

QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA O USO NA AGRICULTURA NO ASSENTAMENTO ANTÔNIO CONSELHEIRO, ESTADO DE MATO GROSSO

THAÍS VASCONCELOS SILVA¹, TADEU MIRANDA DE QUEIROZ², LETICIA VINAGA³

¹ Eng.^a Agrícola, Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT, *Campus Juína*, Fone: (66) 3566-7300, e-mail: thais.silva@jna.ifmt.edu.br

² Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Campus Barra do Bugres

³ Universidade do Estado de Mato Grosso – Unemat, Campus Barra do Bugres

Apresentado no
XLVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2018
06, 07 e 08 de agosto de 2018 - Brasília - DF, Brasil

RESUMO: As águas subterrâneas podem ser utilizadas na agricultura, uma vez que sua qualidade esteja adequada. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água dos mananciais subterrâneos existentes na área do Assentamento Antônio Conselheiro (AAC), região Noroeste de Mato Grosso. A área do AAC está inserida na bacia hidrográfica do rio Sepotuba, cujos principais contribuintes são o rio Juba e o ribeirão Tarumã. Foram coletadas amostras em poços da área de contribuição dos três mananciais (Sepotuba, Juba e Tarumã) durante um ano. As variáveis analisadas foram Razão de Adsorção de Sódio (RAS), condutividade elétrica (CE) e pH. Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos ao teste de aderência, a 5% de significância, para verificação da normalidade. Adicionalmente, foi verificada a variância dos resultados e feito o teste de separação de médias. O pH foi a única variável que apresentou normalidade. Não há risco de salinização do solo nas bacias dos rios Sepotuba e Juba, enquanto no ribeirão Tarumã, este é moderado. A capacidade de infiltração dos solos pode ser comprometida em poços dos rios Sepotuba e Tarumã. Logo, as águas subterrâneas do AAC podem ser utilizadas para irrigação em sua maioria.

PALAVRAS-CHAVE: água na agricultura, infiltração da água, sanidade do solo

GROUNDWATER QUALITY FOR USE IN AGRICULTURE IN THE ANTÔNIO CONSELHEIRO SETTLEMENT, MATO GROSSO STATE

ABSTRACT: Groundwater can be used in agriculture since its quality is well. Thus, the objective of this work was to evaluate the water quality of the underground springs in the Antônio Conselheiro (AAC) settlement, in the Northwest region of Mato Grosso. AAC area is located in the Sepotuba river basin, whose main contributors are the Juba River and the Tarumã Stream. Samples were collected in wells from the contribution area of the three springs (Sepotuba, Juba and Tarumã) during one year. The analyzed variables were Sodium Adsorption Ratio (RAS), electrical conductivity (EC) and pH. The obtained data were organized in electronic spreadsheets and submitted to the adhesion test, 5% of significance, to verify the normality. In addition, a variance of results and mean separation tests were verified. pH was the only variable that showed normality. There is no risk of soil salinization in the Sepotuba and Juba river basins, while the Tarumã stream has moderately risky. Soil infiltration capacity can be compromised in Sepotuba and Tarumã river wells. Therefore, as groundwater of the AAC can be used for irrigation in the majority.

KEYWORDS: Agriculture water, water infiltration, soil salinity.

INTRODUÇÃO: O uso da água na agropecuária é essencial e esta pode ser captada de diferentes fontes, como as subterrâneas, sendo a única alternativa em algumas regiões. No Assentamento Antônio Conselheiro (AAC), embora sejam observados mananciais superficiais abundantes, algumas áreas sofrem com escassez. Nestas áreas, a captação de águas subterrâneas é fundamental para garantir o abastecimento da população, a dessedentação de animais e a manutenção das práticas agrícolas. Os

