

MAPEAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SANTA VITÓRIA DO PALMAR ATRAVÉS DO MÉTODO GOD

BRUNO DA SILVA TEIXEIRA¹; LUANA NUNES CENTENO²; SAMANTA
TOLENTINO CECCONELLO³

¹Bolsista de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense
Câmpus Pelotas – bruno.s.teixeira27@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – luananunescenteno@gmail.com

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Câmpus Pelotas –
satolentino@pelotas.ifsul.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Nenhum ser vivo consegue sobreviver sem água. Porém, a quantidade de água disponível para consumo é de aproximadamente 3% do total de água do planeta, deste percentual, apenas 1% encontra-se nas superfícies e 22% encontra-se no subsolo (MACHADO; TORRES, 2013). De acordo com o ambiente de origem, a água apresenta características distintas de qualidade, pois as atividades antrópicas vêm interferindo na qualidade da mesma, principalmente decorrentes do uso e ocupação do solo (WU; SUN, 2015).

As águas subterrâneas apresentam-se como um recurso natural de extrema importância para o abastecimento humano e industrial, dessedentação animal, recargas de mananciais superficiais e para a irrigação (LI et al., 2017). Dentre as vantagens de sua utilização, podemos afirmar que o material geológico que armazena a água subterrânea funcionam como filtros naturais, deste modo, a qualidade da água é melhor que a água superficial; pelo fato das águas subterrâneas já apresentarem-se armazenadas, não há necessidade de construir reservatórios, sendo que o abastecimento humano poderá ser realizado diretamente no ponto de captação da água (DAVIS; MASTEN, 2016).

Entretanto, devido a exploração intensa dos recursos hídricos subterrâneos, o manejo inadequado do solo, o descumprimento de normas legais e a urbanização, colocam em risco a qualidade das águas subterrâneas (BATISTA et al, 2017). Sendo assim, a sua qualidade e quantidade da água são fatores que devem ser monitorados frequentemente, pois este monitoramento permite a viabilização de estratégias e políticas de proteção e conservação desses recursos (LITTLE; HAYASHI; LIANG, 2015).

O mapeamento da vulnerabilidade à contaminação de aquíferos auxilia no monitoramento e conseqüentemente no planejamento e gestão ambiental, servindo como instrumento de tomada à decisão (SABADINI et al., 2017). Deste modo, é possível identificar as áreas mais vulneráveis naturalmente, restringindo a instalação de atividades potencialmente poluidoras, bem como, identificar as áreas que apresentam maior proteção natural e que podem ser as mais indicadas para determinadas atividades (VILLANUEVA et al., 2015).

Portanto, entende-se por vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas, a maior capacidade em resistir a modificações quando for adversamente afetado por uma carga contaminante imposta (MAJOLAGBE; ADEYI; OSIBANJO, 2016). Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi identificar e mapear a vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas do município de Piratini com vistas à auxiliar na gestão e planejamento ambiental do município.

2. METODOLOGIA

Para estimar o índice de vulnerabilidade natural à contaminação das águas

subterrâneas do município de Santa Vitória do Palmar/RS, utilizou-se a metodologia GOD proposta por FOSTER et al., (2006). Para aplicação da metodologia GOD é essencial a obtenção de informações referentes aos poços localizados na área de estudo tais como: o grau de confinamento do poço, o perfil litológico e a profundidade do nível estático. Dessa forma, estes dados foram obtidos no Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) Serviço Geológico do Brasil para o município de Santa Vitória do Palmar.

Segundo informações disponibilizadas no sítio da CPRM/SIAGAS (2018), o Município de Santa Vitória do Palmar apresenta 70 poços tubulares cadastrados e que continham todas as informações necessárias para aplicação do método GOD.

O primeiro parâmetro da metodologia GOD, “G” - Grau de confinamento, leva em consideração o tipo de aquífero, sendo atribuídos valores que variam entre 0 a 1,0. O segundo parâmetro, “O” - Ocorrência de estratos de cobertura, classifica os estratos ou camadas acima da zona saturada do aquífero, em termos do grau de consolidação e caráter litológico, e são atribuídos valores que variam em uma escala de 0,4 a 1,0. Já o último parâmetro, “D” - Distância até o lençol freático representa o nível freático, isto é, a distância entre a boca do poço e o nível da água subterrânea, variando a escala deste parâmetro entre 0,6 a 1,0. O índice de vulnerabilidade do aquífero à contaminação é determinado pelo produto dos valores obtidos para cada um dos parâmetros, variando de 0,0 (vulnerabilidade insignificante) até 1,0 (vulnerabilidade extrema).

