

CLASSIFICAÇÃO HIDROQUÍMICA DAS ÁGUAS UTILIZADAS PELO QUILOMBO JUQUARINHA EM ROSÁRIO OESTE-MT.

Carine Schmitt Gregolin Caloi¹, Ana Clara Brito de Figueiredo², Adriane Silva Campos³,
Victória Maria Gomes Martins⁴, Tadeu Miranda de Queiroz⁵

RESUMO: A qualidade da água para irrigação é de suma importância para não comprometer a qualidade dos produtos e cultivos irrigados. No presente estudo foi realizada a classificação hidroquímica das águas superficiais do Rio Juquarinha utilizada pela comunidade Remanescente de Quilombo (CRQ) Juquarinha, localizada em Rosário Oeste – MT, para a irrigação de cultivos. Realizou-se a coleta de dois pontos, sendo um diretamente no leito do rio e outro em mina canalizada. Foram utilizadas as variáveis Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- e HCO_3^- , utilizou-se do *software* livre Qualigraf para geração dos resultados. A classificação das características das águas para o uso na irrigação foi verificada utilizando-se o diagrama de Piper, onde foram apontadas que a água, de uma forma geral e nos períodos chuvosos, tem predominância das características cálcica bicarbonatada, e no período de seca predominou-se água do tipo cálcica cloretada e cálcica bicarbonatada e mista cloretada.

PALAVRAS-CHAVE: Irrigação; Caracterização; Diagrama de Piper

HYDROCHEMICAL CLASSIFICATION OF THE WATERS USED BY QUILOMBO JUQUARINHA IN ROSARIO OESTE – MATO GROSSO.

ABSTRACT: The quality of water for irrigation is of great importance to not compromise the quality of irrigated products and crops. In the present study, the hydrochemical classification of the surface waters of the Juquarinha River used by the Quilombo Remaining Community

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola – PPGASP, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Rod. MT-358, Jardim Aeroporto, CEP: 78300-000, Tangará da Serra - MT, Fone: (65) 99992 2671, Tangará da Serra-MT, e-mail: carine.gregolin@unemat.br

² Bolsista Iniciação Científica CNPq, bacharelada em Eng. De Produção Agroindustrial, Depto. de Eng. Produção Agroindustrial, UNEMAT, Barra do Bugres, MT.

³ Bacharelada em Eng. De Produção Agroindustrial, Depto. de Eng. Produção Agroindustrial, UNEMAT, Barra do Bugres, MT.

⁴ Bolsista em Desenv. Tecnológico e Inovação CNPq, Bacharelada em Eng. De Alimentos, Depto. de Eng. De Alimentos, UNEMAT, Barra do Bugres, MT

⁵ Professor Doutor, Depto. de Agronomia, UNEMAT, Nova Mutum – MT.

(CRQ) Juquarinha, located in Rosário Oeste - MT, for crop irrigation. Two points were collected, one directly in the riverbed and another in a piped mine. The variables Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- and HCO_3^- were used in this study. The free software Qualigraf was used to generate the results. The classification of water characteristics for use in irrigation was verified using the Piper diagram, where it was pointed out that water, in general and in rainy periods, has predominance of bicarbonated calcium characteristics, and in the dry season predominated calcium chlorinated, calcium bicarbonated and mixed chlorinated waters.

KEYWORDS: Irrigation; characterization; Piper's diagram.

INTRODUÇÃO

A utilização de águas superficiais e canalizações de minas em áreas rurais são praticas comuns e tem se intensificado devido às necessidades de abastecimento humano e utilização em atividades agroindustriais. Neste contexto, situa-se a comunidade quilombola Juquarinha, que utiliza as águas do rio Juquarinha para a agricultura de subsistência. A CQ Juquarinha utiliza as águas para irrigação de áreas com cultivos de bananas, arroz, olerícolas, entre outras cultivares. As águas de rios possuem grandes instabilidades em suas características, mas habitualmente, são de boa qualidade, tidas como águas de melhor qualidade e menor variação sazonal (ANTAS, 2011).