poços já existentes na área do AAC possuem características diversas quanto à profundidade, estrutura física, tipo de sistema de bombeamento e qualidade da água. A determinação da qualidade de água é fundamental para auxiliar no processo de escolha do sistema de irrigação (SEID; GENANEW, 2013; GADANAKIS et al., 2015). A implantação de sistemas irrigados aliada a práticas de uso eficiente da água conjuga benefícios ao meio ambiente e produtores rurais (LEVIDOW et al., 2014) à medida que possibilita a melhoria da qualidade dos produtos e da produtividade (KADYAMPAKANI et al., 2013). Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água dos mananciais subterrâneos existentes na área do Assentamento Antônio Conselheiro (AAC), região Noroeste de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS: O Assentamento Antônio Conselheiro está localizado na região Oeste do estado de Mato Grosso, localizado entre as coordenadas geográficas 14°37'56" e 14°59'10" S de latitude e 57°37'53 a 57°50'11" W de longitude. A área total é de 39 202,02 hectares e abrange parte de três municípios: Tangará da Serra, Barra do Bugres e Nova Olímpia (Figura 1).

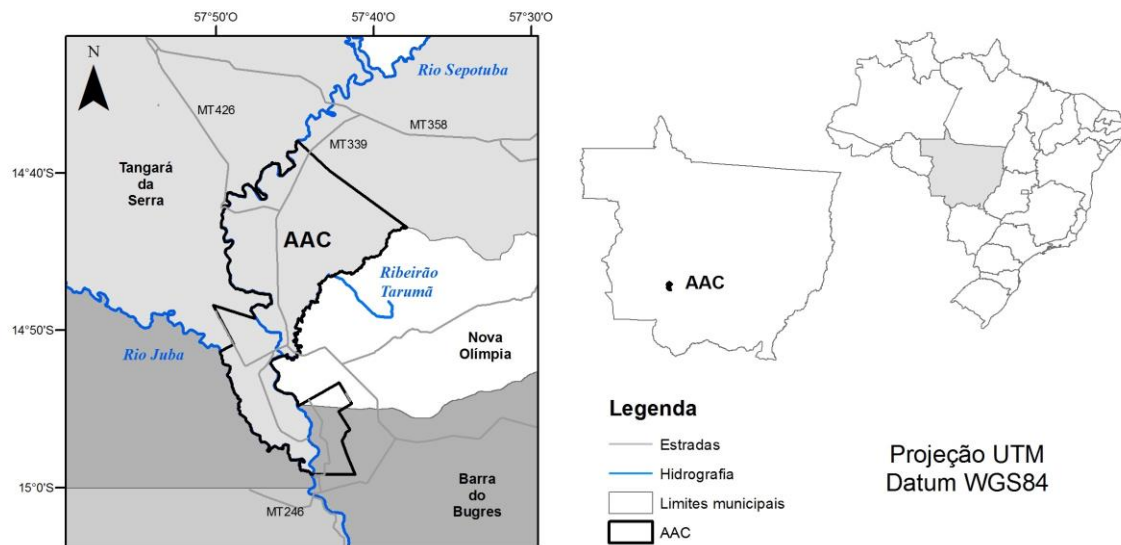


FIGURA 1. Localização do Assentamento Antônio Conselheiro.

O clima na região é denominado como Tropical Úmido Megatérmico (Awa), segundo a classificação de Köppen, caracterizado por um período chuvoso no verão e seco no inverno, com altas temperaturas. O AAC está inserido na bacia hidrográfica do rio Sepotuba no Bioma Amazônia, com o predomínio da fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 2004a), em uma região de transição entre este e o Bioma Cerrado, podendo se observar áreas de Savana (IBGE, 2004b). Latossolos, Argissolos e Cambissolos predominam na região (IBGE, 2011).

