

## INFLUÊNCIA DOS FATORES DE PROTEÇÃO DE POÇOS DE ABASTECIMENTO NA QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO MUNICÍPIO DE PARAÍSO DO TOCANTINS

Karine Beraldo Magalhães Oliveira (\*), Lucas Mendes Oliveira 2, Gabriela Moreira da Silva 3, Juliana Rodrigues Carmo 4, Maria Clara Bezerra Teixeira Machado 5

\* Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia do Tocantins – Campus Paraíso do Tocantins, email: karine@ifto.edu.br

### RESUMO

As águas subterrâneas são fonte vital de fornecimento de água potável e para as inúmeras atividades humanas (industrial, comercial e mesmo doméstica) em muitas áreas urbanas e rurais no mundo, contudo a ausência de fatores de proteção nos poços de captação pode colaborar com a entrada de contaminantes no meio subterrâneo alterando a qualidade da água. Nesse sentido esse trabalho objetivou verificar se existe relação entre a qualidade da água subterrânea captadas e os fatores de proteção adotados na construção de poços de abastecimento no município de Paraíso do Tocantins, onde as águas subterrâneas são tidas como importante fonte para suprimento hídrico da população. Para tanto foram selecionados 9 poços distribuídos em diferentes setores da cidade onde foram coletadas amostras de água para análise de concentração de nitrato e verificação da presença de bactérias do grupo coliformes, bem como plicados questionários aos usuários da água e a fim de se ter uma melhoria no conhecimento das características dos poços e identificação dos fatores de proteção adotados para sua construção. Verificou-se que nos poços onde os maiores valores para nitrato foram encontrados, a distância da fossa séptica ao poço era inferior a 30 metros. Em um dos poços foi detectada a presença de coliformes termotolerantes que indicam a contaminação fecal e que esta água representa riscos para os consumidores. Algumas amostras apresentaram resultado positivo para coliformes totais, contudo, os coliformes por si só não costumam ser patogênicos. Os resultados obtidos nas análises indicam a contaminação microbiológica da água e o que pode acarretar em riscos à saúde dos consumidores. Esses resultados evidenciaram, ainda, a necessidade dos fatores de proteção para garantir a qualidade da água subterrânea a ser consumida no município de Paraíso do Tocantins.

**PALAVRAS-CHAVE:** Água subterrânea, poços, proteção, riscos.

### INTRODUÇÃO

As águas subterrâneas são fonte vital de fornecimento de água potável e para as inúmeras atividades humanas (industrial, comercial e mesmo doméstica) em muitas áreas urbanas e rurais no mundo. Apesar de constituírem patrimônio da humanidade, as águas subterrâneas, ainda não recebem a devida atenção quanto à sua proteção para evitar a degradação de sua qualidade.

Como os aquíferos possuem proteção natural contra agentes poluidores ou perdas por evaporação, a sua contaminação, quando ocorre, é muito mais lenta e os custos para sua recuperação podem ser muito elevados, tornando inviável seu restabelecimento (ALVES JUNIOR, 2009).

O uso das fossas sépticas e latrinas próximas a lugares onde se tem instalados poços, aliado ao fato de existirem poços mal construídos, sem qualquer medida de proteção, constituem as principais fontes de poluição das águas subterrâneas no meio urbano e suburbano. No meio rural, os riscos são gerados, principalmente, pelo intensivo e desordenado uso de fertilizantes na agricultura, que em excesso pode propiciar degradação da qualidade das águas subterrâneas, pela recarga dos aquíferos (MUCHIMBANE, 2010).

Logo a ausência de fatores de proteção nos poços pode colaborar com a entrada de contaminantes no meio subterrâneo alterando a qualidade da água. Segundo Amaral (1996) poços construídos na parte mais alta do terreno, a presença de parede acima do solo, de impermeabilização interna e de tampa são medidas importantes para evitar a contaminação da água subterrânea e são importantes fatores de proteção.

Quando esses fatores de proteção não estão presentes, a água fica mais vulnerável à contaminação por microrganismos patogênicos, podendo causar surtos de doenças de veiculação hídrica aos consumidores.