O emprego da irrigação é um processo fundamental para o desenvolvimento e produtividade do cultivo, permitindo melhorar significativamente os resultados da produção (TESTEZLAF, 2017). Estudos acerca da qualidade da água para uso na irrigação apontam a composição química da água, características físicas e a carga de sedimentos são consideradas importantes no processo (BARROSO, 2010). Uns dos principais problemas enfrentados pelo o uso inadequado da irrigação é o processo de salinização do solo, usualmente ocorrido quando se faz o uso fontes de águas de qualidades classificadas como inferiores (ALVES; LUCIO, 2015). A classificação das faces hidroquímicas para irrigação é determinada pela concentração de alguns sais totais dissolvidos como: sódio, cálcio, magnésio, cloretos e bicarbonatos que influenciam no crescimento de cada espécie. A presença de cátions e ânions, em excesso, podem causar danos ao solo e os cultivares, relacionado ao grau de tolerância destas aos sais. Os danos causados pelos sais nos solos provocam variações na estrutura da planta, permeabilidade, aeragem, unidade do solo, e ainda afetam indiretamente desenvolvimento e a diminuição de rendimento da produção (ALMEIDA, 2010).

A utilização do diagrama de Piper permite de forma facilitada gerar dados de forma circulares, radiais e triangulares para as amostras de águas, indicando a principal concentração das propriedades físicas e químicas das águas (TERRA et al., 2016). Usualmente é utilizado para classificação iônica das águas com relação aos íons dominantes, tanto de ânions, como de cátions (SANTIAGO; SILVA, 2011). Neste sentido, o objetivo do estudo é classificar as águas provenientes do Rio Juquarinha e mina canalizada por meio do diagrama de Piper construído a partir do software livre QualiGraf, possibilitando a identificação e quantificação das principais propriedades constituintes e as potencialidades da água destinada à irrigação da comunidade Quilombola Juquarinha.

MATERIAL E MÉTODOS

O monitoramento e coleta das amostras de água foram realizadas no Rio Juquarinha, em dois pontos, denominados: Ponto A ($-15^{\circ} 22' 3,087''$ Latitude e, $-56^{\circ} 57' 10,100''$ Longitude), diretamente no leito do rio e, Ponto B ($-15^{\circ} 22' 1,882''$ Latitude e, $-56^{\circ} 57' 8,892''$ Longitude), a canalização de uma mina. A CQ Juquarinha situa-se no município de Rosário Oeste – Mato Grosso, Brasil, distante aproximadamente 100 km da sede do município e a 205 km da capital do Estado.

