



XIII ENCONTRO DE RECURSOS HÍDRICOS EM SERGIPE

PARÂMETROS QUÍMICOS DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO SEMIÁRIDO SERGIPANO: ANÁLISE PRELIMINAR PARA A DESSEDENTAÇÃO ANIMAL

*Felipe Lucena Silva de Oliveira ¹; Karen Emanuelle Santos Santana ² & Paulo Sérgio de Rezende
Nascimento ³*

RESUMO: A carência de recursos hídricos superficiais no semiárido sergipano provoca a necessidade de utilização de águas subterrâneas para o consumo humano, irrigação e dessedentação animal. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar os seguintes parâmetros físico-químicos: cloreto, ferro, sulfato e sólidos dissolvidos totais da água subterrânea no semiárido do Estado de Sergipe para o uso na dessedentação animal. Os dados utilizados foram comparados com os Valores Máximos Permitidos (VMPs) de acordo com a Portaria 357/2005 do CONAMA. O sulfato e o SDT apresentaram as menores quantidades de poços tubulares com valores acima do Valor Médio Permitido (VMP) de acordo com Portaria Nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), totalizando 19% e 27% dos 262 poços analisados, respectivamente. Por outro lado, o ferro e o cloreto apresentaram as maiores quantidades de poços com valores superiores ao VMP, atingindo 81% e 91%, respectivamente. Esses valores refletem as características climáticas e litológicas e os processos geológicos de intemperismo químico ocorridos pela circulação de água nas rupturas das rochas dos aquíferos fraturados predominantes na área de estudo. Como as reservas de água subterrânea possuem um papel fundamental na dessedentação animal e no consumo humano do semiárido sergipano, recomenda-se um tratamento físico-químico prévio da água subterrânea para atender a legislação vigente.

Palavras-Chave: Hidrogeologia; semiárido; dessedentação.

INTRODUÇÃO

A produção animal, em seus diversos segmentos e modalidades, possui uma relação direta com a situação das águas superficiais e subterrâneas. Essa relação de interdependência, segundo Oliveira (2010) pode ser abordada sob diversos aspectos, sendo que todos giram em torno da situação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos, antes e após a sua utilização nas atividades inerentes a esse setor. De acordo com Pereira *et al.* (2009), para se ter uma produção animal de qualidade, os aspectos quali-quantitativos da água são tão importantes quanto às instalações e ao manejo.

Segundo Singhal e Gupta (1999), nos aquíferos fraturados, o fluxo da água é restrito às descontinuidades das rochas cristalinas (falhas e fraturas), as quais são decorrentes de esforços

1) Graduando do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Bolsista COPEs PIBIC, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP: 49100-000, (79) 998282753, lucenafelipe54@gmail.com

2) Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Bolsista Voluntária PIBIC, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP: 49100-000, karenssantana@outlook.com.br

3) Professor do Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análises de Bacias e Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Sergipe, Avenida Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE, CEP: 49100-000, (79) 32437121, psrn.geologia@gmail.com

tectônicos e/ou neotectônicos. Dessa forma, nessas rochas compactas, os sistemas de fraturamento/falhamento geram as porosidade e permeabilidade secundárias. Esses reservatórios de água subterrânea, como os que ocorrem no semiárido sergipano, são inadequados ao fluxo da água subterrânea (infiltração, escoamento e armazenamento). Além disso, de acordo com Ferreira *et al.* (2007), podem ocorrer concentrações de elementos químicos por processos geogênicos e/ou antrópicos, necessitando de tratamentos prévios para os diversos usos. Nesse contexto, Cruz *et al.* (2008), Resende *et al.* (2009) e Cruz *et al.* (2010) apresentaram as análises da qualidade de água com as devidas restrições para a irrigação no semiárido do Estado de Sergipe.

