

## **AVALIAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E PH EM MANANCIAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS NA ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO NO RIO JUBA, ESTADO DE MATO GROSSO**

**THAÍS V. SILVA<sup>1</sup>, TADEU M. DE QUEIROZ<sup>2</sup>, LETÍCIA VINAGA<sup>3</sup>, FERNANDA DA S. FERREIRA<sup>4</sup>, MATHEUS D. LEÃO<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Eng.<sup>a</sup> Agrícola e Ambiental, Mestranda em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, UNEMAT, Campus Tangará da Serra – MT, Prof.<sup>a</sup> do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Juína – MT, (66) 3566-7300, thais.silva@jna.ifmt.edu.br

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Agrícola, Prof. Doutor do Depto. Engenharia de Produção Agroindustrial, UNEMAT, Campus de Barra do Bugres, Barra do Bugres – MT

<sup>3</sup> Graduanda do Curso de Eng. de Alimentos, UNEMAT, Campus de Barra do Bugres, Barra do Bugres – MT

<sup>4</sup> Eng.<sup>a</sup> Agrônoma, Prof.<sup>a</sup> Mestra da UNEMAT, Campus de Nova Mutum, Nova Mutum - MT

<sup>5</sup> Graduando do Curso de Eng. de Produção Agroindustrial, UNEMAT, Campus de Barra do Bugres, Barra do Bugres – MT

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** O uso da água em sistemas de irrigação é dependente de sua qualidade. A presença de sais em grande quantidade pode inviabilizar seu uso devido o risco de salinização do solo. Além disso, determinados valores de pH podem resultar na corrosão de tubulações e equipamentos e incidir na precipitação de sais, causando entupimento. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água para irrigação quanto a condutividade elétrica (CE) e o pH na área de contribuição do rio Juba no trecho compreendido no Assentamento Antônio Conselheiro, estado de Mato Grosso. Amostras de 5 pontos no rio e de 5 poços foram coletadas durante um ano para determinação da CE e do pH. Os valores obtidos para a CE mantiveram-se abaixo de 0,7 dS m<sup>-1</sup> e para o pH abaixo de 8,0, tanto no rio quanto nos poços. Desta forma, o uso das águas superficiais e subterrâneas da área do Juba não oferecem risco à salinização do solo, mas demandam atenção quanto ao uso de sistemas de irrigação por gotejamento dado o risco moderado de entupimento em função do pH.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigação localizada. Salinidade. Obstrução de gotejadores.

### **EVALUATION OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY AND PH IN SURFACE AND UNDERGROUNDWATER SOURCES IN JUBA'S RIVER AREA, MATO GROSSO STATE.**

**ABSTRACT:** The use of water in irrigation systems is dependent on its quality. The presence of salts in large quantities can derail their use because of soil salinization risk. Additionally, certain pH values can result in pipelines and equipment corrosion and incur the salt precipitation, causing clogging. Thus, the aim of this study was to evaluate the quality of water for irrigation with electrical conductivity (EC) and pH in Juba river area in the stretch in the Antonio Conselheiro Settlement, in Mato Grosso State. Samples of 5 points in the river and 5 wells were collected during one year to EC and pH determination. The values obtained for the EC remained below 0.7 and the pH below 8.0, in both river and wells. Thus, the use of surface and groundwater sources from Juba area offer no risk to soil salinization but demand

attention as the use of drip irrigation systems because of the moderate risk of clogging a function of pH.

**KEYWORDS:** Localized irrigation. Salinity. Drippers obstruction.

## **INTRODUÇÃO**

Essencial à vida, a água é um recurso indispensável para praticamente todas as atividades humanas. Contudo, com o crescimento populacional, industrial e agropecuário vem-se observando o aumento da poluição do solo e da água (CORCÓVIA; CELLIGOI, 2012).

As adoções de tecnologias no campo são de extrema importância para o desenvolvimento da agricultura. Dentre elas a irrigação, que tem como principal objetivo oferecer a quantidade necessária de água para o crescimento e desenvolvimento de culturas no momento oportuno evitando assim possíveis perdas em períodos de escassez (FERNANDES et al., 2008).

