

QUALIDADE DA ÁGUA PARA USO EM IRRIGAÇÃO NA MICROBACIA DO CÓRREGO DO CINTURÃO VERDE, MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA

R.S. Moura¹; F.B.T. Hernandez² M.A. Leite³; R.A.M. Franco⁴; D.G. Feitosa⁵; L.F. Machado⁶

RESUMO: Para realizar a irrigação, além de considerar a disponibilidade hídrica, torna-se importante, considerar a qualidade da água, pois a presença, em excesso, de alguns íons e partículas de diversas origens como as do solo podem causar danos ao sistema de irrigação, através de obstrução da tubulação e de emissores. Portanto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade de água para a irrigação no Córrego do Cinturão Verde, localizado na cidade de Ilha Solteira. Com os resultados obtidos, pode-se concluir que a água do Córrego do Cinturão Verde pode ser utilizada para a irrigação, pois os parâmetros analisados, com exceção do ferro, estão dentro do valor aceitável. No caso do ferro, os valores observados estão bem acima do limite permitido, o que confere alto potencial de danos ao desempenho do sistema de irrigação. Logo, produtores que utilizarem esta água devem ter atenção com o uso de filtros para evitar a deposição de ferro na tubulação do sistema.

PALAVRAS-CHAVE: monitoramento hídrico, ferro, perda de carga

WATER QUALITY FOR THE IRRIGATION IN THE WATERSHED OF CINTURÃO VERDE, ILHA SOLTEIRA

SUMMARY: To perform the irrigation, and consider water availability, it is important to consider water quality, since the presence, in excess of some ions and particles of various origins as the soil can cause damage to system irrigation, through obstruction of tubing and emitters. Therefore, this study aimed to evaluate the quality of water for irrigation in the watershed of Cinturão Verde, located in the city of Ilha Solteira. With these results, we can conclude that the water watershed of Cinturão Verde can be used for irrigation, because the parameters analyzed, except iron, are within the acceptable value. In the case of iron, the

¹Engenheira Agrônoma e Mestranda em Sistemas de Produção na UNESP Ilha Solteira. Bolsista CNPq.Caixa Postal 34. CEP: 15385-000. Ilha Solteira - SP. E_mail: renatacage@ig.com.br

² Professor Adjunto, DEFERS, UNESP Ilha Solteira.

³ Professor Assistente, DEFERS, UNESP Ilha Solteira.

⁴ Biólogo e Doutorando em Sistemas de Produção na UNESP Ilha Solteira.

⁵ Graduanda em Ciências Biológicas na UNESP Ilha Solteira.

⁶ Graduando em Agronomia na UNESP Ilha Solteira.

observed values are well above the allowable limit, which gives a high potential for damage to the performance of the irrigation system. Thus, producers who use this water must be careful with the use of filters to prevent the deposition of iron in the system piping.

KEYWORDS: iron, water quality, watershed, clogging

INTRODUÇÃO

A água é considerada de extrema importância para a vida humana, além de garantir a realização de funções vitais para o organismo. O homem utiliza os recursos hídricos para um grande conjunto de atividades, tais como, produção de energia, produção de alimentos, desenvolvimento industrial, agrícola e econômico (TUNDISI, 2003). Uma vez que os mananciais de água não são estáticos, a contaminação de determinada área pode se estender por toda uma região e muitas vezes não é possível discriminar a origem do contaminante; como é o caso dos grandes rios poluídos tanto pelas atividades agrícolas, quanto pelos efluentes urbanos (RESENDE, 2002).