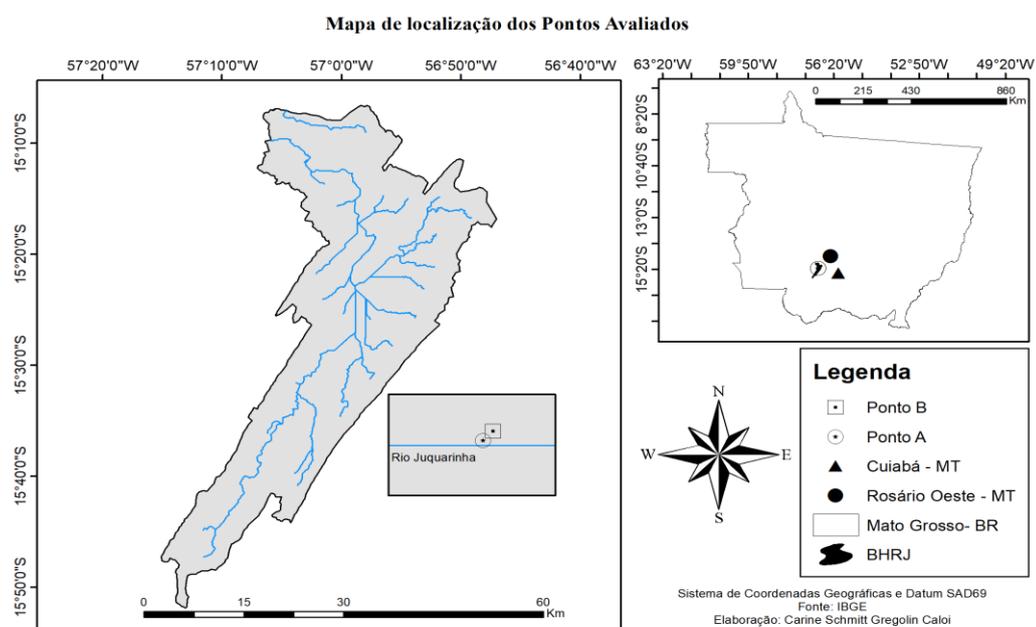


Figura 1. Mapa de localização dos pontos avaliados.

A bacia hidrográfica do Rio Jauquara, possui 1.408,00 km² de área territorial e a altitude varia entre 150 e 920 metros e apresenta uma variância na precipitação anual entre 1.200 a 2.000mm (CASSETTARI & QUEIROZ, 2019).

Para a definição dos pontos de coleta de água, foram realizadas visitas de campo e levantamento de informações junto à comunidade local, sendo realizadas mensalmente entre maio de 2016 a abril de 2017, sendo sete campanhas realizadas no período de seca (Mai-Out/2016 e Abr/2017) e cinco no período chuvoso (Nov-Mar/2017), totalizando 12 meses. As coletas seguiram padrões recomendados pela CETESB (2011). As análises físico-químicas das amostras de água foram realizadas no Laboratório de Qualidade da Água da UNEMAT – campus de Barra do Bugres-MT. Foram analisadas as principais variáveis físicas e químicas que definem a qualidade da água para irrigação: Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻ e HCO₃ conforme metodologia indicada pela *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005). Para a classificação iônica das águas foi utilizados o *software* livre Qualigraf e os resultados para irrigação foram interpretados de acordo com sugerido por Almeida (2010) e comparado com demais literaturas consolidadas acerca do tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados durante o período avaliado são apresentados na tabela 01:

Tabela 1. Estatísticas descritivas para os dados analisados no Ponto A e Ponto B, durante o ano, e em períodos de seca e chuva.

Variáveis	Ponto A						Ponto B					
	Anual		Seca		Chuva		Anual		Seca		Chuva	
	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*
HCO (mg L)	18,539	9,373	15,613	11,447	22,636	3,016	17,402	10,700	12,394	9,784	24,413	8,120
Cl (mg L)	4,864	2,245	4,335	2,760	5,605	1,122	7,457	2,585	7,429	3,367	7,497	1,172
Ca (mg L)	8,049	3,663	9,809	3,732	5,585	1,733	9,886	19,306	3,989	1,092	18,141	29,618
Mg (mg L)	3,070	2,338	2,726	2,071	3,551	2,845	1,443	0,889	1,080	0,801	1,951	0,809
Na (mg L)	1,428	2,434	2,181	3,044	0,374	0,063	1,072	0,788	1,390	0,839	0,628	0,479
K (mg L)	1,065	0,795	1,350	0,947	0,667	0,231	1,539	1,027	1,691	1,348	1,325	0,273

*D.P: Desvio Padrão

De acordo com o diagrama de Piper, as águas avaliadas apresentam uma predominância entre os cátions de cálcio em todos os períodos amostrais. Já nas concentrações aniônicas houve a predominância alternada dos íons bicarbonato e cloreto conforme observado na figura

2, no entanto, houve a predominância de águas do tipo cálcica bicarbonatada em ambos os pontos durante os 12 meses avaliados.