A qualidade da água para consumo e irrigação proveniente de fontes superficiais e subterrâneas é dependente de processos naturais, como o regime hidrológico, vegetação, clima, solo e topografia e das diversas interferências antrópicas que contribuem para a poluição destas fontes de recursos hídricos, refletindo diretamente na sua qualidade.

O conhecimento relacionado à qualidade da água antes da implantação de um sistema de irrigação é de suma importância para não inviabilizá-lo e utilizá-lo de forma racional, minimizando problemas ambientais (ZAMBERLAN, 2013).

A salinização é um processo que gera um impacto econômico muito grande quando em níveis elevados, um aumento adicional pode causar abandono da terra por alguns anos. Uma maneira de evitar que esta situação ocorra é com o monitoramento da condutividade elétrica do solo no qual evita perdas e qualidade na produção. Contudo, a recuperação de solos degradados por sais baseia-se nas técnicas de lixiviação, irrigação, correção, gessagem, uso de plantas resistente a sais e práticas de drenagem adequada.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água para irrigação quanto a condutividade elétrica (CE) e o pH na área de contribuição do rio Juba no trecho compreendido no Assentamento Antônio Conselheiro, estado de Mato Grosso.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A área de estudo está localizada na região Noroeste de Planejamento do estado de Mato Grosso e abrange parte dos municípios de Barra do Bugres, Nova Olímpia e Tangará da Serra. O Assentamento Antônio Conselheiro (AAC), cuja área total é de 39.202,02 hectares, tem sua área compreendida 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 (Figura 1).

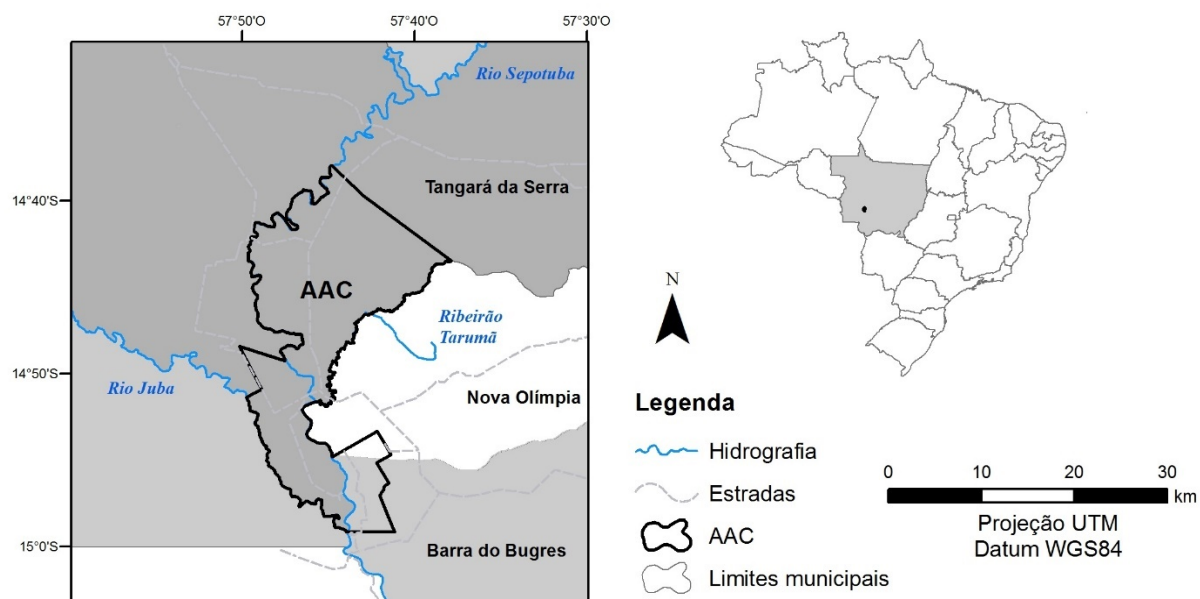


FIGURA 1 - Localização do Assentamento Antônio Conselheiro, estado de Mato Grosso.

