

QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DE RESIDÊNCIAS DO DISTRITO DE MONTE BONITO/PELOTAS/RS

MARCIELE SIEGERT GOETZKE¹; LAONE HELLWIG NEITZEL²; JANDER
LUIS FERNANDES MONKS³

¹*Instituto Federal Sul-rio-grandense câmpus Pelotas – marcieleifsul@gmail.com*

²*Instituto Sul-rio-grandense câmpus Pelotas – laoneneitzel@ifsul.edu.br*

³*Instituto Federal Sul-rio-grandense câmpus Pelotas – jandermonks@ifsul.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

A qualidade da água subterrânea está relacionada com o uso e a ocupação do solo, bem como o tipo de aquífero – poroso e fraturado – que uma bacia hidrográfica apresenta. Os aquíferos são muito menos vulneráveis à poluição do que as águas superficiais, mas uma vez produzida a contaminação, a recuperação, dependendo do contaminante, pode levar muitos anos e até mesmo tornar-se economicamente inviável (FEITOSA et. al, 2008).

No Brasil, 55,3% dos domicílios rurais são abastecidos por poços escavados ou artesanais, e 11,9% são abastecidos por outras fontes, como por exemplo, os veículos transportadores de água (IBGE, 2010). As contaminações das águas subterrâneas na zona rural originam-se, principalmente, pela captação de água em poços velhos e mal vedados e pela proximidade desses poços a fossas sépticas, e locais destinados à pastagem de animais (CECCONELLO, et al. 2020).

A Bacia Hidrográfica do Arroio Santa Bárbara ocupa uma área de cerca de 83 Km² localizada na porção sudoeste do município de Pelotas, com suas principais nascentes localizadas na Serra dos Tapes. A bacia inclui territórios na zona rural, com atividades agropastoris e na zona urbana com áreas residenciais, comerciais e industriais (SIMON, 2007). Na região de Monte Bonito, distrito rural de Pelotas, a água subterrânea é utilizada para o consumo doméstico e captada através de poços semi-artesianos, artesanais e cacimbas instalados na nascente da Bacia do Arroio Santa Bárbara.

Alguns anos atrás, a população começou a notar cheiro, coloração e gosto que podem ser indicativos de contaminação. A região citada possui atividades agroindustriais e aterros sanitários inadequados que podem intensificar a vulnerabilidade do aquífero. Dessa forma, objetivou-se determinar a qualidade microbiológica da água subterrânea proveniente da nascente da Bacia Hidrográfica do Arroio Santa Bárbara, na zona rural de Pelotas.

2. METODOLOGIA

A área de estudo refere-se à porção noroeste da Bacia hidrográfica do Arroio Santa Bárbara, no distrito de Monte Bonito, município de Pelotas/RS, entre as coordenadas geográficas O 52° 27', S 31° 38' e O 52° 26', S 31° 38'.

Foram obtidos dados espaciais gratuitos por meio de órgãos como: IBGE, CPRM, EMBRAPA, DRH, em formato *shapefile* para processamento em software QGIS, a fim de delimitar a área bem como interpretar os dados.

Após a delimitação, foram plotados todos os pontos que correspondem aos poços semi-artesianos e cacimbas da região. Com a malha de pontos, foi possível escolher 10 poços específicos para a coleta da água subterrânea. A escolha foi feita mediante a localização à montante e à jusante de empreendimentos potencialmente poluidores, neste caso, um frigorífico, uma pedreira, dois cemitérios e plantações de soja (figura 01). A pesquisa ocorreu entre os meses de agosto de 2021 e setembro de 2021.