Utilizou-se a krigagem como interpolador para predizer o valor da variável vulnerabilidade em um ponto não amostrado, conforme YAMAMOTO; LANDIM (2013). Empregou-se o programa ArcGIS para geração do mapa de vulnerabilidade natural à contaminação. Neste estudo foi adotado o datum horizontal SIRGAS 2000 projeção UTM fuso 22 Sul e o datum altimétrico Imbituba, Santa Catarina como nível médio zero do mar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na aplicação do método GOD foram atribuídos os valores 1,0 quando o aquífero se encontrava livre ou não confinado sobre o parâmetro Grau de Confinamento (G) para todos os poços cadastrados, em decorrência da verificação do perfil transversal esboçado nos dados disponibilizados pelo SIAGAS. Por conseguinte, o parâmetro Ocorrência de estratos de cobertura (O) recebeu peso 0,6 para os poços que se encontram nos Depósitos litorâneos (100% dos poços). Para determinação do parâmetro Distância do teto do aquífero (D) foi atribuído o peso de 0,8 para 61% dos pontos analisados, pois apresentaram níveis estáticos entre 5 e 20 metros. Em 39% dos dados estudados o peso 1,0 foi dado aos poços que se apresentaram com menos de 5 metros de distância do aquífero.

ALSHARIFA (2017), analisa a vulnerabilidade de aquíferos na bacia subterrânea de Amman Zarqa na Jordânia, onde sua área de estudo abrange aquíferos que se situam juntos ao lençol freático, portanto, não são confinados, o que acaba conferindo maior suscetibilidade a vulnerabilidade natural para contaminação e interferindo diretamente nos resultados da determinação do grau de vulnerabilidade.

As características litológicas do município de Santa Vitória do Palmar em totalidade provêm de material arenoso que por sua vez, apresenta alta porosidade e baixo grau de dureza, de acordo com os parâmetros de classificação de PRESS et al. (2006).

O parâmetro litológico e o grau de confinamento dos poços foram iguais para

todos os poços. O fator distância da zona vadosa foi o fator que influenciou na obtenção do grau de vulnerabilidade natural à contaminação da água. Na Figura 1 é possível observar o mapa de vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas para o município de Santa Vitória do Palmar, obtido através da interpolação dos resultados e da aplicação do método GOD pela krigagem ordinária, onde resultou em uma vulnerabilidade variando de baixa a média vulnerabilidade.

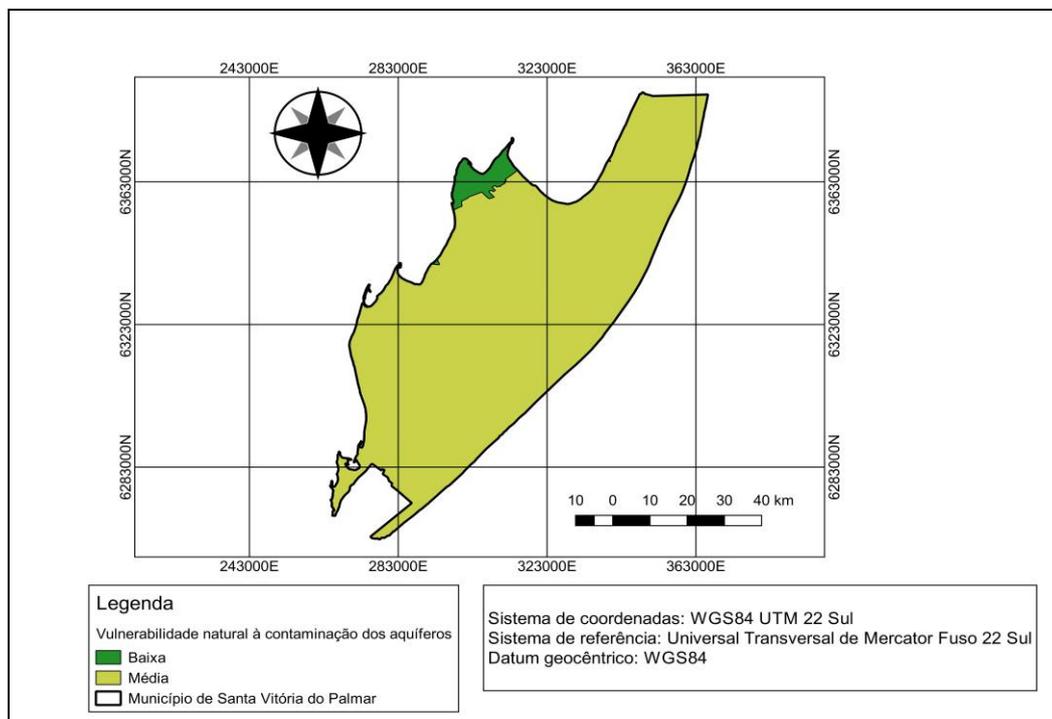


Figura 1: Mapa de vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas.