O clima da região é caracterizado por possuir períodos bem definidos, chuvoso no verão e seco no inverno, com altas temperaturas, denominado Tropical Úmido Megatérmico (Awa), de acordo com a classificação de Köppen. Inserido em área de transição Cerrado-Amazônia, a fitofisionomia predominante é a Floresta Estacional Semidecidual. Os solos são, em geral, caracterizados por apresentarem boa drenagem.

O rio Juba é um importante manancial que abastece as propriedades do AAC pertencentes ao município de Barra do Bugres. Para a realização deste estudo foram definidos cinco pontos no rio Juba e em cinco poços na sua área de contribuição, totalizando 10 pontos de coleta. As amostras foram coletadas em garrafas plásticas, com volume de um litro, acondicionadas em caixas térmicas contendo gelo para conservação durante o transporte até o laboratório.

As análises foram realizadas no Laboratório de Química Geral da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Barra do Bugres. A determinação da condutividade elétrica foi realizada com o auxílio do condutímetro Digimed DM-31 e o pH por meio do pHmetro Marconi PA200.

Os resultados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas. Para verificação de aderência à curva normal foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, a 5% de significância. Os dados que apresentaram normalidade foram submetidos à análise de variância ANOVA, enquanto aos que se mostraram não normais aplicou-se o teste de Kruskal-Wallis. Para separação das médias foi utilizado o teste Sott-Knott, ambos à 1 % de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diversas são as variáveis que expressam a qualidade da água para irrigação. Neste trabalho foram avaliados o pH e condutividade elétrica em mananciais superficiais e subterrâneos na área de contribuição no rio Juba.

O pH indica o grau de acidez ou alcalinidade de um determinado ambiente. Para águas de irrigação baseou-se em Ayers e Westcot (1985) que estabelece para pH amplitude normal de 6,5 a 8,4. Na Figura 2 (A) e (B) pode-se observar que os resultados obtidos se encontraram, em alguns pontos, abaixo do recomendado. Avaliando individualmente a fonte

superficial apenas o ponto RJ3 enquanto para fonte subterrânea os pontos PJ1, PJ3, PJ4 e PJ5 estiveram abaixo do valor mínimo considerado ideal. Ao longo do período de amostragem, para águas de poços, as análises revelaram resultados para coeficiente de variação igual a 1,558 %, com média de 7,271 oscilando entre 5,310 e 8,117 (Fig. 2A). Já para as análises feitas nas águas do rio o coeficiente de variação foi igual a 1,918 %, com média de 6,124 oscilando entre 5,440 e 7,793 (Fig. 2B).

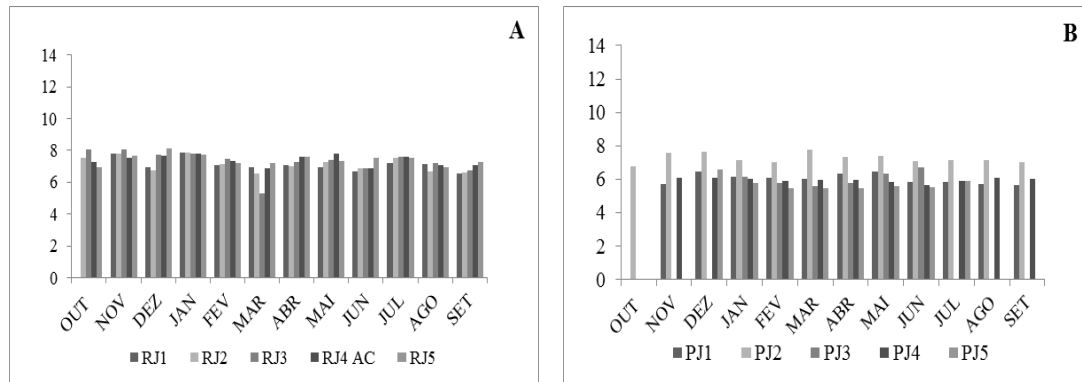


FIGURA 2 – Resultados de pH para mananciais superficiais (A) e subterrâneos (B) na área de contribuição do rio Juba.

