



ANÁLISE DA VULNERABILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NA PORÇÃO NORDESTE DA BACIA DO MAMPITUBA NO RS

1Elisa Valéria Bonho Link Barbosa, 2Franciéle Schwanck,
3Pedro Antonio Roehe Reginato, 4Tiago de Vargas

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: elisa0897@hotmail.com; 2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: schwanck.carlos@ufrgs.br; 3 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: pedro.reginato@ufrgs.br; 4 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: tiago.devargas@ufrgs.br

Palavras-chave: Água subterrânea; GOD; Bacia do Rio Mampituba

Resumo

O trabalho em questão teve como propósito analisar a vulnerabilidade das águas subterrâneas em parte da Bacia do Mampituba, localizada na região nordeste do estado do Rio Grande do Sul. A área de estudo corresponde aos municípios de Morrinhos do Sul, Mampituba, Dom Pedro de Alcântara e Três Cachoeiras, que tem os recursos hídricos subterrâneos como a principal fonte de abastecimento doméstico, urbano e de comunidades rurais. A pesquisa foi realizada por meio do levantamento de informações dos poços, que foram obtidos através do SIAGAS, CORSAN, prefeituras, empresas de perfuração e levantamentos de campo. A partir desses dados foi realizado um estudo hidrogeológico para caracterização dos sistemas aquíferos e a avaliação da vulnerabilidade. Os resultados obtidos identificaram vulnerabilidades com índices entre baixo, médio e alto para o Sistema Aquífero Guarani (SAG) e baixo e médio para o Sistema Aquífero Serra Geral (SASG).

Introdução

As águas subterrâneas são fontes essenciais para o abastecimento humano e para o desenvolvimento social das cidades. Segundo o Atlas Águas (ANA, 2021), os mananciais subterrâneos são a forma exclusiva ou predominante de abastecimento de cerca de 2.500 sedes urbanas (43% das cidades), abastecendo aproximadamente 15% da população. A região da Bacia do Mampituba, embora composta por municípios com população relativamente pequena, é de grande importância para o desenvolvimento social e agrícola do Estado do Rio Grande do Sul. Porém, apesar disso, ainda existem poucas informações e estudos acerca do abastecimento, da vulnerabilidade e dos riscos de contaminação dos aquíferos presentes na área. Considerando o exposto anteriormente, este estudo foi desenvolvido visando avaliar a vulnerabilidade dos sistemas aquíferos presentes em parte da Bacia do Rio Mampituba.

Área de Estudo

A área de estudo abrange parte da Bacia Hidrográfica do Rio Mampituba, essa bacia se divide entre a porção nordeste do Rio Grande do Sul (708,25 km²) e sudeste de Santa Catarina (1.151,83 km²). A área total da bacia é de 1.860,08 km² e a população na área é de aproximadamente 45.500 habitantes. Os municípios de Morrinhos do Sul, Mampituba, Três Cachoeiras e Dom Pedro de Alcântara, abrangidos no presente estudo, encontram-se no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul (SEMA, 2020). A população inserida na área de estudo é estimada em 19.550 habitantes, segundo o CENSO 2021. A principal atividade econômica na região é a agricultura e pecuária.

Metodologia

O levantamento de dados foi realizado consultando-se informações provenientes da CPRM - SIAGAS (Sistema de Informação de Águas Subterrâneas), CORSAN (Companhia Rio-grandense de Saneamento), dados das prefeituras, da vigilância sanitária e de empresas de perfuração e coletados em levantamentos de campo. A caracterização hidrogeológica da área de estudo foi realizada através da análise dos perfis geológicos dos poços, do levantamento de dados existentes, pela elaboração e interpretação das informações que foram armazenadas no banco de dados dos pontos de captação. Além disso, foi realizada a interpretação do mapa hidrogeológico do Rio Grande do Sul (CPRM, 2005) e outros estudos feitos na região, como o Plano de Bacia (DRHS).

