



Estudo da Variação da Cota do Topo do Sistema Aquífero Guarani no Município de Lajeado/RS

Alex Bortolon de Matos ¹, Pedro Antonio Roehé Reginato ², Gustavo Barbosa Athayde ³

¹ UFRR e UFRGS (alex.bortolon@ufr.br)

² UFRGS (pedro.reginato@ufrgs.br)

³ UFRGS (gustavo.athayde@ufrgs.br)

Resumo

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o comportamento das variações da cota do topo do Sistema Aquífero Guarani (SAG) na região de Lajeado/RS, visando com isso proporcionar novas informações para a locação de poços para a exploração de água proveniente do SAG. Para tanto, foram utilizadas as informações de 51 poços distribuídos na área do município, obtidas a partir de relatórios de perfuração. Para determinar a cota do topo do SAG em cada poço foi utilizado como base o contato entre as rochas vulcânicas e sedimentares, além da cota do terreno. Foi verificado que nessa região a cota do topo SAG se relaciona inversamente com as espessuras das rochas vulcânicas que a sobrepõe, sendo quanto mais elevada a cota, menores as espessuras. As cotas do topo mais elevadas foram encontradas na região central do município, decrescendo em direção à oeste, e leste, onde se localiza a área urbana de Lajeado, variando de 69m à -66m. As maiores espessuras de rochas vulcânicas, que chegam a até 123m, apesar de aumentarem os custos de perfuração, proporcionam uma maior proteção ao aquífero. Isso é importante pois estudos mostram a existência de contaminação em locais onde as cotas do topo se posicionam mais próximas da superfície.

Palavras-chave: Sistema Aquífero Guarani. Cota do Topo. Lajeado.

Área Temática: Recursos Hídricos.

Study of the Variation of the Top of the Guarani Aquifer System in the County of Lajeado/RS

Abstract

The objective of this work was to evaluate the behavior of the variations of the top of the Guarani Aquifer System (GASG) in the region of Lajeado/RS, aiming to provide new information for the location of wells for the exploitation of water from the GAS. For this purpose, the information of 51 wells distributed in the area of the county, obtained from drilling reports were used. In order to determine the elevation of the top of the GAS in each well, the contact between the volcanic and sedimentary rocks, as well as the ground level, was used as the basis. It was verified that in this region the top of the GAS is inversely related to the thickness of the volcanic rocks that overlies it, and that the higher is the elevation of the top, the smaller the thicknesses. The highest elevations of the top were found in the central region of the county, decreasing towards the west, and east, where the Lajeado urban area is located, ranging from 69m to -66m. The higher thicknesses of volcanic rocks, which reach up to 123m, despite increasing drilling costs, provide greater protection to the aquifer. This is important because studies show the existence of contamination in places where the top of the SAG are positioned closer to the surface.

Key words: Guarani Aquifer System. Elevation of the Top. Lajeado.

Theme Area: Water resources.



1 Introdução

Com a constante degradação dos mananciais superficiais, tem se buscado cada vez mais a utilização das águas subterrâneas para suprir as necessidades de abastecimento público dos municípios no Brasil.

Esta tendência se repete também no Rio Grande do Sul, onde em boa parte dos municípios a água subterrânea é utilizada para suprir a demanda de abastecimento das cidades.

Em Lajeado, além de fornecer água para o sistema público, os aquíferos também são explorados para o desenvolvimento de outras atividades, como indústrias, comércio, agricultura, e outros fins particulares.

Nessa área os poços perfurados podem interceptar dois diferentes sistemas aquíferos, o Serra Geral (SASG) e o Guaraní (SAG). Enquanto o primeiro é composto por aquíferos fraturados associados à rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, o segundo, sotoposto à ele, é caracterizado por aquíferos granulares associados à rochas sedimentares.