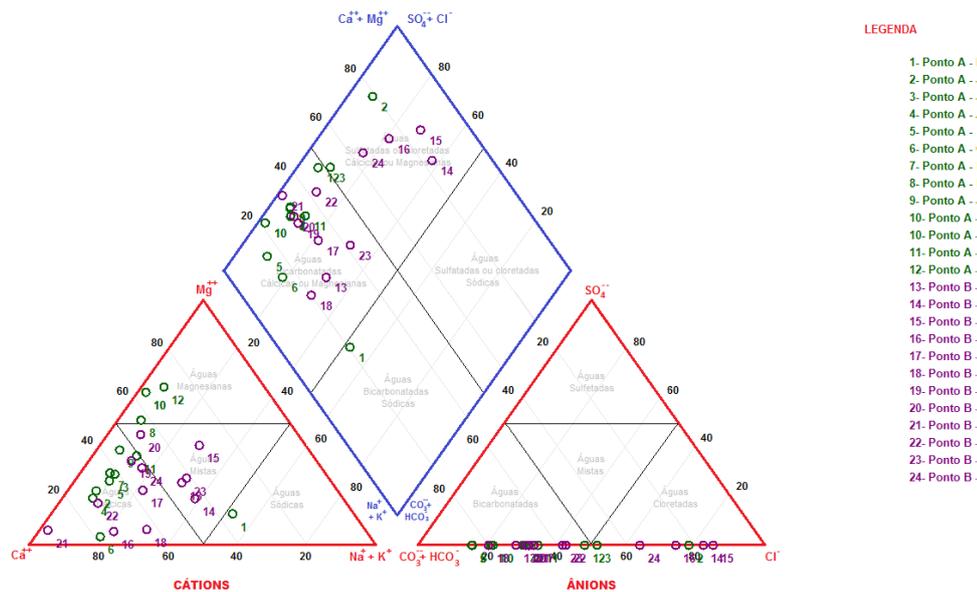


Figura 2. Diagrama de Piper para classificação das águas superficiais do Rio Juquarinha

Ao analisar o período de seca, no ponto A, observa-se que há variação de classes entre águas do tipo cálcicas cloretadas e cálcicas bicarbonatadas. Já no ponto B, que é a água da mina, encontra-se uma alternância em suas características, entre águas cálcicas cloretadas (28,57%), cálcicas bicarbonatadas (28,57%) e também mistas cloretadas (28,57%).

