

DETERMINAÇÃO DA VULNERABILIDADE NATURAL À CONTAMINAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO MUNICÍPIO DE PELOTAS-RS

SAMANTA TOLENTINO CECCONELLO¹; LUANA NUNES CENTENO²; WILLIAN
CÉSAR NADALETTI³; MAURÍZIO QUADRO⁴; ANDRÉA CASTRO⁵; DIULIANA
LEANDRO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas, PPG Ciências Ambientais – satolentino@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas, PPG Recursos Hídricos – luananunescenteno@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – PPG Ciências Ambientais - williancezarnadaletti@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – PPG Ciências Ambientais - mausq@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas, PPG Ciências Ambientais – andreascastro@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas, PPG Ciências Ambientais - diuliana.leandro@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As águas subterrâneas apresentam-se como um recurso natural de extrema importância, pois são utilizadas para abastecimento humano e industrial, dessedentação animal, recargas de mananciais superficiais e para a irrigação. Entretanto estão submetidas a um risco cada vez maior de contaminação, principalmente pelas atividades decorrentes da urbanização e manejo inadequado do solo.

Sendo assim, a sua qualidade e quantidade são fatores que devem ser monitorados frequentemente, pois este monitoramento permite a viabilização de estratégias e políticas de proteção e conservação desses recursos (VRBA & SOBLSEK, 1988).

O mapeamento da vulnerabilidade à contaminação de aquíferos auxilia 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 (FOSTER et al., 2006).

Juntamente com o mapeamento da vulnerabilidade à contaminação das águas subterrâneas, as estimativas das direções dos fluxos subterrâneos são de grande importância para o planejamento e gestão ambiental, pois através da estimativa da direção de fluxo, é possível obter as tendências de sentido e direção das plumas de contaminação subterrânea, provenientes das mais diversas fontes de poluição, como exemplo, cemitérios, indústrias, postos de combustíveis dentre outras (BORBA et al., 2014). Deste modo, podem ser planejadas a instalação destes empreendimentos, assim como, conhecendo a direção e sentido do fluxo subterrâneo, pode-se considerar os riscos da alteração da qualidade natural nos mananciais subterrâneos e superficiais (KATER; OLIVEIRA, 2016).

Este trabalho tem o objetivo de estimar a tendência da direção de fluxo bem como avaliar e mapear a vulnerabilidade natural das águas subterrâneas do município de Pelotas/RS utilizando o método GOD.

2. METODOLOGIA

Para estimar o índice de vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas do município de Pelotas/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 Pelotas.

Segundo informações disponibilizadas no sítio da CPRM/SIAGAS (2017), o Município de Pelotas apresenta 152 captações por poços tubulares cadastrados, porém, foram utilizados 100 poços, sendo estes os 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 superfície potenciométrica para determinar a tendência da direção do fluxo subterrâneo, este parâmetro pode facilitar a identificação da direção das plumas de contaminação originada na superfície do solo (BARROS et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2016). Utilizou-se a krigagem como interpolador para prever 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, e o programa Surfer 8.0 para o cartograma das tendências de direção dos fluxos subterrâneos. Neste estudo foi adotado o datum horizontal WGS-84 projeção UTM fuso 22 Sul e o datum altimétrico Imbituba, Santa Catarina como nível médio zero do mar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a diferença entre a cota do terreno e o nível estático (NE) dos poços, foi possível determinar a superfície potenciométrica e a estimativa da direção de fluxo das águas subterrâneas do município de Pelotas. A tendência de fluxo da água subterrânea se dá de altos para baixos valores de nível estático conforme a Figura 1.

Segundo OLIVEIRA et al. (2016), em áreas onde o valor do NE é mais alto, há uma maior vulnerabilidade à contaminação, ocasionada pela reduzida profundidade do lençol freático, o que acaba por apresentar uma propensão maior à contaminação pelo lançamento de substâncias ao solo.

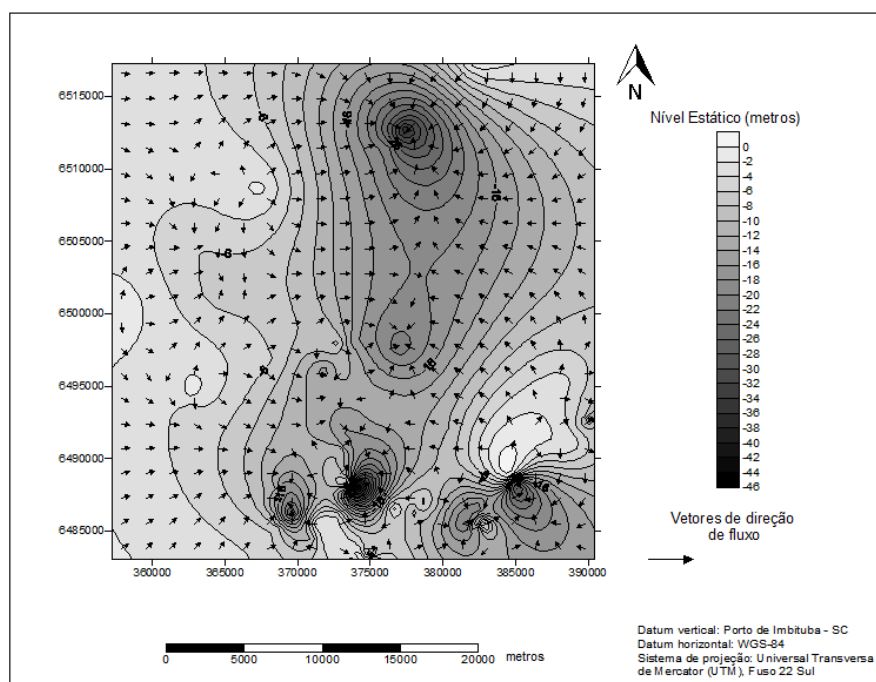


Figura 1: Mapa da superfície potenciométrica e direção de fluxo das águas subterrâneas do município de Pelotas.