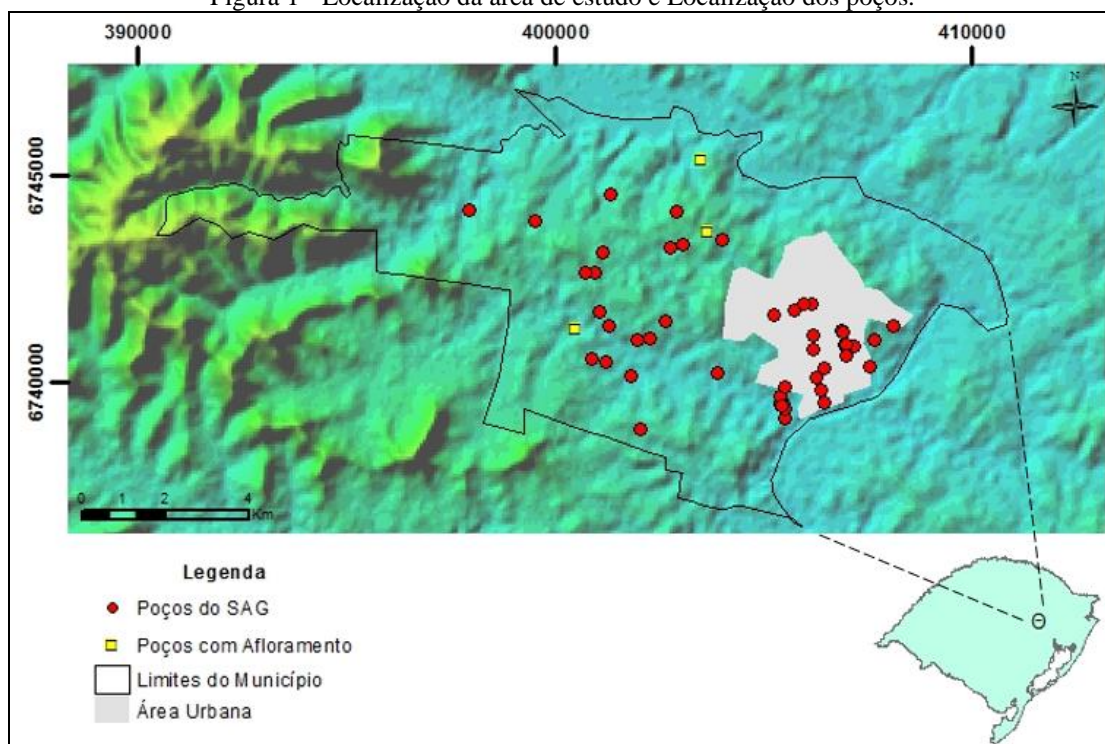
O topo do SAG, com exceção das áreas de afloramentos, está posicionado no contato entre os dois sistemas aquíferos, e segundo Matos *et al.* (2017), apresenta uma grande variação nessa região do estado, podendo, segundo Heine (2008), estar associado à um controle estrutural.

O objetivo deste trabalho é avaliar as variações da cota do topo do SAG na região de Lajeado/RS. Este parâmetro é de grande importância pois pode auxiliar na locação de poços, levando em consideração a profundidade necessária para interceptar as rochas sedimentares do SAG, que em geral, nesta região, possui maiores produtividades que o SASG.

2 Materiais e métodos

O município de Lajeado está localizado na região nordeste do Rio Grande do Sul, limitado pelas coordenadas UTM sul 6747045 e 6736483, e UTM leste 390446 e 410894 (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo e Localização dos poços.





Para o desenvolvimento deste estudo foram utilizadas as informações de 51 poços tubulares distribuídos na área do município. Destes, em 48 poços foi verificada a presença de rochas vulcânicas recobrando as rochas sedimentares do SAG, enquanto que nos outros 3, o SAG se apresenta aflorante.

Os dados dos poços foram obtidos a partir do sistema de informações de águas subterrâneas (SIAGAS), da CPRM, além de relatórios de perfuração da CORSAN (Companhia Riograndense de Saneamento), e de empresas particulares.

Para determinar a cota do topo do SAG foram utilizadas as informações constantes nos perfis estratigráficos dos relatórios, sendo considerado o topo como o contato entre as rochas sedimentares e vulcânicas, e balizadas a partir da cota do terreno. Como em alguns casos as cotas do terreno estavam ausentes dos relatórios, foi utilizada as cotas altimétricas do SRTM, com resolução de 30m, obtida a partir do banco de dados do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS, 2017), e seguindo a metodologia proposta por Lobler *et al.* (2014).