A etapa de avaliação da vulnerabilidade envolveu o uso do método GOD (*Groundwater occurrence, Overall lithology of the unsaturated zone, Depth to the water table*), descrito por Foster e Hirata (1993). As informações utilizadas nessa metodologia são: (G) Grau de confinamento do aquífero (livre, confinado, semi-confinado); (O) Ocorrência de estratos de cobertura; (D) Distância até o lençol freático ou teto do aquífero confinado.

Resultados

Na área de estudo foram analisados 15 poços pertencentes ao SAG, 14 captando do SASG e 3 com captação mista. Os mapas finais de vulnerabilidade para cada sistema aquífero foram gerados através da ferramenta de interpolação "IDW" no software ArcGis e os intervalos de vulnerabilidade foram estabelecidos de acordo com o método GOD. Para o parâmetro G foram considerados os tipos de aquíferos e seus respectivos graus de confinamento. Para os aquíferos fraturados do SASG foram considerados valores entre 0,6 e 1,0 (aquíferos não confinados com e sem cobertura), dependendo da espessura estimada de solos



existentes na área. Para o SAG, foram avaliados dados de perfil dos poços para identificar se os aquíferos captados são do tipo não confinado, semiconfinado ou confinado (valores entre 0,2 a 0,9). Para a caracterização do parâmetro O foi avaliada a presença de estratos de cobertura sobre o aquífero a partir dos perfis geológicos (valores de 0,5 a 0,8). Para o parâmetro D foram considerados os valores obtidos do nível estático dos poços, avaliando-se a profundidade do lençol freático ou do topo do aquífero, em relação a aquíferos confinados. Para os níveis estáticos com resultados maiores que 50 m foi considerado valor de 0,6, variando até 0,9 para as profundidades menores que 5 m. Os índices foram multiplicados entre si para se chegar na classificação final da vulnerabilidade.

Para os poços avaliados do SAG, cerca de 41,67% apresentaram índice baixo, 35,23% foram classificados com índice médio e 23,10% com alto índice de vulnerabilidade (Figura 1). O mapa de vulnerabilidade indica que, em sua maioria, os poços que captam água da porção confinada do SAG apresentaram baixa vulnerabilidade e os poços presentes nas áreas onde o aquífero é aflorante resultaram em média e alta vulnerabilidade. Além disso, os valores de NE também influenciaram nos resultados, considerando que os locais onde a profundidade era menor os índices ficaram mais altos.

Para os poços do SASG, cerca de 9,57% dos poços apresentaram índice baixo, enquanto o restante, cerca de 90,43% dos poços, foram classificados com índice médio. As áreas ocupadas pelos índices baixo e médio tiveram seus resultados influenciados principalmente pela profundidade do NE e pelas espessuras dos estratos de cobertura. Os locais onde as espessuras eram relativamente menores, os índices gerados foram maiores.

