

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE À CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS POR SISTEMAS SÉPTICOS EM SINOP – MT

Roselha Borges de Paula¹; Régis Knechtel²; Augusto Cesar de Figueiredo³; Norma Cristina Bertão⁴

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a vulnerabilidade da reserva de água subterrânea à contaminação por esgoto doméstico em um loteamento residencial em Sinop – MT, por meio de ensaios de infiltração e medida do nível estático de poços. A área foi caracterizada com elevado potencial de contaminação das águas subterrâneas por sistemas sépticos em função da alta condutividade hidráulica, proximidade do lençol freático com a superfície e reduzido tempo de trânsito.

ABSTRACT

This study aimed to assess the vulnerability of groundwater reserves to sewage pollution in a residential district in Sinop – MT, through infiltration tests and measured the static level of wells. In the area, it was found a high potential for groundwater contamination by septic systems due to the high hydraulic conductivity, proximity of groundwater to the surface and reduced transit time.

Palavras-Chave: água subterrânea, sistemas sépticos, contaminação

¹ Mestranda em Recursos Hídricos – UFMT. Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900. (66) 9696-4520. roselharh@gmail.com

² Mestrando em Recursos Hídricos – UFMT. Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900. (65) 8444-3449. regisknechtel@gmail.com

³ Mestrando em Recursos Hídricos – UFMT. Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900. augustofigueiredo@uol.com

⁴ Mestranda em Recursos Hídricos – UFMT. Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367 - Bairro Boa Esperança. Cuiabá - MT - 78060-900. (65) 9958-1593. normacristina.ber@gmail.com

1 – INTRODUÇÃO

Uma das origens de degradação das águas subterrâneas é a lixiviação de contaminantes, como organismos patogênicos e nutrientes, através dos sistemas sépticos, que pode ser intensificada pela elevada densidade espacial e estreita proximidade destes com poços de água, bem como por solos com alta permeabilidade e águas rasas (SCANDURA e SOBSEY, 1997 [1]; KATZ et al., 2011 [2]; BREMER e HARTER, 2012 [3]; SUHOGUSOFF et al., 2013 [4]).

Nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo avaliar a vulnerabilidade da reserva de água subterrânea à contaminação por esgoto doméstico na área de estudo.

2 – MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na parte Leste do perímetro urbano de Sinop – MT, entre as coordenadas UTM (8689341 S – 665251 E); (8688909 S – 665133 E) e (8688735 S – 665795 E); (8689175 S – 665902 E), sistema de referência WGS84. Apresenta perímetro de 2.256 m e área de 305.359 m².

Por meio das características do entorno, infraestrutura implantada e relatos do gerente técnico da Colonizadora Sinop, Sr. Carlos Celso Martins, conclui-se que esse espaço será destinado a um loteamento residencial, com implantação de alguns imóveis comerciais, tendo como sistema de disposição de esgoto sanitário fossas sépticas, sendo que seu projeto encontra-se em fase de aprovação junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado.

Os mapas foram elaborados por meio da interpolação de dados obtidos através de cinco ensaios de condutividade hidráulica e medição do nível estático de seis poços, permitindo a distribuição espacial dos valores encontrados na área de estudo, bem como estimar o nível freático em cada ponto dos ensaios de infiltração e determinação do tempo de trânsito para cada um dos pontos. Os levantamentos de campo foram realizados em abril de 2011 e outubro de 2012.

O cálculo da condutividade hidráulica foi elaborado através do software KSAT1, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS. O tempo de trânsito nos ensaios foi determinado através da seguinte equação (CAUDURO et al., 1986 [5]):

$$T = \frac{k}{h} \quad (1)$$

Em que:

T – Tempo de trânsito (dias);

k – Coeficiente de permeabilidade médio (m/dia);

h – Profundidade da zona saturada do aquífero (m).

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de condutividade hidráulica variaram de 3,14 m/dia no ensaio B a 5,02 m/dia no ensaio D, com todos considerados como condutividade “rápida”, de acordo com a classificação de Cauduro et al. (1986 [5]). No caso do nível freático, os valores foram de 3,65 m no ensaio D a 4,35 m no ensaio A (Figura 1).