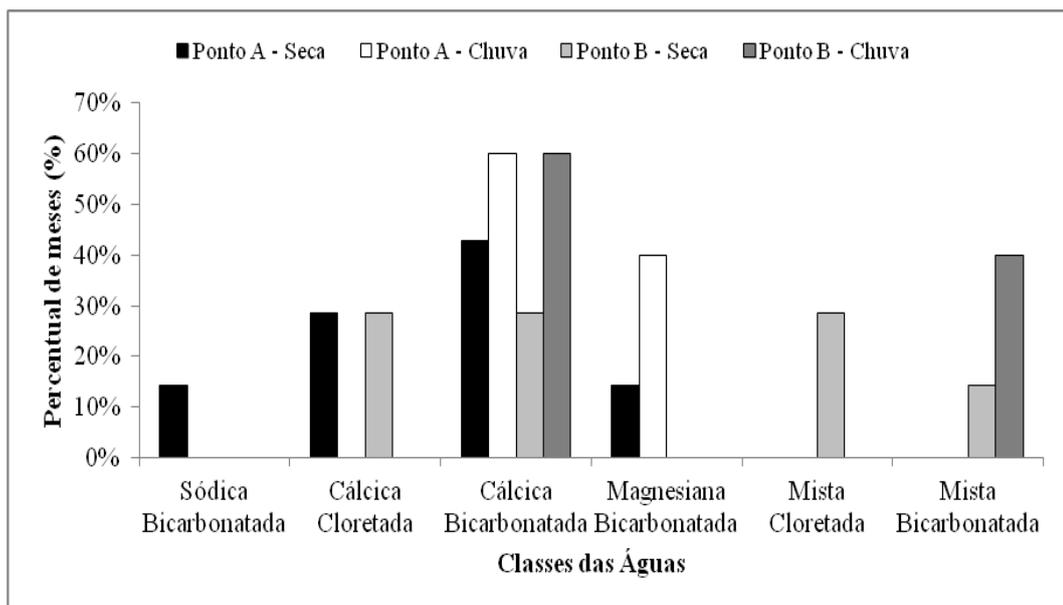


Figura 3. Variação das classes de águas nos períodos chuvoso e secos para o Ponto A e Ponto B.

Percebe-se uma predominância no período seca dos ânions de cloretos. Conforme observado por MARTINS et. al. (2017), esse ânion pode estar presente na água em resultado da dissolução de sais, tanto de origem natural, quanto por origem antrópica, ou seja, de contaminação oriunda de resíduos de esgoto ou domésticos. Como este composto está presente na composição de fertilizantes, sua origem pode ser residuária da agricultura ou até mesmo de água proveniente de irrigação. De acordo com BARROSO et. al. (2010), quando as concentrações de cloreto forem elevadas, a água apresenta restrições para a irrigação, dado que o íon se desloca facilmente pelas raízes da planta e transportam-se até as folhas acumulando-se pelo processo de transpiração.

Da análise do diagrama do período chuvoso, no ponto A, há a predominância de águas cálcicas bicarbonatadas e magnésiana bicarbonatadas e, no ponto B também se encontra águas cálcicas bicarbonatadas e mistas bicarbonatadas. Ficando evidente que nos períodos chuvosos há uma tendência aos ânions para a face bicarbonatada das águas. Segundo Batista et. al. (2016), HCO_3^- podem ser originados pela dissolução de minerais ou por consequência de resíduos de esgotos domésticos ou industriais e, segundo o mesmo autor, quando o cálcio em condições de supersaturação reage com os bicarbonatos, provocando uma tendência de as águas apresentarem característica de dureza, que podem afetar a irrigação.

No entanto, acredita-se que estas características estejam vinculadas a geologia local, visto que há grande exploração de minas de calcário em grande extensão da bacia em estudo, sendo uma atividade predominante existente naquela região. Gastmans et al (2005), em estudo a fim de verificar a interação hidroquímica entre rocha-água em diversos aquíferos no estado de Minas Gerais, demonstrou que as características hidroquímicas das águas subterrâneas são reflexos da composição mineralógica das rochas que as contêm, e, acrescenta ainda que, quanto associados a fatores climáticos, que possam produzir concentração de cloretos, imprimem às águas sua composição final.

Considerando que para uso na irrigação, o fator determinante é o sódio, água com salinidade baixa pode ser utilizadas na irrigação sem grandes problemas em quase todos os tipos de cultivos, como observado por STEFANO et. al. (2019) em estudo semelhante realizado nas águas da Bacia do Rio Subaúma. E diferente observado por SOUZA et. al. (2016), nas águas subterrânea do trecho perenizado do rio Trussu, as águas do rio Juquarinha podem ser utilizadas para irrigação, pois a quantidade de sódio e das demais variáveis presentes são toleráveis, conforme ALMEIDA (2010), e seu uso não acarretará malefícios para a irrigação.

CONCLUSÕES

Conclui-se que as águas do Rio Juquarinha têm predominância de serem do tipo cálcicas bicarbonatadas, onde no período chuvoso no ponto A, houve uma variação de cálcica bicarbonatada e magnésiana bicarbonatada, já no ponto B obteve cálcica bicarbonata e mista bicarbonatada. No ponto A, em relação à seca, observou-se uma variação de classes entre cálcica cloretada à bicarbonatada e, no ponto B, uma alternância entre suas características de classes do tipo cálcica cloretada, cálcica bicarbonatada e mista cloretada.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, concedida a primeira autora e, ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e Desenv. Tecnológico e Inovação concedidas a segunda e quarta autoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAS; F. P. S.; MORAIS, E. R. C. Monitoramento da qualidade química da água para fins de irrigação no rio Açú-RN. **Holos**, Ano 27, v.4, p. 23-28, 2011.

ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água de irrigação**. Cruz das almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010.

ALVES, C. F. G; LUCIO, J. C. B; MENEZES, S. M; ALMEIDA R. S; SILVA, F. B; SILVA, J. C; Avaliação de um sistema de irrigação por microaspersão na cultura do maracujá (*Passiflora* sp.) **XXV CONIRD – Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem** - novembro de 2015, UFS - São Cristóvão/SE.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21 ed. Washington dc: APHA, 2005.

BARROSO, A., A., F.; NESS, R. L. L.; FILHO, R. R. G.; SILVA, F. L.; CHAVES, M. J. L.; LIMA, C. A. Avaliação qualitativa das águas subterrâneas para irrigação na região do baixo Jaguaribe – Ceará. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, v. 4, n. 3, p. 150-155, 2010.

BARROS, B. E. A. Análise comparativa da qualidade de água para irrigação em três sistemas hídricos conectados no semiárido. **Revista brasileira de agricultura irrigada**, v. 10, n. 6, p. 1011-1022, 2016.

BATISTA, P. H. D.; FEITOSA, A. K.; LEITE, F. E.; SALES, M. M.; SILVA, K. B. Avaliação da qualidade das águas do rio São Francisco e Jaguaribe para fins de irrigação. **Agropecuária científica no semiárido**, v.12, n.1, p.48-54, 2016.

CASSETTARI, G. A.; QUEIROZ, T. M. Morphometric characterization of the hydrographic basin of Jauquara river in the transition between the Cerrado and Amazon biomes in Mato Grosso-Brazil. **Floresta**, v.49, n.2, p.325-334, 2019. Doi:<http://dx.doi.org/10.5380/rf.v49i2.58166>.

CETESB, Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Brasília, 2011.

GASTMANS, D.; ALBERTO, M. C.; BUFON, A. G. M.; MORAES, F. T.; SANTOS, M. M.; SILVA, J. R. M.; CHANG, H. K.; Implicações hidroquímicas da interação rocha-água: interpretações através da representação gráfica de análises químicas de águas subterrâneas. **Águas Subterrâneas**, n. 1, 2005.

MARTINS, G. L. A.; COSTA, A. S. V.; BARROS, A. R.; RAMALHO, F. M. G. Qualidade da água do rio Setúbal em Jenipapo de Minas – MG após construção de barragem. **Revista ambiente e água**, v. 12, n. 6, p. 1025-1039, 2017.

SANTIAGO, M. R; SILVA, J. J. S. Classificação hidroquímica de águas subterrâneas do sistema aquífero guarani no RS e SC. XIII Congresso Brasileiro de Geoquímica. Gramado-RS 2011.

STEFANO, P. H. P; CRISTO, S. A.; GOMES, I. P.; SANTOS, M. M. N. Avaliação hidrogeoquímica das águas superficiais e subterrânea na região sudoeste da bacia do rio Subaúma, Bahia. **Geochimica Brasiliensis**, p.188-196, 2019.

TERRA, L. G; BORBA, F. W; FERNANDES, G. D; WICHINESKI, T; SILVA, J. L. S. Caracterização hidroquímicas e vulnerabilidade natural á contaminação das águas subterrâneas no município de ametista do sul; UFMS, Santa Maria e-ISSN 2236 1308 - doi:10.5902/22361308 - **Monografias Ambientais – Remoa**. v. 15, n.1, p.94-104, , jan-abr. 2016.

TESTEZLAF, R. R. **Irrigação: métodos, sistemas e aplicações** - Faculdade de engenharia agrícola universidade estadual de campinas–SP. Campinas, 2017.