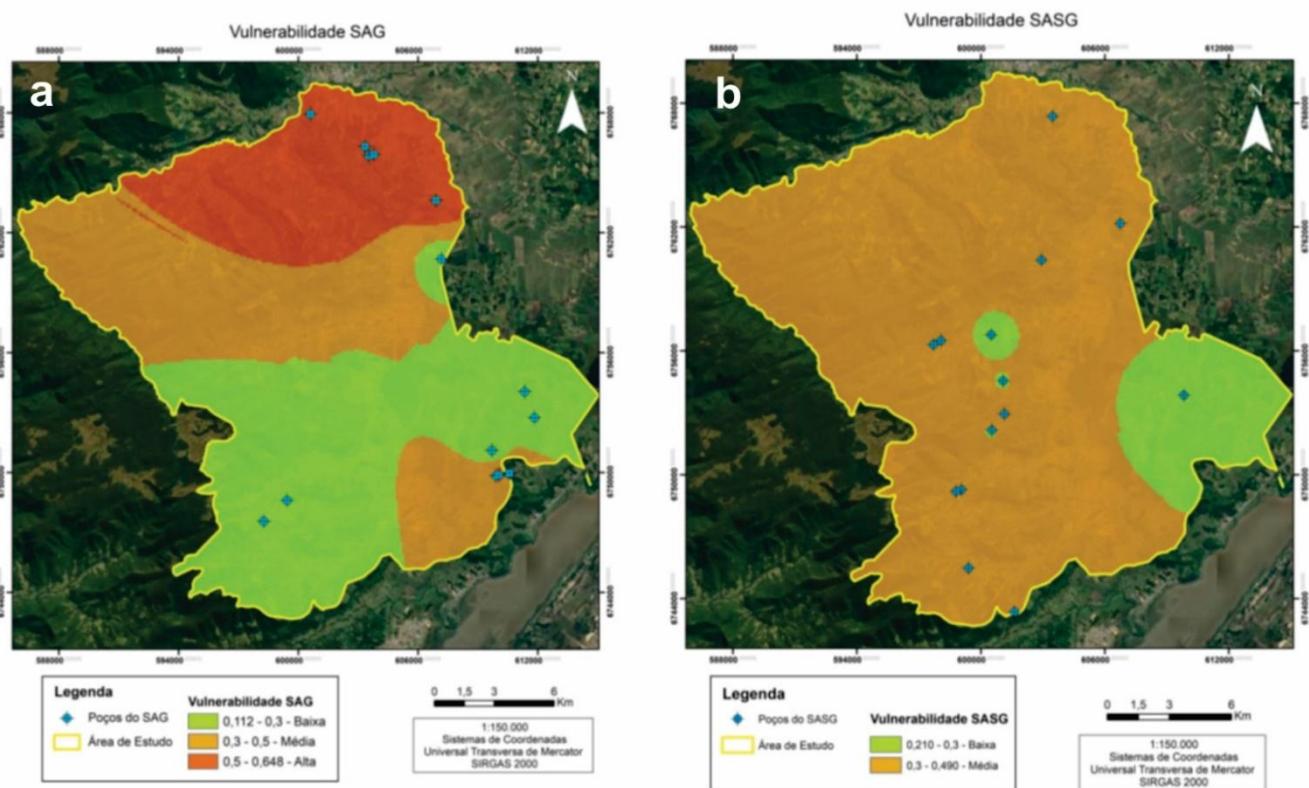


Figura 1: Mapa de vulnerabilidade para o SAG (a) e o SASG (b).

Conclusão

Através do desenvolvimento do estudo concluiu-se que, nos municípios presentes na área de estudo, a principal forma de abastecimento de água se dá pela captação subterrânea. Os recursos hídricos são utilizados principalmente para abastecimento urbano e rural, sendo que a principal atividade econômica da região é a agricultura. A análise da vulnerabilidade do SAG apresentou como resultado as classes baixa (41,67%), média (35,23%) e alta (23,10%), devido à extensão da área abrangida pelo sistema e pelas diferenças entre as áreas onde o aquífero é aflorante ou confinado. Em sua maioria, os poços que captam água da porção confinada do SAG apresentaram baixa vulnerabilidade e os poços presentes nas áreas onde o aquífero era aflorante resultaram em média e alta vulnerabilidade. A vulnerabilidade calculada para o SASG apresentou como resultado as classes baixa (9,57%) e média (90,43%), com maior influência das espessuras dos estratos de cobertura e pela profundidade do NE, os locais onde as espessuras eram relativamente menores, os índices gerados foram maiores.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, por meio do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015.



Referências Bibliográficas

Atlas Águas. 2021. Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano. Agência Nacional de Águas (ANA), Brasília, DF, 332 p.

CPRM. 2005. Serviço Geológico Brasileiro. Mapa Hidrogeológico do Estado do Rio Grande do Sul, Escala 1:750.000. Porto Alegre.

Foster, S.; Hirata, R. 1993. Determinação do risco de contaminação das águas subterrâneas; um método baseado em dados existentes. In: Boletim. Instituto Geológico.

IBGE. 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <https://cidades.ibge.gov.br/>, acessado em 09/03/2022.

SEMA. 2020. Secretaria do Meio Ambiente. Plano de Bacia Mampituba: Fase A - Diagnóstico. Porto Alegre, RS. 219 p.