A qualidade da água é um fator muito importante a ser estudado, pois existem certos íons que, em excesso, podem causar danos ao sistema de irrigação, através da deposição dos mesmos na tubulação e na saída dos emissores. Face ao exposto, o presente trabalho teve por objetivo realizar o monitoramento da qualidade da água no Córrego do Cinturão Verde, localizado na cidade de Ilha Solteira, estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido na microbacia do Córrego do Cinturão Verde, localizado sob as coordenadas 20°24'04'' Latitude Sul e 51°20'55'' Longitude oeste. A cidade de Ilha Solteira caracteriza-se por apresentar uma estação chuvosa no verão e seca no inverno, com uma temperatura média de 24,5°C, precipitação média anual de 1.232 mm e umidade relativa média anual de 64,8% (HERNANDEZ et al., 1995).

A coleta de água foi realizada no ano de 2009, em três pontos ao longo do córrego do Cinturão Verde, totalizando sete amostragens durante o período. O ponto 1 está localizado sob as coordenadas 20°24'04,202'' Latitude Sul e 51°20'51,545'' Longitude Oeste e é caracterizado como represa; o ponto 2 possui as coordenadas 20°24'05,453'' Latitude Sul e

51°20'55,243'' Longitude Oeste e está localizado na saída da represa; já o ponto 3 está sob as coordenadas 20°24'00,760'' Latitude Sul e 51°18'48,545082'' Longitude Oeste e está a 200 metros do ponto 2. Os parâmetros de qualidade de água analisados foram cálcio, magnésio, ferro total, sólidos suspensos, sólidos dissolvidos e turbidez. O cálcio e o magnésio foram determinados através de titulação, o ferro total foi determinado pelo método Colorimétrico ferrospectral e os sólidos dissolvidos e sólidos suspensos pelo método.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a distribuição dos dados de estatística descritiva (máximo, mínimo e média) dos parâmetros cálcio e magnésio durante o período de avaliação no Córrego do Cinturão Verde em Ilha Solteira, SP.

Para o cálcio, em todo o período de avaliação, todas as amostras se enquadraram na classificação normal proposta por Ayers e Westcot (1986).

Vanzela (2004) verificou o mesmo comportamento ao analisar o íon cálcio na água do Córrego Três Barras, onde todas as amostras se enquadraram na classificação normal. O maior valor encontrado para este parâmetro foi de 64 mg L⁻¹ no ponto 1 e 3. Já o menor valor encontrado foi de 13 mg L⁻¹ no ponto 3. Portanto, neste caso o íon cálcio não apresenta problemas de danos ao sistema de irrigação.

No caso do íon magnésio, o ponto 1 apresentou 100% das amostras na classificação normal. Já o ponto 2 apresentou 83,3% das amostras dentro da classificação normal e 16,7% estavam acima do valor normal. O ponto 3 apresentou 66,7 % das amostras dentro da classificação normal e 33,3% das amostras acima do valor normal. Com essa concentração acima do tolerável, o magnésio pode precipitar nas tubulações do sistema de irrigação, prejudicando a eficiência do mesmo. Franco (2008) avaliou a concentração do íon magnésio ao longo do córrego do Coqueiro e observou que os ponto 1 e 4 apresentaram, respectivamente, 7,5 % e 25%, das amostras com valores acima do normal.

O monitoramento do íon ferro na água utilizada para a irrigação é muito importante, pois o mesmo apresenta-se em duas formas: Fe²⁺ (solúvel) e em Fe³⁺ (insolúvel). A forma solúvel não apresenta problemas, mas a mesma quando entra em contato com o oxigênio sofre a reação de oxidação, tornando, assim, o ferro na forma insolúvel e, conseqüentemente, o mesmo será depositado nas paredes da tubulação, obstruindo a passagem da água. Os valores máximo, mínimo e médio de ferro total, para cada ponto monitorado, durante o período

encontra-se na Tabela 1 de acordo com a classificação de risco de danos ao sistema de irrigação.