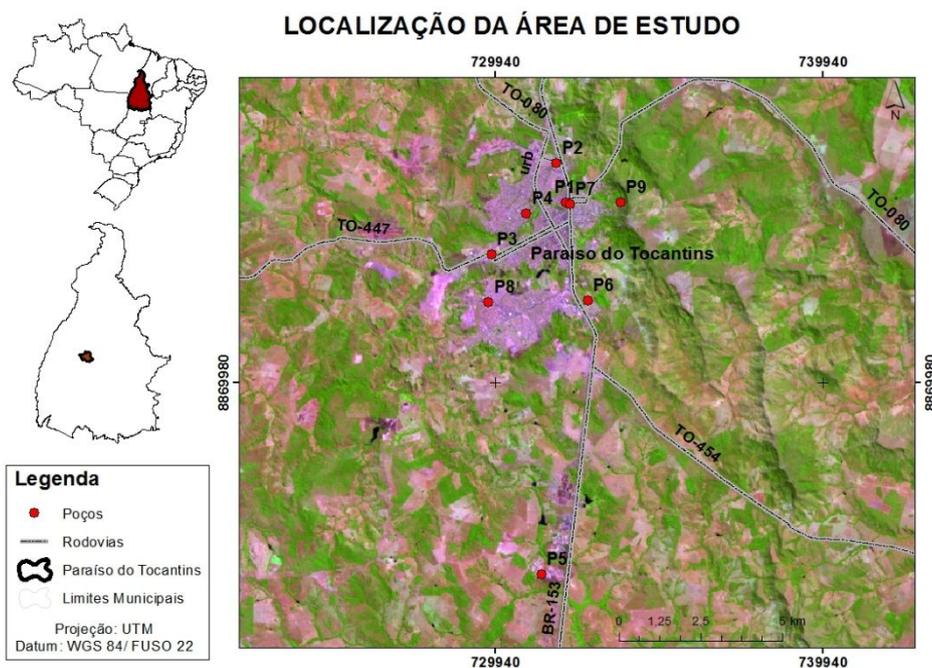
O município de Paraíso do Tocantins, localizado na porção centro-oeste do estado do Tocantins, com população de pouco mais de 50 mil habitantes, tem as águas subterrâneas como importante fonte para suprimento hídrico da população. Contudo, esses recursos encontram-se em situação de extrema fragilidade frente a sua grande utilização e consequente perda de qualidade. Assim, torna-se necessário verificar se existe relação entre a qualidade da água subterrânea captadas e os fatores de proteção adotados na construção de poços de abastecimento deste município.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi verificar se existe relação entre a qualidade da água subterrânea captadas e os fatores de proteção adotados na construção de poços de abastecimento no município de Paraíso do Tocantins.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada no município de Paraíso do Tocantins, situado no Vale do Araguaia na região Centro Oeste do Estado Tocantins. Para o estudo foram selecionados 9 poços distribuídos em diferentes setores da cidade (figura 1). Em cada poço foram coletadas amostras de água e aplicados questionários.



**Figura 1: Localização da área de estudo e dos poços.**

As amostras de água dos poços foram coletadas em frascos esterilizados e enviadas a laboratório para análise de concentração de nitrato, pelo método espectrométrico, e verificação da presença de bactérias do grupo coliformes (coliformes totais e termotolerantes) pelo teste de tubos múltiplos.

Em cada poço foram aplicados questionários aos usuários da água e feitas observações de campo a fim de se ter uma melhoria no conhecimento das características dos poços e identificação dos fatores de proteção adotados para sua construção. Os resultados foram registrados em uma planilha com dados sobre a identificação dos poços, dos seus responsáveis, bem como suas condições de higiene e ocorrência de vazamentos.

## RESULTADOS

Com relação a utilização da água, nos 9 poços estudados a água é utilizada para abastecimento humano.

A tabela 1 demonstra uma comparação entre os fatores de proteção adotados nos poços, a concentração de nitrato encontrada nas amostras e os resultados obtidos nas análises microbiológicas quanto a presença de bactérias do grupo coliformes (coliformes totais e coliformes termotolerantes).

**Tabela 1. Comparação entre fatores de proteção, concentração de nitrato e presença de bactérias do grupo coliformes em diferentes poços do município de Paraíso do Tocantins.**

Poço	Fatores de proteção					Parâmetros		
	Tampa	Parede externa	Revestimento interno	Calçada ao redor da fonte	Distância da fossa mais próxima	Nitrato mg/L	Coliformes Totais	Coliformes termotolerantes
P1	sim	sim	sim	sim	< 30 m	1,3	Ausência	Ausência
P2	sim	sim	sim	sim	< 30 m	0,5	Ausência	Ausência
P3	sim	sim	sim	sim	< 30 m	2,7	Presença	Presença
P4	sim	não	sim	sim	< 30 m	2,6	Presença	Ausência
P5	sim	não	sim	sim	> 30 m	0,7	Ausência	Ausência
P6	sim	sim	sim	não	> 30 m	0,4	Presença	Ausência
P7	sim	sim	sim	sim	> 30 m	0,8	Ausência	Ausência
P8	sim	sim	sim	não	> 30 m	0,5	Presença	Ausência
P9	sim	sim	sim	sim	> 30 m	0,5	Ausência	Ausência

Nos poços P3 e P4 foram encontrados os maiores valores para nitrato, nesses dois poços a distância da fossa séptica ao poço era inferior a 30 metros. Capp *et al* (2012) destaca que, as condições das edificações, higiênico-sanitárias e a localização dos poços constituem fatores importantes que estão diretamente ligados à saúde das pessoas que consomem a água.