A partir dos mesmos dados utilizados pelos autores supracitados, foi definido o objetivo desse trabalho: analisar os parâmetros físico-químicos dos recursos hídricos subterrâneos do semiárido sergipano para fins de dessedentação animal. Dessa forma, foram apresentados os resultados preliminares do Projeto de Iniciação Científica que está sendo realizado no Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Sergipe.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo do presente trabalho corresponde à região semiárida do Estado de Sergipe, abrangendo pouco mais de 50% da área territorial total do estado. Possui cerca de 11 mil km², sendo composta por 27 municípios e por uma população total de aproximadamente 478.935 habitantes. O Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) efetuou o cadastro e levantamento de todos os poços tubulares de Sergipe em 2002. Dessa forma, nos relatórios do Projeto Cadastro da Infraestrutura Hídrica do Nordeste estão contabilizados pouco mais de 3.900 poços. Destes, os dados qualitativos e quantitativos de 1.064 poços tubulares profundos foram sintetizados em um Banco de Dado Georreferenciado e submetido a tratamentos estatístico e geoestatístico por Resende *et al.* (2009). Esses dados foram cedidos pela Embrapa Tabuleiros Costeiros. A região semiárida sergipana apresentou cerca de 262 poços cadastrados (Figura 1).

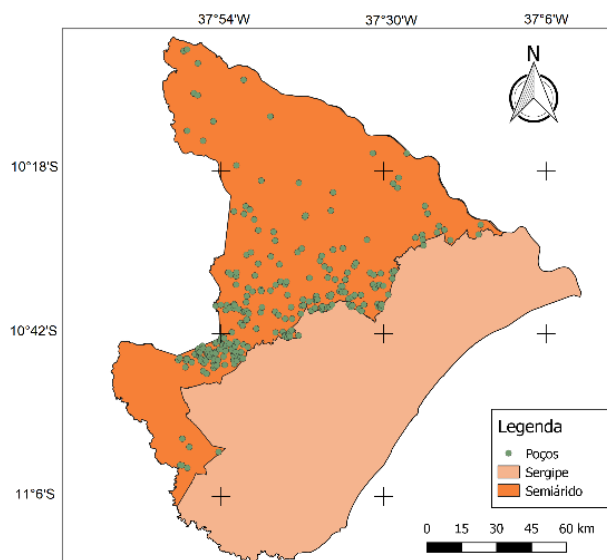


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo no Estado de Sergipe com a distribuição dos 262 poços tubulares

Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica que permitiu a compreensão sobre a qualidade da água subterrânea para a dessedentação animal. Os dados físico-químicos dos poços tubulares profundos, espacializados por Resende *et al.* (2009), foram importados para um Banco de Dados Georreferenciados no *software* QGIS (versão 3.10.3). Para esse estudo, as variáveis selecionadas foram: cloreto, ferro, sulfato e sólidos dissolvidos totais (SDTs), cujos valores foram convertidos e comparados com os valores máximos permitidos (VMPs) pela Resolução N° 357, de

março de 2005, que estabelece e dá várias providências sobre a água, dentre elas a classificação das condições e padrões de qualidade das águas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 213 poços tubulares, o cloreto apresentou valores acima do VMP (250 mg/L), o que corresponde a 10.843,00 km² de 11.171,00 km² da área de estudo (Figura 2).

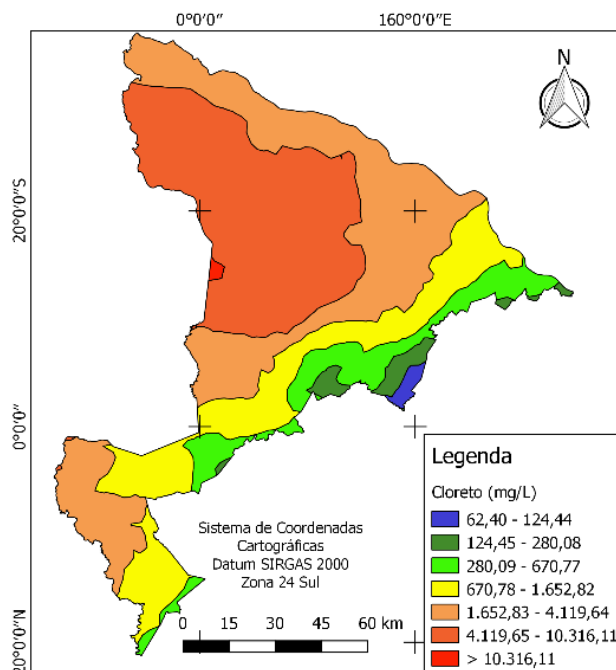


Figura 2 - Mapa de distribuição espacial dos poços artesianos em relação ao Cloreto

Em 239 poços, o valor da concentração de ferro foi menor que 0,3 mg/L e estão aptos para a dessedentação animal (Figura 3). Embora o ferro possa ter uma ação antianêmica para as aves, segundo Viola *et al.* (2010), altos níveis de ferro na água utilizada para a lavagem de ovos propicia a penetração de *Pseudomonas sp* através da casca, aumentando a quantidade de ovos deteriorados.