A coleta de amostras foi realizada em cinco poços da área de contribuição de cada manancial, mensalmente, em recipientes de plástico de 1 litro, previamente identificados, durante um ano, de outubro de 2014 a setembro de 2015. As amostras foram acondicionadas em caixas de isopor com gelo para garantir a qualidade da amostra durante o transporte até o laboratório (MANTOVANI et al., 2009). As variáveis pH, condutividade elétrica (CE) foram determinadas com o auxílio de pHmetro, conditivímetro, respectivamente. Na razão de adsorção de sódio (RAS) empregou-se fotometria de chama e titulação. Os métodos adotados atendem ao descrito no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005). Os dados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas para facilitar a análise. Calculou-se média ou mediana, dos períodos seco e úmido, conforme o teste de normalidade Shapiro-Wilk a 5% de significância, e apresentou-se juntamente aos valores de máximo e mínimo para permitir uma visão geral do conjunto de dados. A análise de variância Anova foi utilizada para os dados que apresentaram normalidade e Kruskal-Wallis para os que se mostraram não paramétricos. Por fim, o teste Scott-Knott foi utilizado para a separação das médias. As análises foram executadas no ambiente R, versão 3.2.2 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017), com o pacote “base”. O potencial de uso da água na irrigação foi determinado por comparação com os parâmetros estabelecidos por Ayers e Westcot (1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 são apresentados os resultados das análises de pH, condutividade elétrica (CE) e razão de adsorção de sódio (RAS) da água dos poços da área de contribuição dos rios Sepotuba e Juba e do ribeirão Tarumã.

TABELA 1. Síntese da análise de variância e teste de médias para pH, condutividade elétrica (CE) e razão de adsorção de sódio (RAS) das águas subterrâneas na área de contribuição dos rios Sepotuba e Juba e do ribeirão Tarumã.

Manancial	Variáveis	p-valor	Teste A/K	Período úmido		Período seco	
				M	Mín-Máx	M	Mín-Máx
Sepotuba	pH	0,08	0,54	7,40±1,18 ^a	5,39-10,49	7,11±1,09 ^a	5,62-8,70
	CE (dS m ⁻¹)	<0,001	0,95	0,39±0,48 ^a	0,02-0,55	0,40±0,45 ^a	0,02-0,55
	RAS	<0,001	0,16	9,62±18,09 ^a	0,18-49,18	10,12±27,52 ^a	0,49-49,41
Tarumã	pH	0,20	0,047	7,61±0,38 ^b	7,06-8,53	7,86±0,43 ^a	7,11-8,78
	CE (dS m ⁻¹)	<0,001	0,98	0,40±0,41 ^a	0,14-1,51	0,39±0,32 ^a	0,17-1,43
	RAS	<0,001	0,56	10,75±13,63 ^a	3,07-45,08	12,67±11,37 ^a	3,44-40,26
Juba	pH	<0,001	0,70	6,06±0,83 ^a	5,44-7,79	5,97±0,98 ^a	5,52-7,39
	CE (dS m ⁻¹)	0,005	0,90	0,07±0,07 ^a	0,02-0,21	0,08±0,07 ^a	0,01-0,22
	RAS	<0,001	0,11	2,98±2,19 ^a	0,70-8,53	3,67±3,24 ^a	1,05-12,31

p-valor do Teste Shapiro-Wilk a 5% de significância; A: Anova aplicada para variáveis com distribuição normal, K: Kruskal-Wallis aplicado para variáveis com distribuição não-normal; M indica média para distribuição normal e mediana para distribuição não-normal; DP - desvio-padrão; Mín - mínimo; Máx - máximo.

Os valores de pH não se encaixaram dentro da amplitude considerada ideal, de 6,5 a 8,4, sendo que na maior parte das vezes o menor valor ficou abaixo do mínimo e o maior suplantou o máximo. O maior resultado foi obtido em poço cujas águas apresentam alto teor de magnésio (variável não analisada neste estudo), bem como odor e sabor característicos de águas sulfurosas. As características da formação geológica na qual a água está armazenada podem influenciar na sua qualidade (VON SPERLING, 2005). O pH foi a única variável que se encaixou na distribuição normal e, mais especificamente no ribeirão Tarumã, apresentou diferenciação entre o período úmido e seco. No uso de sistemas de irrigação que demandam água com características específicas, como o gotejamento, há baixo risco de entupimento para pH menor do que 7,0, moderado entre 7,0 e 8,0 e severo acima de 8,0 (GOYAL et al., 2015).