De acordo com a Tabela 2, os valores médios encontrados estão bem acima do permitido, sendo no ponto 1, 2 e 3 apresentando os valores de 3,3; 1,8 e 1,6, respectivamente. De acordo com Nakayama e Bucks (1986) os valores críticos estão acima de 1,5, e valores acima deste nível foram verificados em todas as médias dos pontos coletados. O ponto 1 apresentou o maior valor de ferro total encontrado durante o período de amostragem, que foi de 4,1, o que representa elevado risco de danos ao sistema de irrigação. Para Hernandez e Petinari (1998), pioneiros no relato de problemas em tubulações de irrigação no oeste paulista causados pela elevada concentração de ferro na água, alertam que acima de $0,5 \text{ mg L}^{-1}$ deve se despendar atenção especial por parte dos projetistas, pois pode obstruir tubulações em pouco tempo e, em grau extremo, até inutilizar o sistema de irrigação. Estes autores relataram obstrução de uma rede PVC de 50 mm de diâmetro da ordem de 58,4% da área de passagem após 25 meses de uso, mesmo empregando filtro de disco de 150 mesh. Hernandez et al. (2001) no noroeste paulista estudaram os efeitos do íon ferro na tubulação e encontraram valores médios, nos pontos estudados, acima de $0,5 \text{ mg L}^{-1}$, o que representa sério risco de danos ao sistema de irrigação, pois, neste caso, existe a possibilidade de entupimento de emissores e tubulações, especialmente, em sistema de irrigação localizada.

A Tabela 3 mostra a distribuição dos valores de estatística descritiva dos parâmetros físicos da qualidade de água para a irrigação: sólidos dissolvidos e sólidos suspensos nos três pontos de amostragem do Córrego do Cinturão Verde, Ilha Solteira, SP.

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se observar que os valores médios, tanto para os sólidos dissolvidos quanto para os sólidos em suspensão são considerados baixos e não oferecem nenhum tipo de risco de danos ao sistema de irrigação. Santos et al. (2007) avaliou os parâmetros físicos da qualidade de água para a irrigação no Córrego do Ipê e puderam observar que em um dos pontos de coleta, para os sólidos suspensos, 20% das amostras apresentaram valores considerados altos para a operação de sistemas de irrigação localizada. No presente trabalho, nenhuma amostra apresentou risco de danos ao sistema de irrigação, sendo que o valor mínimo encontrado de $87,0 \text{ mg L}^{-1}$ no ponto 2, já o valor máximo observado foi 145 mg L^{-1} no ponto 1.

Franco (2008) também avaliou o parâmetro sólidos suspensos, ao realizar o monitoramento do Córrego do Coqueiro, e constatou que os pontos 4 e 5 foram os que apresentaram a maioria de suas amostras dentro da classificação de alto risco de danos de operação do sistema de irrigação com 9% das amostras dentro desta classificação.

CONCLUSÃO

Com exceção do ferro, a qualidade da água no Córrego do Cinturão Verde está adequada para o uso em irrigação, pois a maioria das amostras apresentou resultados dentro da classificação aceitável para cada parâmetro. No caso do ferro, existe excesso deste ao longo do córrego, indicando elevado potencial de danos ao sistema de irrigação. Neste caso, os irrigantes devem estar atentos ao uso de filtros para impedir a passagem deste íon, impedindo a deposição ao longo do sistema de irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. *Calidad del agua para la agricultura*. Estudio FAO Riego y Drenaje, n.29, Roma: FAO, 1984. 85 p.
- CETESB. *Relatório de qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo 2002/CETESB*. São Paulo: CETESB, 2003. 264p.
- EMBRAPA. *Agricultura e qualidade de água: Contaminação de água por nitrato*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 29p. (Documentos, 57)
- FRANCO, R.A.M. *Qualidade da água para a irrigação na microbacia do Córrego do Coqueiro no noroeste paulista*. Ilha Solteira, 2008. 84f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP.
- HERNANDEZ, F.B.T., LEMOS FILHO, M.A.F., BUZETTI, S. *Software HIDRISA e o balanço hídrico de Ilha Solteira*. Ilha Solteira, FEIS/UNESP, 1995. 45p. (Série Irrigação, 1).
- HERNANDEZ, F.B.T; PETINARI, R.A. *Qualidade de água para irrigação localizada*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, XXVII, Poços de Caldas. Anais... 1998 (CD-ROM).
- HERNANDEZ, F.B.T.; SILVA, C.R.; SASSAKI, N; BRAGA, R.S. *Qualidade de água em um sistema irrigado no noroeste paulista*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA , 30, Foz do Iguaçu. Anais... Jaboticabal: SBEA, 2001. (CD-ROM).
- NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. *Trickle irrigation for crop production*. St Joseph: ASAE, 1986, 383p.