Observa-se na Figura 1 que ocorreu uma variação da vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas do município estudado, sendo que a maior vulnerabilidade se encontra em 97% do território e esta ocorre em áreas mais arenosas, onde há uma maior permeabilidade das águas subterrâneas e conseqüentemente uma maior probabilidade de contaminação subterrâneas.

4. CONCLUSÕES

Em termos gerais é possível concluir que Santa Vitória do Palmar apresentou vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas variando de baixa a média. Porém, a vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas mostrou-se de média intensidade na maior parte do território. Deste modo, recomenda-se que o manejo do solo voltadas para as práticas agrícolas desenvolvidas na zona rural e que fomentam a economia do município, sejam incentivadas e ou mantidas.

Salienta-se a necessidade do planejamento ambiental voltado para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos na área estudada, utilizando mecanismos como o mapeamento da vulnerabilidade natural de contaminação das águas subterrâneas consorciado com uso e ocupação da terra, a fim de garantir e preservar a qualidade dos aquíferos diante da intensidade de ações antrópicas que modificam a cobertura vegetal através da agricultura e pecuária na área estudada.

5. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Pró-reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-graduação do Instituto Federal Sul-rio-grandense através da concessão de bolsa de iniciação científica - PE06180818/119.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALSHARIFA, Hind Mohammad. Assessing the groundwater vulnerability in the upper aquifers of Zarqa River Basin, Jordan using DRASTIC, SINTACS and GOD methods. **International Journal Of Water Resources And Environmental Engineering**, [s.l.], v. 9, n. 2, p.44-53, 28 fev. 2017. Academic Journals.
- BATISTA, C. et al. Aplicação do método GOD para avaliação de vulnerabilidade de aquífero livre em bacia hidrográfica. **Águas Subterrâneas**, supl., 2017.
- DAVIS, M.L.; MASTEN, S.J. **Princípios de engenharia ambiental**. Porto Alegre: AMGH Editora, 2016.
- FOSTER, S., et al. **Proteção da Qualidade da Água Subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais**. Edição brasileira: SERVMAR – Serviços Técnicos Ambientais Ltda. São Paulo, 2006.
- LI, Peiyue et al. Progress, opportunities, and key fields for groundwater quality research under the impacts of human activities in China with a special focus on western China. **Environmental Science and Pollution Research**, [s.l.], v. 24, n. 15, p.13224-13234, 10 mar. 2017. Springer Nature.
- LITTLE, Kathleen E.; HAYASHI, Masaki; LIANG, Steve. Community-Based Groundwater Monitoring Network Using a Citizen-Science Approach. **Groundwater**, [s.l.], v. 54, n. 3, p.317-324, 30 mar. 2015. Wiley.
- MACHADO, P. J. de O.; TORRES, F. T. P. **Introdução à Hidrogeografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 192 p.
- MAJOLAGBE, Abdulrafiu O; A ADEYI, Adebola; OSIBANJO, Oladele. Vulnerability assessment of groundwater pollution in the vicinity of an active dumpsite (Olusosun), Lagos, Nigeria. **Chemistry International**, Lagos, v. 4, n. 2, p.232-241, 2016
- PRESS, SIEVER, GROTZINGER E JORDAN (Tradução: Rualdo Menegat). **O ciclo hidrológico e a água subterrânea**. Para Entender a Terra. Porto Alegre. Bookman. 2008. P.313- 338.
- SABADINI, S. da C. et al. Potencial de vulnerabilidade natural de aquíferos à contaminação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais e sua relação com a atividade minerária de ouro / Natural vulnerability of potential contamination to aquifers in the Iron Quadrangle (...). **Caderno de Geografia**, [s.l.], v. 27, n. 49, p.340-352, 2 maio 2017. Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais.
- SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. CPRM. Sistema de Informações de águas subterrâneas. Disponível em < <http://www.cprm.gov.br>>. Acesso 02 de agosto de 2017.
- VILLANUEVA, T. Aplicação do método COP para avaliação da vulnerabilidade intrínseca à contaminação do aquífero cárstico salitre, Irecê-BA, Brasil. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, [sl], v. 1, n. 19, p.55-65, 2015.
- YAMAMOTO, J. K.; LANDIM, P. M. B. **Geoestatística: conceitos e aplicações**. São Paulo: Oficina do Livro, 2013. 215 p.
- WU, Jianhua; SUN, Zhanchao. Evaluation of Shallow Groundwater Contamination and Associated Human Health Risk in an Alluvial Plain Impacted by Agricultural and Industrial Activities, Mid-west China. **Exposure and Health**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.311-329, 25 nov. 2015. Springer Science and Business Media LLC.