Para auxiliar na apresentação dos resultados foi elaborado um mapa temático, com a espacialização da cota do topo do SAG ao longo da área de estudo. Para isso, foi utilizado o interpolador topo to raster, presente no software ArcGIS.

Além disso, foi elaborado um gráfico relacionando a variação da cota do topo com o pacote de rochas que recobre o SAG, denominado de espessura de rochas vulcânicas, apesar de existirem além destas, uma pequena espessura de solo e sedimentos mais próximo da superfície.

3 Resultados

Na região de Lajeado a cota do topo do SAG apresentou uma grande heterogeneidade, com as cotas variando desde valores negativos (-66m) até positivos (69m), apresentando uma amplitude de mais de 100m, além de valores muito próximos entre a média (-16m) e a mediana (-14m).

Assim como na cota do topo do SAG, as espessuras de rochas vulcânicas também apresentaram uma grande variação na área, indo desde 20m a até 123m, com média e mediana de 71m e 75m, respectivamente, mas que proporcionam, segundo Hindi (2007), um baixo grau de confinamento ao SAG.

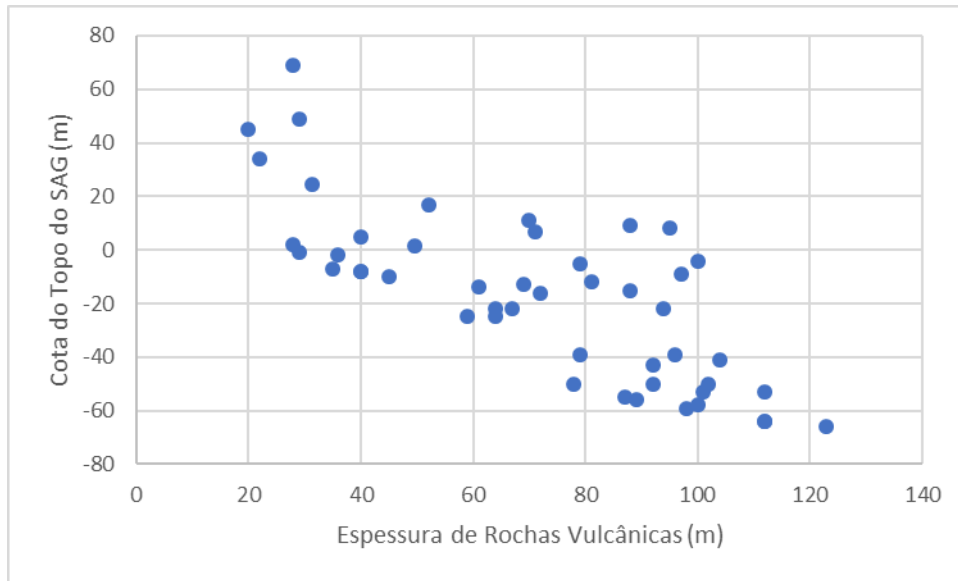
A existência de poços onde o SAG aflora, sem a presença de rochas vulcânicas sobrepondo as rochas sedimentares, indica a existência de áreas com afloramentos de arenito, que segundo Santos *et al.* (2007), podem aumentar risco de contaminação do sistema aquífero. Além disso, a ocorrência de áreas de afloramento de arenitos, favorece os processos de recarga direta do aquífero, influenciando na dinâmica local do fluxo de água e nas características físico-químicas da água.

Relacionando a cota do topo com a espessura das rochas vulcânicas, temos que topo do SAG tende a se aprofundar conforme as espessuras aumentam (Figura 2). Isso pode indicar que na área de estudo a presença de estruturas não mapeadas, como falhas e fraturas, pode apresentar uma grande influência na variação do topo.

Essa tendência é importante porque indica que, em geral, quanto mais elevadas são as cotas, menores são as espessuras de rochas vulcânicas, o que representa uma necessidade menor de perfuração para interceptar as rochas sedimentares do SAG. Algumas diferenças encontradas nesta tendência podem ser explicadas, além da presença de estruturas, pelo paleorelevo da Formação Botucatu, que segundo Scherer *et al.* (2000), poderia apresentar variações altimétricas, visto que os depósitos eólicos (dunas) poderiam chegar até 100 metros.