SANTOS, T.E.B; FRANCO, R.A.M.; HERNANDEZ, F.B.T.; CALDAS, R.R. *Avaliação da qualidade física da água para fins de irrigação no Córrego do Ipê*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36, Bonito. Anais...Jaboticabal: SBEA, 2007. (CD-ROM).

TUNDISI, J. G. *Água no século XXI: enfrentando a escassez*. São Carlos: RiMa, 2003, 248p.

VANZELA, L.S. *Qualidade de água para a irrigação na microbacia do Córrego Três Barras no município de Marinópolis, SP*. Ilha Solteira, 2004. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de ilha Solteira, UNESP.

TABELA 1: Distribuição dos valores da estatística descritiva dos parâmetros químicos da qualidade de água para uso em irrigação, durante o período de amostragem no Córrego Cinturão Verde.

Parâmetro	Máximo	Mínimo	Média	Classificação	
				Normal	Alto
Cálcio¹		mg/L		(% das amostras)	
Ponto 1	64	32	44	100,0	0,0
Ponto 2	50	22	40	100,0	0,0
Ponto 3	64	13	44	100,0	0,0
Magnésio²					
Ponto 1	42	12	25,67	100,0	0,0
Ponto 2	74	14	36,17	83,3	16,7
Ponto 3	70	16	43,17	66,7	33,3

¹Normal (< 400 mg/L); Alto (> 400 mg/L). ²Normal (< 60 mg/L); Alto (> 60 mg/L). Fonte: Ayers e Westcot (1986).

TABELA 2: Distribuição dos valores de estatística descritiva dos resultados da análise de ferro total de acordo com a classificação de danos ao sistema de irrigação

Parâmetro	Máximo	Mínimo	Média	Classificação		
				Baixo	Médio	Alto
Ferro¹		mg/L		(% das amostras)		
Ponto 1	4,2	1,3	3,3	0,0	16,7	83,3
Ponto 2	2,6	1,2	1,8	0,0	50,0	50,0
Ponto 3	2,3	1,1	1,6	0,0	66,7	33,3

¹Baixo (<0,2 mg/L); Médio (0,2-1,5 mg/L); Alto (>1,5 mg/L). Fonte: Nakayama e Bucks (1986).

TABELA 3: Distribuição dos valores de estatística descritiva (máximo, mínimo e média) dos parâmetros físicos de qualidade de água para irrigação, de acordo com o risco de danos ao sistema de irrigação.

Parâmetro	Máximo	Mínimo	Média	Classificação		
				Baixo	Médio	Alto
Sólidos Dissolvidos¹				(% das amostras)		
Ponto 1	145	110	125,2	100,0	0,0	0,0
Ponto 2	126	87	110,5	100,0	0,0	0,0
Ponto 3	136	109	117,7	100,0	0,0	0,0
Sólidos Suspensos²						
Ponto 1	28	9	18,0	100,0	0,0	0,0
Ponto 2	48	13	22,8	100,0	0,0	0,0
Ponto 3	22	7	15,7	100,0	0,0	0,0

¹Baixo (< 500 mg/L); Médio (500-2.000 mg/L); Alto (> 2.000 mg/L). ²Baixo (< 50 mg/L); Médio (50-100 mg/L); Alto (> 100 mg/L). Fonte: Nakayama e Bucks (1986)