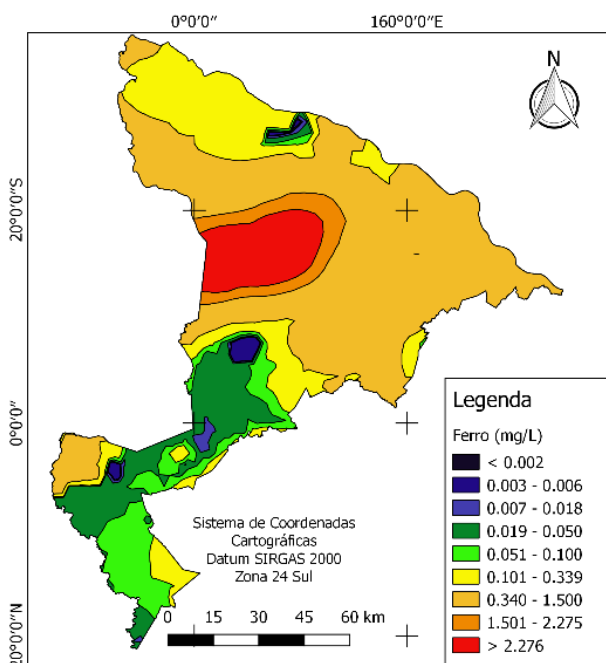


Figura 3 - Mapa de distribuição espacial dos poços artesianos em relação ao Ferro

Em 50 poços, o valor da concentração de sulfato foi maior do que o VMP (250 mg/L), podendo ser utilizado para a dessedentação animal (Figura 4). De acordo com Viola *et al.* (2010), as galinhas poedeiras comerciais já consumiram água contendo valores acima 1.000 mg/L de sulfato de magnésio e/ou sódio sem diminuir os índices produtivos. Porém, quando a concentração atingiu 4.000 mg/L, o sulfato de magnésio afetou a produção de ovos e as altas concentrações de sulfato de sódio produzem efeito laxativo nos animais.

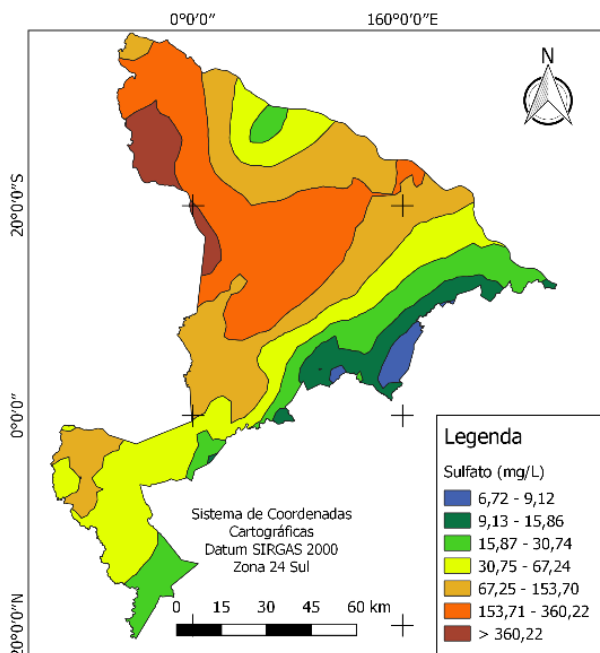


Figura 4 - Mapa de distribuição espacial dos poços artesianos em relação ao Sulfato

O limite máximo permitido de Sólidos Dissolvidos Totais é de 500 mg/L, assim apenas 70 poços podem ser utilizados para a dessedentação animal sem a geração de danos (Figura 5). De acordo com Ribeiro e Benedetti (2015), à medida que os valores aumentam, diminui a produção avícola.