Ainda sobre o teor de nitrato encontrado nesses poços, é válido lembrar que o nitrato está geralmente associados a presença de matéria orgânica no lençol freático que pode ser originária de fossas sépticas, sendo o nitrato um indicativo da possível presença de outros contaminantes procedentes de residências como detritos de esgoto doméstico (SOTO *et al*, 2006).

Apesar dos valores para o parâmetro nitrato terem sido os maiores encontrados entre as amostras analisadas na área, Biguelini e Gummy (2012) salientam que valores entre 3 e 10 mg/L servem de alerta de início de contaminação, ainda que os valores encontrados nos poços P3 e P4 estejam inferiores a esse intervalo de preocupação, os mesmos encontram-se bem próximo a 3 mg/L.

O resultado da amostra do poço P3 demonstra a presença de coliformes termotolerantes que indicam a contaminação fecal, ou seja, indicam que uma água foi contaminada por fezes e, em decorrência, representa riscos para os consumidores (Von Sperling, 1996). Muller *et al* (2013) observaram que quando fatores de proteção, como uma boa distância entre o poço e a fossa, não estão presentes, a água fica mais vulnerável à contaminação por microrganismos patogênicos de origem fecal.

Assim como ocorreu nos poços P3 e P4, as amostras coletadas nos poços P6 e P8 apresentaram resultado positivo para coliformes totais. A presença de coliformes totais não é um indicativo útil da contaminação fecal, uma vez este grupo

inclui diversos gêneros e espécies de bactérias não entéricas, contudo, sua ocorrência é um indicativo de qualidade higiênico-sanitária, sendo que, em condições normais, os coliformes por si só não costumam ser patogênicos, porém algumas linhagens ou a proliferação destes microrganismos podem causar diarreias e infecções urinárias (CONTE *et al.*, 2004).

Salienta-se que tanto no poço P6 quanto no P8 não existia calçada ao redor da fonte de água, sendo que a construção de calçada, assim como a impermeabilização interna e da tampa são medidas importantes para evitar a contaminação da água subterrânea e são importantes fatores de proteção (AMARAL, 1996).

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nas análises indicam a contaminação microbiológica da água e o que pode acarretar em riscos à saúde dos consumidores. Esses resultados evidenciaram, ainda, a necessidade dos fatores de proteção para garantir a qualidade da água subterrânea a ser consumida no município de Paraíso do Tocantins.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaral, L.A. Controle de qualidade da água utilizada em avicultura. In: Macari, M. (Ed.) **Água na avicultura industrial**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p.93-124.
2. Alves Junior, W. J. F. **Modelo de gestão compartilhada de bacias hidrográficas e hidrogeológicas**: estudo de caso – Aquífero Guarani. 2009. 296 f. Tese (Doutorado em Geologia e Recursos Hídricos) - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas-SP, 2009.
3. Biguelini, C. P.; Gummy, M. P. Saúde Ambiental: Índices de Nitrato em Águas Subterrâneas de Poços Profundos na Região Sudoeste do Paraná. **Revista Faz Ciência**, v. 14, n. 20, p. 153-175, jul/dez 2012. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/fazciencia/article/view/8724/6724> Acesso em: 30 jun. 2017.
4. Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria GM nº. 2.914 de 12 de dezembro de 2011**. Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade de água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Brasília, DF, 2011.
5. Capp, N. *et al.* Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS). **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 3, p. 77-91, set./ dez. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/7581> Acesso em: 30 jun. 2017.
6. Conte, V. D. *et al.* Qualidade microbiológica de águas tratadas e não tratadas na região nordeste do Rio Grande do Sul. **Infarma**, v.16, n. 11-12, p. 83-84, 2004. Disponível em: <http://www.cff.org.br/sistemas/geral/revista/pdf/77/i02-qualidademicro.pdf> Acesso em: 30 jun. 2017.
7. Muchimbane, A. B. D. A. **Estudo dos Indicadores de Contaminação das Águas Subterrâneas por Sistemas de Saneamento “in Situ” - Distrito Urbano 4, Cidade de Maputo, Moçambique**. 2010. 131f. Dissertação (Mestrado em Recursos minerais e hidrogeologia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
8. Muller, A. *et al.* Qualidade da água e fatores de proteção de poços na área rural de Pelotas, RS. In: Congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas, 22., 2013, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Pelotas: Universidade de Pelotas, 2013. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/ccz/files/2016/03/Qualidade-Da-C3%81gua-E-Fatores-De-Prote%C3%A7%C3%A3o-De-Po%C3%A7os-Na-%C3%81rea-Rural-De-Pelotas-RS.pdf> Acesso em: 30 jun. 2017.
9. Soto, F. R. M. *et al.* Monitoramento da qualidade da água de poços rasos de escolas públicas da zona rural do Município de Ibiúna/ SP: parâmetros microbiológicos, físico- químicos e fatores de risco ambiental. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 2, n. 65, p. 106-111, 2006. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v65n2/v65n2a07.pdf> Acesso em: 30 jun. 2017.
10. Von Sperling, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 2005.