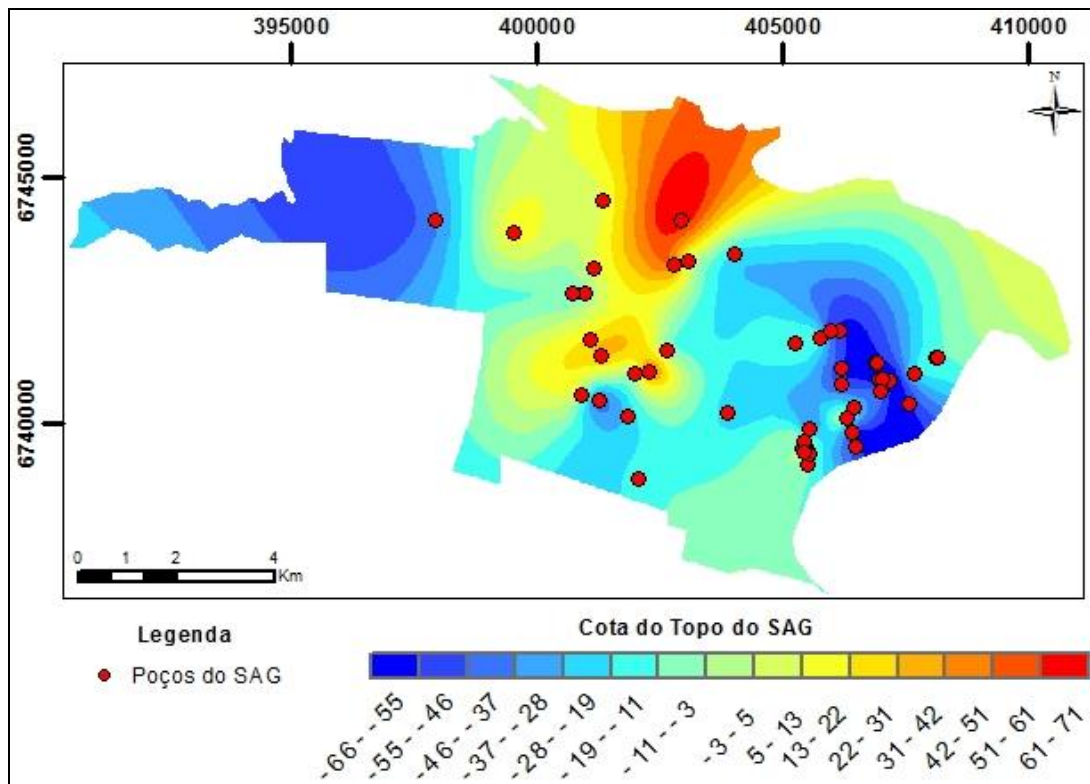


Figura 2 - Relação da cota do topo do SAG com a espessura das rochas vulcânicas.



A cota do topo do SAG tende a ser mais elevada no sentido norte-sul da região central do município, decrescendo conforme segue no sentido leste e oeste (Figura 3). Vale destacar que na área urbana do município, onde estão localizados a maioria dos poços, só foram encontradas cotas baixas, e consequentemente com maiores espessuras de rochas vulcânicas.

Figura 3 - Distribuição da cota do topo do SAG.



Se por um lado o fato das espessuras serem maiores na área urbana pode encarecer o custo de perfuração na região que mais demanda água, por outro lado, o maior recobrimento representa uma maior proteção do SAG quanto à contaminação, justamente na área mais



densamente povoada.

Se levarmos em conta o estudo desenvolvido por Eckhardt *et al.* (2009), que mapeou a potabilidade da água no município, temos que os locais onde foram encontrados coliformes fecais e totais acima dos limites, correspondem à área onde o topo do SAG se encontra mais elevado (69m), com pequena espessura de rocha vulcânica (28m), além da presença de um poço onde o SAG está aflorando.

4 Conclusões

A característica do topo do SAG e da espessura das rochas vulcânicas de apresentarem uma grande variação de valores em uma escala de detalhes como esta, em nível de município, mostra que a heterogeneidade do SAG se repete em diferentes escalas de avaliação.