A condutividade elétrica apresentou pouca variação entre os períodos úmido e seco, fato esperado por se tratar de águas subterrâneas. Nota-se quem em alguns poços da área do ribeirão Tarumã a CE atingiu valores que indicam potencial moderado de salinização do solo, sendo que altas concentrações de CE também podem interferir negativamente no desenvolvimento de culturas intolerantes (NOBRE et al., 2014; OLIVEIRA, F. et al., 2014; SILVA, et al., 2014).

A avaliação da RAS é feita em conjunto com a CE para a capacidade de infiltração do solo. O grau de restrição ao uso das águas dos poços das áreas do rio Sepotuba e do ribeirão Tarumã indicaram moderado ou severo risco à capacidade de infiltração, enquanto nos poços do Juba o risco foi severo em 100% das coletas. Neste caso, convém utilizar sistemas de irrigação que façam a aplicação de menores volumes de água para, assim, evitar o selamento das camadas mais superficiais e, como consequência, o acúmulo de água na superfície do solo, erosão laminar, entre outros aspectos.

CONCLUSÕES: Não há risco de salinização do solo nas bacias dos rios Sepotuba e Juba, enquanto no ribeirão Tarumã, este é moderado. A capacidade de infiltração dos solos pode ser comprometida em poços dos rios Sepotuba e Tarumã. Assim, a qualidade da água dos mananciais subsuperficiais da área do AAC é, em geral, satisfatória para o uso na irrigação.

REFERÊNCIAS:

APHA. American Public Health Association. American Water Environment Federation - WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 21st Ed. Washington, DC, 2005.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *Water quality for Agriculture*. Irrigation and Drainage Paper, n.29, Rev. 1. Rome: FAO, 1985.

GADANAKIS, Y.; BENNETT, R.; PARK, J.; AREAL, F. J. Improving productivity and water use efficiency: a case study of farms in England. *Agricultural Water Management*, v. 160, p. 22-32, 2015.

GOYAL, M. R.; CHAVAN, V. K.; TRIPATHI, V. K. (Ed.). *Principles and management of clogging in micro irrigation*. Canadá: Apple Academic Press, 2015. 296p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Embrapa. *Mapa de solos do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Escala 1:5.000.000.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa de Biomas do Brasil: primeira aproximação*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004a. Escala 1:5.000.000.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa de Vegetação do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 2004b. Escala 1:5.000.000.

KADYAMPAKENI, D. M.; MLOZA-BANDA, H. R.; SINGA, D. D.; MANGISONI, J. H.; FERGUSON, A.; SNAPP, S. Agronomic and sócio-economic analysis of water management techniques for dry season cultivation of common bean in Malawi. *Irrigation Science*, v. 31, p. 537-544, 2013.

LEVIDOW, L.; ZACCARIA, D.; MAIA, R.; VIVAS, E.; TODOROVIC, M.; SCARDIGNO, A. Improving water-efficient irrigation: prospects and difficulties of innovative practices. *Agricultural Water Management*, v. 146, p. 84-94, 2014.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. *Irrigação: princípios e métodos*. 3ª Edição. Viçosa: Editora UFV, 2009. 355p.

NOBRE, R. G.; SOUSA, W. B.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; DIAS, A. S.; PINHEIRO, F. W. A. Sources and doses of nitrogen in the production of sunflower plants irrigated with saline water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 18, (suplemento), p. 559-565, 2014.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 18, n. 5, p. 480-486, 2014.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. *A language and environment for statistical computing*. Vienna: R 2017.

SEID, M.; GENANEW, T. Evaluation of soil and water salinity for irrigation in North-eastern Ethiopia: case study of Fursa small scale irrigation system in Awash Riber Basin. *African Journal of Environmental Science and Technology*, v. 7, n. 5, p. 167-174, maio 2013.

SILVA, J. L. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, S. S. V.; OLIVEIRA, F. A.; SILVA JUNIOR, M. J.; NASCIMENTO, I. B. Uso de águas salinas como alternativa na irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 18, (suplemento), p. 566-572, 2014.

VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 3. ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. Série Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 1.