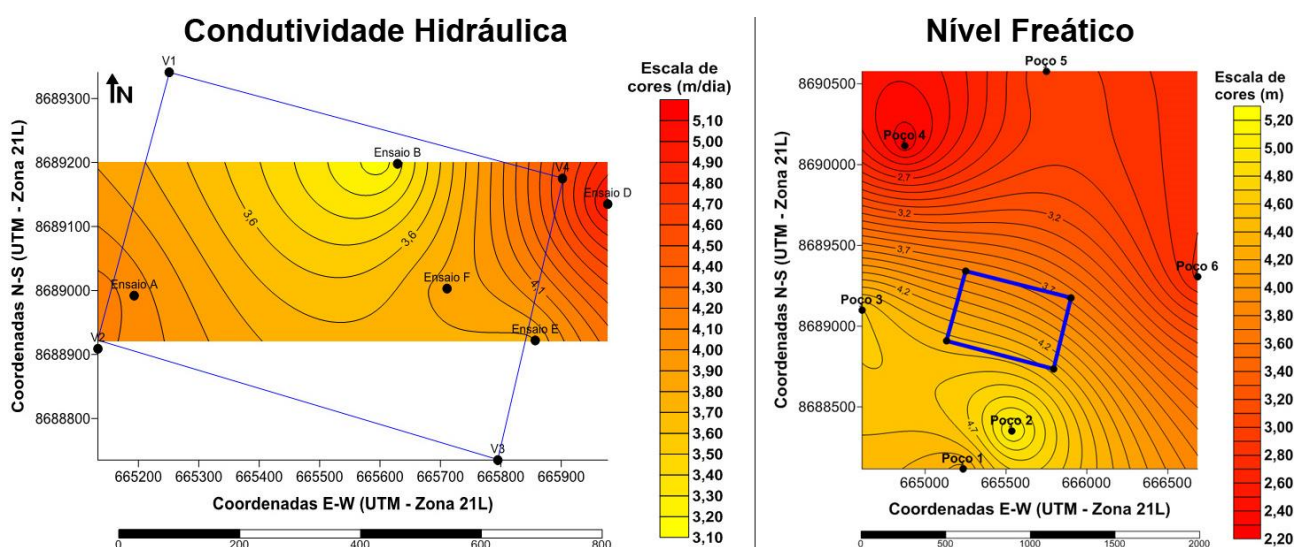


Figura 1. Mapas de condutividade hidráulica e nível freático.

O tempo de trânsito para cada um dos pontos variou de 0,93 dias no ensaio E a 1,38 no ensaio D ou 22,34 a 33,01 horas, respectivamente.

Considerando a elevada condutividade hidráulica, proximidade do nível freático com a superfície e o tempo de trânsito médio de cerca de um dia, determina-se a área de estudo com elevado potencial de contaminação das reservas subterrâneas por sistemas sépticos, uma vez que os sumidouros possuem até 3 m de profundidade e, promove a infiltração de uma carga orgânica de 30 a 40% do efluente doméstico bruto diretamente no solo (NBR 7229, 1993 [6]; JORDÃO e PESSÔA, 2009 [7]).

O risco de contaminação da zona saturada nessa área pode ser intensificado pela alta densidade desses sistemas na área, estreita proximidade destes com poços de água, que é tendência na cidade, e defeitos estruturais.

4 – CONCLUSÃO

Em razão dessa área apresentar risco elevado à contaminação das águas subterrâneas, devido às propriedades físicas do solo e à proximidade do nível freático com a superfície, a instalação de soluções individuais de tratamento de efluentes por fossas sépticas é desaconselhável. O fato de todo o abastecimento público e privado de água da cidade de Sinop se basear exclusivamente na extração de reservas subterrâneas, torna essa opção de saneamento ainda mais preocupante.

Recomenda-se a instalação de um sistema de coleta e tratamento coletivo dos efluentes domésticos, mesmo possuindo custos mais elevados de instalação e manutenção, pois a adoção de medidas preventivas costuma ser menos onerosa que a recuperação de ambientes degradados.

5 – REFERÊNCIAS

- [1] SCANDURA, J.; SOBSEY, M. Viral and bacterial contamination of groundwater from on-site sewage treatment systems, *Water Science and Technology*, v. 35, n. 11-12, p. 141-146, 1997.
- [2] KATZ, B. G.; EBERTS, S. M.; KAUFFMAN, L. J. Using Cl/Br ratios and other indicators to assess potential impacts on groundwater quality from septic systems: A review and examples from principal aquifers in the United States, *Journal of Hydrology*, v. 397, n. 3-4, p. 151-166, 2011.
- [3] BREMER, J. E.; HARTER, T. Domestic wells have high probability of pumping septic tank leachate, *Hydrology and Earth System Sciences*, v. 16, n. 8, p. 2453-2467, 2012.
- [4] SUHOGUSOFF, A. V.; HIRATA, R.; FERRARI, L. C. K. M. Water quality and risk assessment of dug wells: a case study for a poor community in the city of São Paulo, Brazil, *Environmental Earth Science*, v. 68, p. 899-910, 2013.
- [5] CAUDURO, F. A.; DORFMAN, R.; SANTALÓ, J. B. Manual de Ensaio de Laboratório de Campo para Irrigação e Drenagem. Porto Alegre: PRONI: IPH-UFRGS, 1986. 216 p.
- [6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. 15 p.
- [7] JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. *Tratamento de esgotos domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Synergia Editora, 2009. 940 p.