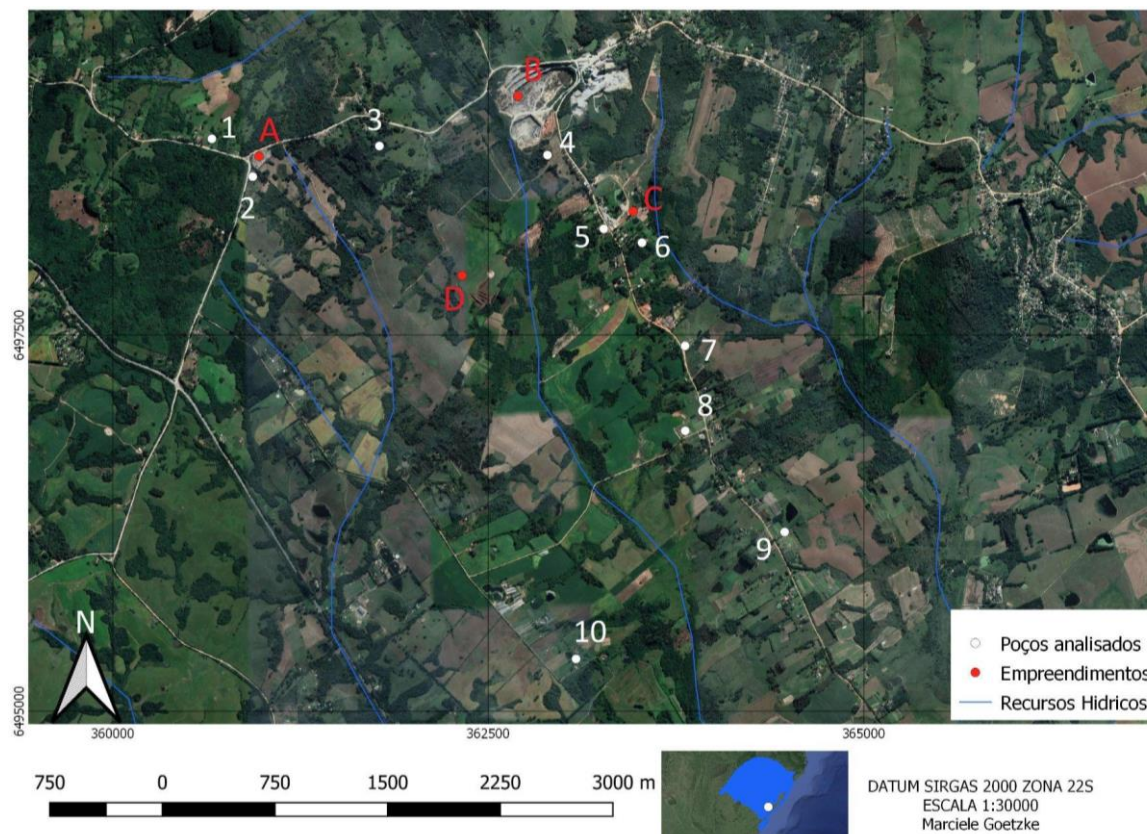


Figura 01 – Mapa da área de estudo. As letras A, B, C e D são, respectivamente, um cemitério, uma pedreira, um frigorífico e plantações de soja. Os números de 1 a 10 correspondem aos pontos de coleta de água subterrânea. Fonte: autoral.

As análises microbiológicas de coliformes totais e *E. coli* foram feitas através do Sistema Cromogênio-Fluorogênico, metodologia descrita no Standard Methods (1988). A análise do conteúdo bacteriano total e presença de fungos foi feita por contagem padrão em placas. A coleta e análise de todas as amostras de água subterrânea foram determinados pelo Laboratório de análises químicas do SANEP/Pelotas/RS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições hidrossanitárias dos poços estudados, somados aos empreendimentos favorecem para que a água subterrânea consumida pelos moradores da zona rural de Monte Bonito, não esteja de acordo com os parâmetros exigidos pela Resolução CONAMA 396/2008 e pela Portaria GM/SM 888/2021 (Tabela 01)

A presença de fungos foi verificada nos poços 1, 2, 3, 4 e 5. Apesar de não serem exigidos como parâmetro de rotina na classificação das águas subterrâneas,

haver fungos demonstra que há deficiência na proteção sanitária, e indica que o aquífero está vulnerável à contaminação por microrganismos mais perigosos. A umidade associada aos nutrientes (material orgânico) nos sedimentos favorece o crescimento fúngico, que pode, eventualmente, causar alergias e infecções. Nos poços 6 e 7 não houve a presença de fungos, por se tratarem de poços semi-artesianos com profundidade de até 30 metros.