Com relação a vulnerabilidade das águas subterrâneas, o município de Pelotas apresentou vulnerabilidade natural à contaminação, variando de média a extrema como demonstra a Figura 2. Porém, é importante salientar que a vulnerabilidade natural difere de risco a poluição, pois mesmo em áreas com atividades de alto risco de poluição, podem apresentar baixa vulnerabilidade natural à contaminação, conforme estudos realizados por KATER; OLIVEIRA (2016) e BORBA et al. (2014).

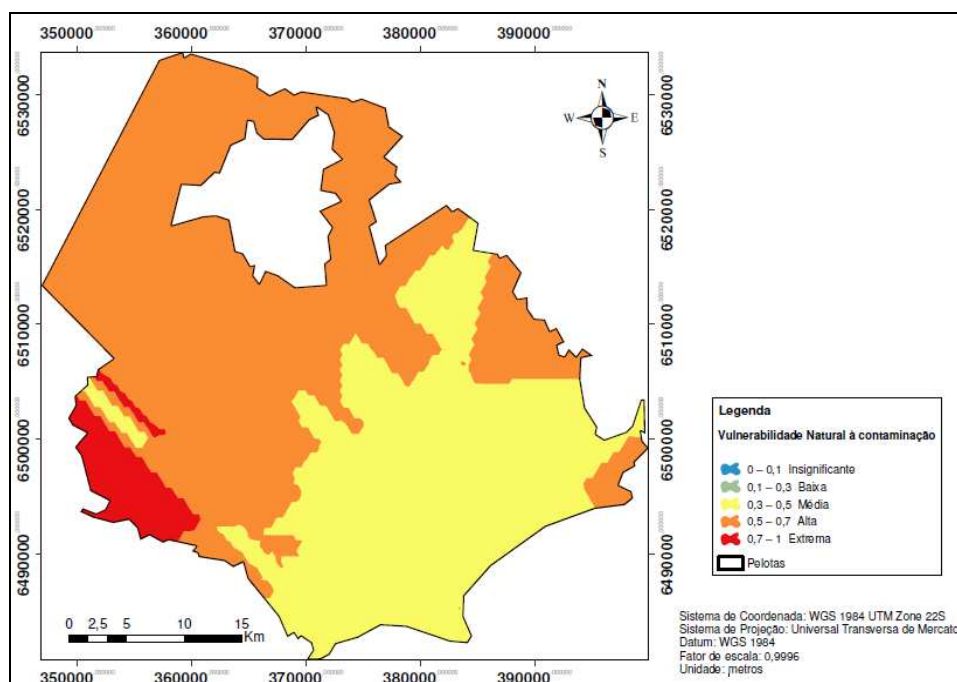


Figura 2: Mapa da vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas no município de Pelotas/RS.

4. CONCLUSÕES

Através deste estudo, foi possível concluir que o mapeamento da vulnerabilidade natural à contaminação das águas subterrâneas do município de Pelotas delimitou três áreas bem distintas de vulnerabilidade, de modo que este mapeamento pode ser utilizado como ferramenta para o planejamento e gestão ambiental do município. Sendo assim, os órgãos municipais podem obter um indicativo das áreas que devem ser protegidas pelo poder público municipal, bem como, restringir a instalação de empreendimentos potencialmente poluidores nas áreas de extrema e alta vulnerabilidade do aquífero.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, C. G. D. et al. Superfície potenciométrica e possíveis fontes de contaminação do aquífero Parecis no município de Vilhena – RO. **Revista Monografias Ambientais - Remoa**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p.74-84, jan-abr. 2016.

BORBA, W. F. et al. Vulnerabilidade do aquífero à contaminação no município de Seberi/RS. **Revista Monografias Ambientais - Remoa**, [sl], v. 14, n. 1, p.2960-2966, fev. 2014.

KATER, K. V.; OLIVEIRA, F. M. Vulnerabilidade de aquíferos: Caso dos cemitérios de Igarassu e Itapissuma, PE. **Revista de Geologia**, [sl], v. 29, n. 2, p.247-261, 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: SERVIMAR – Serviços Técnicos Ambientais Ltda. São Paulo, 2006.

OLIVEIRA, G. A. et al. avaliação da vulnerabilidade intrínseca das águas subterrâneas do município de Porto Velho/RO. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p.187-198, ago. 2016.

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.

VRBA, J.; SOBLSEK, P. **Groundwater monitoring**. En Geology and Environment International Manual in three volumes. UNESCO. 1988.

YAMAMOTO, J. K.; LANDIM, P. M. B. **Geoestatística**: conceitos e aplicações. São Paulo: Oficina do Livro, 2013. 215 p.