O pH que apresenta-se fora do ideal, segundo Silva et al. (2011), pode causar corrosões em tubulações, aspersores e medidores, podendo ser corrigido com a aplicação de corretivos na água, porém na prática é muito difícil isso acontecer, adotando-se então de métodos mais práticos como a correção do pH no solo com uso de calcário para pH baixo e enxofre para pH alto. Quando o pH ultrapassa 8,5 causa um problema ainda maior, sendo o entupimento nos sistemas de irrigação e falhas na produtividade devido ao carbonato de cálcio presente. O gesso, substância com pouco efeito, porém eficaz, é usado para corrigir valores de pH acima do ideal.

Corroborando ainda com este estudo Almeida (2010), que expõe que pH que não compreende a faixa de 6,5 a 8,4 indica anormalidade na qualidade da água, ou seja, neste meio estão dispostos íons tóxicos, podendo assim causar danos negativos a população microbiana e até mesmo ao sistema de irrigação.

Para a variável condutividade elétrica, que expressa a quantidade de sais presentes na água, as análises revelaram uma grande variação. Como pode ser observado ao longo do período de amostragem, para águas superficiais (Figura 3A) obteve-se coeficiente de variação igual a 0,001 %, média de 0,083 dS m<sup>-1</sup>, oscilando entre 0,005 e 0,026 dS m<sup>-1</sup>. Já para as análises subterrâneas (Fig. 3B), o coeficiente de variação foi igual a 0,016 %, com média de 0,095 dS m<sup>-1</sup>, oscilando entre 0,024 e 0,225 dS m<sup>-1</sup>.

Além disso, os dados obtidos demonstram que a condutividade elétrica em todos os pontos analisados não excedeu o valor mínimo de 0,7 dS m<sup>-1</sup> que, conforme estabelecido por Ayers e Westcot (1985), indica que não há grau de restrição ao uso dessas águas para a irrigação.

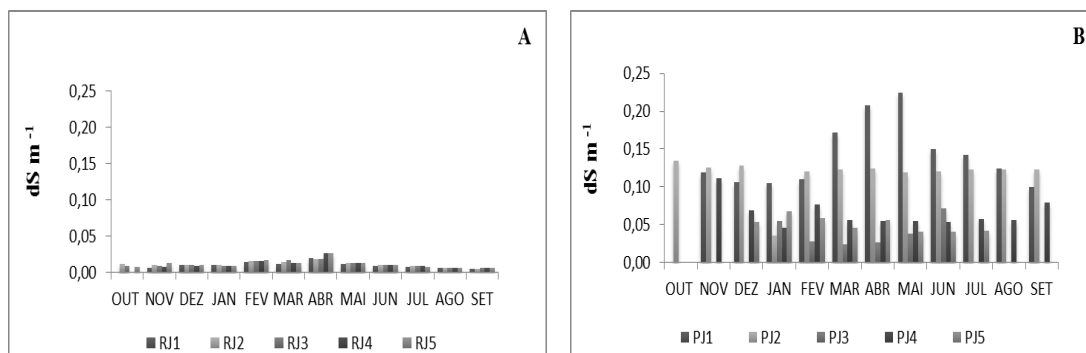


FIGURA 3 – Resultados de condutividade elétrica para mananciais superficiais (A) e subterrâneos (B) na área de contribuição do rio Juba.

Os teores de sais variam conforme a geologia da região em estudo. Valores acima de  $3 \text{ dS m}^{-1}$  restringem o uso de fontes de água na irrigação, limitando o tipo de culturas a ser produzidas, uma vez que há probabilidade de serem afetadas por problemas de salinidade (ANDRADE JÚNIOR et al., 2006). Ademais, segundo Borges et al. (2015), fatores como uso e ocupação da terra com a remoção da cobertura vegetal e a implantação de uma agricultura sem controle da erosão podem elevar os valores de condutividade elétrica ao longo do tempo.

Os valores de pH e condutividade elétrica se mostraram não normais, exceto o pH dos mananciais subterrâneos que apresentou normalidade segundo o teste Shapiro-Wilk, conforme indicado na Tabela 1.

TABELA 1. Valores médios de pH e condutividade elétrica (CE) para os mananciais superficiais e subterrâneos, separados conforme teste de médias Scott-Knott.