Os coliformes totais são grupos de bactérias presentes no ambiente (solo, vegetação, água, sedimentos) e em fezes. A presença deste parâmetro em todos os poços indica contaminação geral e de falha na proteção sanitária da captação, e demonstra que a água subterrânea está recebendo matéria orgânica por meio de infiltração nas nascentes. Os resultados demonstram que a presença de coliformes totais é uma indicação de contaminação por *Escherichia coli*, já que todas as amostras de águas coletadas, exceto no poço 6, apresentaram coliformes totais e também estavam contaminadas por *Escherichia coli*.

Cecconelo et al (2020) também revelou altos teores de coliformes fecais encontrados em poços em área semelhante, na zona rural do município de Pelotas.

A *Escherichia coli* pertence ao grupo dos coliformes termotolerantes, presente no intestino humano, e indica contaminação fecal direta ou indireta (esgotos, fossas e fezes de animais), com risco imediato à saúde. Ainda outro indicativo de contaminação são os relatos de problemas de saúde, principalmente diarreia e vômitos, que a comunidade tem exposto, estes facilmente correlacionados com a presença de *Escherichia coli* e fungos. Os dados apresentados sugerem que além dos microrganismos já detectados, há alto risco de patógenos associados, como *Salmonella*, *Giardia*, *Shigella*, vírus entéricos, entre outros.

Tabela 01. Parâmetros microbiológicos determinados nas águas subterrâneas.

Parâmetros	Portaria GM/SM 888/2021										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Presença de Fungo	-	P	P	P	P	P	A	A	P	P	P
Conteúdo bacteriano	Ausência	P	P	P	P	P	A	P	P	P	P
Índice Coliformes Totais	Ausência	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<i>Escherichia Coli</i>	Ausência/100mL	P	P	P	P	P	A	P	P	P	P

4. CONCLUSÕES

Os resultados indicam que a água subterrânea da nascente do Arroio Santa Bárbara, no Distrito de Monte Bonito/Pelotas/RS, está recebendo uma carga fecal significativa, o que ocasiona a deterioração da qualidade microbiológica da água que os moradores usam para consumo próprio ocasionando riscos à saúde da

população. Assim recomenda-se o tratamento prévio para o consumo humano, nas áreas rurais do Município onde ainda não há rede de distribuição de água potável, além do disciplinamento da ocupação territorial, abertura e manutenção de cacimbas e poços semi-artesianos, investimentos em saneamento básico tendo em vista que na região de estudo, atualmente, a grande maioria da população tem acesso a água somente através da captação subterrânea.

O estudo comprova que as cacimbas e poços semi-artesianos pesquisados estão vulneráveis à contaminação antrópica, uma vez que a área é ocupada por atividades agropastoris, sobretudo plantações de soja, frigorífico e cemitérios.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water**. 21th Ed. American Public Health Association, Washington, DC, 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº888, de 4 de maio de 2021**. Estabelece os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. DOU: seção 1, Brasília, n.83, p.127, 2021.

CECCONELLO, S. T.; CENTENO, L. N.; LEANDRO, D.; **Avaliação da qualidade da água subterrânea na zona rural do município de Pelotas, RS**. Revista Thema, v.17. nº1, p.57-73. 2020

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Resolução nº396, de abril de 2008**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. DOU: seção 1, Brasília, n.66, p.64-68, 2008.

CPRM (2005). Serviço Geológico do Brasil. **Mapa hidrogeológico do Rio Grande do Sul**. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/> acessado em 22 de abril de 2021.

CPRM (2004). Serviço Geológico do Brasil. **Mapa geológico do Brasil**. Disponível em <http://www.cprm.gov.br/> , acessado em 12 de novembro de 2020.

FEITOSA, F.A.C. **Hidrogeologia: conceitos e aplicações**. CPRM, 3º Ed, Rio de Janeiro, 2008, 812p.

SIMON, A. L. H. **A dinâmica de uso da terra e sua interferência na morfo hidrografia da bacia do Arroio Santa Bárbara - Pelotas (RS)**. 187f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós Graduação em Geografia) Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ Campus de Rio Claro, 2007.