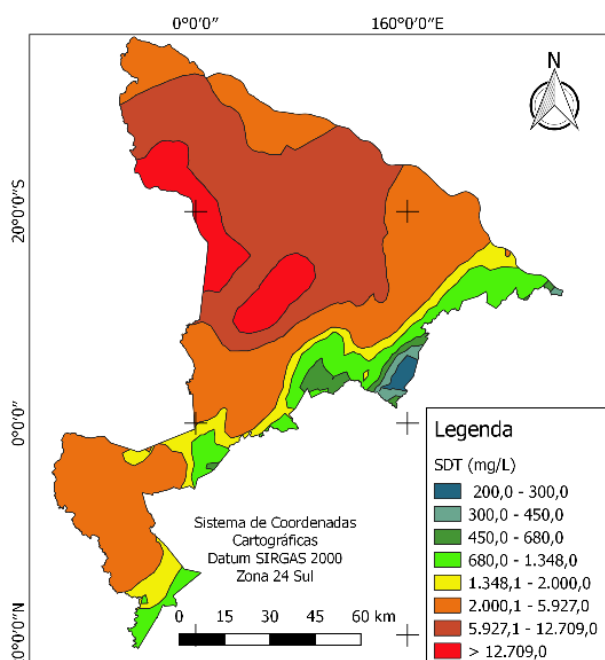


Figura 5 - Mapa de distribuição espacial dos poços artesianos em relação aos SDT



CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu uma caracterização inicial das águas subterrâneas no semiárido sergipano relativamente a cloreto, sulfato, ferro e SDT para fins de dessedentação animal. O sulfato e o SDT apresentaram as menores quantidades de poços tubulares com valores acima do Valor Médio Permitido (VMP) de acordo com a Portaria Nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), totalizando 19% e 27% dos 262 poços analisados, respectivamente. Por outro lado, o ferro e o cloreto apresentaram as maiores quantidades de poços com valores superiores ao VMP, atingindo 81% e 91%, respectivamente.

Os valores obtidos para as variáveis indicadoras da qualidade da água refletiram as características climáticas e litológicas e os processos geológicos de intemperismo químico na circulação de água nas discontinuidades dos aquíferos fraturados predominantes na área de estudo. Como as reservas de água subterrânea possuem um papel fundamental na dessedentação animal e no consumo humano do semiárido sergipano, recomenda-se um tratamento físico-químico prévio da água subterrânea para atender a legislação vigente.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Pesquisa (COPES) da Universidade Federal de Sergipe (UFS) pela Bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- CRUZ, M.A.; RESENDE, R.S.; AMORIM, J.R.A. (2008). “*Caracterização da qualidade das águas subterrâneas no semi-árido sergipano*” in Anais do XV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, Natal, Nov. 2008, pp. 1 – 12.
- CRUZ, M.A.; RESENDE, R.S.; AMORIM, J.R.A. (2010). “*Análise da distribuição espacial de parâmetros de qualidade das águas subterrâneas para irrigação no semi-árido do Estado de Sergipe*”. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 15(2); pp. 105-113.
- FERREIRA, A.N.P.; LIMA, C.F.; CARDOSO, F.B.F.; KETTELHUT, J.T. (2007). “*Águas subterrâneas: um recurso a ser conhecido e protegido*”. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano Brasília – DF, 38 p.
- OLIVEIRA, M.V.A. (2010). “*Recursos hídricos e a produção animal – legislação e aspectos gerais*” in Anais do I Simpósio produção animal e recursos hídricos. Concórdia, Jul. 2010, pp. 1 - 7.
- PEREIRA, E.R.; PATERNIANI, J.E.S.; DEMARCHI, J.J.A.A. (2009). “*A importância da qualidade da água de dessedentação animal*”. Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas, 3 (3); pp. 227 – 235.
- RESENDE, R. S.; CRUZ, M. A.; AMORIM, J. R. A. (2009). “*Atlas de qualidade da água subterrânea no estado de Sergipe com fins de irrigação*”. Embrapa Tabuleiros Costeiros Aracaju – SE, 46 p.
- RIBEIRO, L.; BENEDETTI, E. (2011). “*A importância da qualidade da água na nutrição de ruminantes*”. Cadernos de Pós-Graduação da FAZU, 2 (1), pp. 1 – 14.
- SINGHAL, B.B.S.; GUPTA, R.P. (1999). “*Applied Hydrogeology of Fractured Rocks*”. Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 400 p.
- VIOLA, E.S.; VIOLA, T.H.; LIMA, G.J.M.M.; AVILA, V.S. (2010). “*Água na avicultura: importância, qualidade e exigências*” in Anais do I Simpósio de Produção Animal e Recursos Hídricos. Concórdia, Jul. 2010, pp. 35 – 124.