Variáveis	Superficial		Subterrâneo	
	pH	CE	pH	CE
Teste de aderência	<0,001	<0,001	0,12	0,002
p-valor				
Análise de variância	0,23	0,97	<0,001	<0,001
p-valor				
1	7,10 a	0,01 a	6,02 b	0,14 a
2	7,13 a	0,01 a	7,26 a	0,11 b
3	7,29 a	0,01 a	6,06 b	0,04 c
4	7,39 a	0,01 a	5,95 b	0,07 c
5	7,42 a	0,01 a	5,70 c	0,05 c

Os resultados do teste de separação de média indicaram que não houve variação significativa entre os pontos dos mananciais superficiais tanto para o pH quanto para a condutividade elétrica.

Entretanto, nos mananciais subterrâneos houve diferenciação entre os pontos. O ponto PJ2 é o único poço profundo e seu pH se diferenciou significativamente dos demais pontos da área do Juba. O pH elevado neste poço pode estar relacionado à constituição do solo onde a água está armazenada.

A condutividade elétrica excessiva verificada no poço PJ1, que se diferenciou significativamente dos demais, pode estar associada ao uso de fertilizantes químicos. O poço em questão é raso e não possui revestimento interno e proteção da abertura. Desta forma, acredita-se que a água das chuvas possa ser responsável por carrear compostos químicos que podem ser percebidos pela alta condutividade elétrica.

A condutividade elétrica medida nas águas superficiais e subterrâneas da área de

contribuição do rio Juba, de forma geral, mantiveram-se abaixo de 0,10 dS m<sup>-1</sup> considerado pela CETESB (2009) como indicativo de ambiente impactado.

## CONCLUSÕES

- A condutividade elétrica manteve-se dentro dos limites desejáveis e o pH mostrou-se abaixo do mínimo considerado ideal para uso na irrigação nos mananciais superficiais e subterrâneos;
- Houve variação significativa entre os pontos de fontes subterrâneas para o pH e para a condutividade elétrica;
- A variabilidade dos resultados evidencia a necessidade de avaliação da qualidade da água antes da implantação de qualquer sistema de irrigação.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água de irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa, 2010. 234p.
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **Water quality for Agriculture**. Irrigation and Drainage Paper, n.29, Rev. 1. Rome: FAO, 1985. ISBN 92-5-102263-1. Disponível em: <<http://www.fao.org/DOCRp/003/T0234e/T0234e00.htm>>. Acesso em: 20 maio 2015.
- BORGES, S.A.; CUNHA, A.H.N.; SILVA, S.M. C; VIEIRA, J.A.; NASCIMENTO, A.R. Qualidade da água de irrigação na cultura do tomate de mesa no município de Goianópolis-GO. **Revista Multi-Science Journal**, Goiânia – GO, v. 1, n 2, p. 74-82, 2015.
- CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo**. Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, Série Relatórios, Apêndice A, 44p, 2009.
- CORCÓVIA, J. A.; CELLIGOI, A. Avaliação preliminar da qualidade da água subterrânea no município de Ibiporã – PR. **Revista de estudos ambientais (online)**, Londrina – PR, v. 14, n. 2, p. 36-48, 2012.
- FERNANDES, L. A.; RAMOS, S. J.; VALADARES, S. V.; LOPES, P. S. N.; FAQUIN, V. Fertilidade do solo, nutrição mineral e produtividade da bananeira irrigada por dez anos. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 11, p. 1575-1581, 2008.
- ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SILVA, E. F. F.; BASTOS, E. A.; MELO, F. B.; LEAL, C. M. Uso e qualidade da água subterrânea para irrigação no Semi-Árido piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande - PB, v. 10, n. 4, p. 873-880, 2006.
- SILVA, I. N.; FONTES, L. O.; TAVELLA, L. B.; OLIVEIRA, J. B.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade da água na irrigação. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 7, n. 3, p. 1-15, 2011.

ZAMBERLAN, J. F.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; FERRAZ, R. C.; MELLO, P. Índices sazonais de qualidade da água de irrigação via análise multivariada na região central do Rio Grande do Sul. **Revista de Irrigação**, Botucatu, v. 18, n. 3, p. 376-386, jul.-set., 2013.