, n. 5, p. 765-777, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2019.05.004>

QUEIROZ, A. C. L; CARDOSO, L.S. M; SILVA, S. C. F; HELLER, L; CAIRNCROSS, S. Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano (Vigiagua): lacunas entre a formulação do programa e sua implantação na instância municipal. **Saúde e Sociedade**, v. 21, n. 2, p. 465-478, 2012. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S0104-12902012000200019>

RIOS, S. D. S. **Qualidade microbiológica em águas de abastecimento provenientes de municípios da 17ª CRS/RS**: Omissão ou irresponsabilidade? 68f. Trabalho de Conclusão de Curso (Gestão em Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Panambi, 2012.

RSTUDIO Team. **RStudio: Integrated Development for R (versão 1.3.1093)**. RStudio, PBC. 2020. Disponível em: <https://www.rstudio.com/>. Acesso em: 21 dez. 2022.

SOUZA, M. N. A; OLIVEIRA, C. E. M; LEZO, A. C; PEREIRA, C. S; PIMENTA, L. C. Presença de bactéria *Escherichia coli* em água proveniente de poços artesianos no município de Fernandópolis – SP. **Revista Funec Científica**, v. 2, n. 3, p. 46-56, 2014.

SILVA, D. S. Assimetria no acesso à água potável por mulheres: uma oportunidade de pensar e propor equidade de gênero. In: MATOS, F; CARRIERI, A. P. (Orgs). **Água e gênero** [livro eletrônico]: perspectivas e experiências. Ituiutaba, MG: Editora Barlavento, 2022, p. 151-172.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2018. 470 p.

Recebido em: 04/09/2023

Aprovado em: 20/12/2023