A presença de cotas negativas e positivas, muitas vezes distantes a poucas centenas de metros, indica uma influência local importante das estruturas e do paleorelievo da Formação Botucatu na variação desses parâmetros.

A tendência das espessuras das rochas vulcânicas de diminuir conforme a cota do topo do SAG se apresenta mais elevada, mostra que nesses locais existe uma necessidade menor de perfuração para interceptar as camadas de rochas sedimentares referentes ao SAG, o que proporciona um custo menor.

Na área de estudo, a região com as cotas do topo do SAG mais elevadas está localizada principalmente na porção central do município, decrescendo em direção oeste e leste, sendo esta última onde se localiza a área urbana de Lajeado, com maior concentração populacional.

Dessa forma, a área com maior demanda de água também é a que possui as menores cotas do topo do SAG, e conseqüentemente, maiores espessuras de rochas vulcânicas. Se por lado, isso representa um maior custo de perfuração, devido às maiores espessuras, por outro, representa uma maior proteção do aquífero quanto à contaminação.

Ao norte da região central, onde as cotas são mais elevadas, com casos de locais sem a cobertura de rochas vulcânicas, se mostrou mais susceptíveis à contaminação, já que estudos na área encontraram concentrações acima do normal de coliformes fecais e totais. Isso demonstra que na escolha de local mais propício à perfuração de poços nesse município deve-se levar em consideração não só a questão econômica, mas também a qualidade da água a ser utilizada.

Com isso, este estudo apresentou o comportamento da cota do topo do SAG, bem com a sua relação com as espessuras de rochas vulcânicas, no município de Lajeado/RS, que podem servir de subsídio na escolha da locação de poços para a captação de água proveniente do SAG.

Agradecimentos

Agradecimentos: Ao CNPq pelo apoio financeiro e concessão de bolsa, e a CORSAN e as empresas de perfuração pela liberação dos dados.

Referências

ECKHARDT, R. R.; DIEDRICH, V. L.; FERREIRA, E. R.; STROHSCHOEN, E.; DEMAMAN, L. C. **Mapeamento e Avaliação da Potabilidade da Água Subterrânea do Município de Lajeado, RS, Brasil.** Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science. v. 4, n. 1, p. 58-80, 2009.



HEINE, C. A. **Análise da Sustentabilidade de Uso do Sistema Aquífero Guarani em Ivoti – RS**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geologia – Área de Concentração em Geologia Sedimentar. São Leopoldo. UNISINOS. 173p, 2008.

HINDI, E. C. **Hidroquímica e Hidrotermalismo do Sistema Aquífero Guarani no Estado do Paraná**. Tese (doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geologia. Curitiba. UFPR. 156p, 2007.

LÖBLER, C. A.; TERRA, L. G.; SILVÉRIO DA SILVA, J. L. **Dados da CPRM/SIAGAS e Imagens STRM como Base Cartográfica na Elaboração de Mapeamento em Recursos Hídricos Subterrâneos em Escala Municipal: o Caso de Nova Palma, RS**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 07, p. 513-523, 2014.

MATOS, A. B.; REGINATO, P. A. R.; ATHAYDE, G. B. **Estudo da Cota do Topo do Sistema Aquífero Guarani na Região da Escarpa no Nordeste do RS**. In: XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Florianópolis/SC. 2017.

SANTOS, E. F.; SILVA, J. L. S.; CHAVES, A.; CAMPONOGARA, I. **Vulnerabilidade à Contaminação das Águas Subterrâneas do Sistema Aquífero Serra Geral/Guarani no Município de Quaraí/RS**. In: XV Encontro nacional de Perfuradores de Poços e I Simpósio de Hidrogeologia Sul-Sudeste, 2007.

SCHERER, C. M. S.; FACCINI, U. F.; LAVINA, E. L. **Arcabouço Estratigráfico do Mesozóico da Bacia do Paraná**. In: Holz, M. & De Ros, L. F. Geologia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, UFRGS, p.335-354, 2000.

USGS – United States Geological Survey. **SRTM - Shuttle Radar Topography Mission**. Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov>. Acesso em: 19 outubro de 2017.