



PRESEÇA DE FERRO NO CÓRREGO TRÊS BARRAS, MARINÓPOLIS SP

MICHELE CLÁUDIA DA SILVA¹, FERNANDO BRAS TANGERINO HERNANDEZ²,
RENATA DA SILVA MOURA³

¹ Engenheiro Agrônomo, Pós-Graduando, UNESP/Ilha Solteira - SP, micheleagro@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrônomo, Prof. Adjunto, UNESP/Ilha Solteira - SP.

³ Engenheiro Agrônomo, Pós-Graduando, UNESP/Ilha Solteira - SP.

Apresentado no

IX Congresso Latinoamericano y del Caribe de Ingeniería Agrícola - CLIA 2010

XXXIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2010

25 a 29 de julho de 2010 - Vitória - ES, Brasil

RESUMO: O ferro é um dos principais problemas na água de irrigação, devido a sua capacidade de obstruir fisicamente as tubulações e emissores dos sistemas localizados. O objetivo deste trabalho é verificar e quantificar a presença de ferro na microbacia do córrego Três Barras, Marinópolis SP. A análise de ferro foi realizada através do método colorimétrico ferrospectral, utilizando um colorímetro da marca Merck® em cinco pontos ao longo do leito principal no período de 21/12/02 a 11/12/2008, totalizando 48 amostras. Os resultados evidenciaram que em todos os pontos avaliados, a maioria dos valores manteve-se nas classes de médio a alto potencial de dano ao sistema de irrigação localizada. Estes altos valores encontrados possivelmente estão associados ao processo de assoreamento em que se encontra a microbacia. O ponto 3 foi o que apresentou maiores concentrações, com 54,2% das amostras classificadas como de alto potencial de dano, provavelmente a contribuição de ferro para esse ponto seja proveniente do efluente de esgoto lançado a montante desse ponto. Nas condições do córrego Três Barras, em função das concentrações de ferro apresentada, torna-se obrigatório o uso de sistemas de filtragem, pois há risco de deposição de ferro na tubulação, comprometendo todo o projeto de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: microbacia, entupimento, irrigação localizada.

PRESENCE OF IRON IN THE STREAM TRÊS BARRAS, MARINÓPOLIS SP

ABSTRACT: Iron is a main problem in irrigation water due to its ability to physically obstruct the pipes and emitters of systems located. The objective of this study is to verify and quantify the presence of iron in the watershed of the stream Três Barras, Marinópolis SP. The iron analysis was performed using the colorimetric method ferrospectral using a colorimeter Merck ® brand in five points along the main bed in the period 21/12/02 to 11/12/2008, totaling 48 samples. The results showed that in all points assessed, the majority of values remained in the class of medium to high potential for damage to the irrigation system. These high values found are possibly involved in the process of sedimentation that is a watershed. Section 3 presented the highest concentrations, with 54.2% of the samples classified as high potential for damage, probably the contribution of iron to this point is from the sewage effluent released upstream of this point. Under the conditions of the stream Três Barras, depending on the concentration of iron presented, it is mandatory to use filtering systems, since a deposition of iron in the pipeline involving the entire irrigation project.

KEYWORDS: watershed, clog, drip irrigation.

INTRODUÇÃO: O ferro é um dos principais problemas na água de irrigação, devido a sua capacidade de obstruir fisicamente as tubulações e emissores dos sistemas localizados. Isto ocorre porque o ferro reduzido (Fe^{2+}), e, portanto solúvel, ao atravessar o sistema de filtragem, pode se oxidar, tornando-se insolúvel (Fe^{3+}) ficando retido nas paredes do tubo, provocando o aumento nas

perdas de carga, comprometendo o projeto de irrigação (HERNANDEZ et al., 2001). Segundo NAKAYAMA & BUCKS (1986), o ferro total em concentrações acima de $0,2 \text{ mg L}^{-1}$ na água de irrigação, já pode precipitar e ocasionar danos moderados pela obstrução de tubulação e emissores. A capacidade de oxidação e redução do ferro em água pode ser influenciada por outros parâmetros, como o pH, concentração de CO_2 e O_2 , presença de ferrobactérias, compostos orgânicos e concentração de fósforo. De acordo com LIMA (1993), o CO_2 favorece a dissolução do ferro em água, exceto na presença do oxigênio, mesmo em elevadas concentrações. No caso do pH, MARQUES JUNIOR (1998) citado por HERNANDEZ et al. (2001), verificou que a produção de complexos de ferro são especialmente graves quando o pH da água se encontra entre 7,0 e 7,8. Além desses condicionantes, as próprias situações transitórias do escoamento no interior das tubulações podem favorecer a oxigenação da água, e conseqüentemente, a precipitação do ferro. Essas situações transitórias podem ser provocadas por abertura e fechamento de válvulas, pela evacuação de ar dos condutos, nas manobras de arranque e parada do bombeamento (GOMES, 1997). O objetivo deste trabalho é verificar e quantificar a presença de ferro na microbacia do córrego Três Barras, Marinópolis SP.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado na microbacia do córrego Três Barras, situada no perímetro rural do município de Marinópolis - SP, nos domínios da Bacia do São José dos Dourados, entre as coordenadas geográficas de $20^\circ 24' 40''$ Sul e $50^\circ 50' 13''$ Oeste e $20^\circ 29' 00''$ Sul e $50^\circ 47' 55''$ Oeste. Para o monitoramento da qualidade de água, foram georreferenciados com o auxílio de um GPS, cinco pontos ao longo do leito principal do córrego para amostragens de água (Figura 1). As coletas de água foram realizadas em intervalos de aproximadamente um mês, no período de um ano (31/01/2008 e 11/12/2008), totalizando doze amostras de água por ponto avaliado. Foi utilizado também para esse estudo um banco de dados sobre o monitoramento da bacia realizado por VANZELA (2008) com o intuito de avaliar a variação da qualidade e disponibilidade hídrica do córrego, esses dados são do período de 20/12/2002 a 10/12/2007 (em 2004 não houve coletas) obtendo então 5 anos de pesquisa sobre o comportamento da microbacia. Para evitar o efeito imediato das chuvas sobre a qualidade da água, as avaliações foram realizadas com pelo menos 24 horas após a última chuva. Para a escolha dos locais de avaliação, foram adotados os seguintes critérios: (1) influência das características locais sobre a qualidade da água; (2) condições adequadas da calha para medição de vazão; (3) e a subdivisão da microbacia em pontos equidistantes. A análise de ferro foi realizada através do método colorimétrico ferrospectral, utilizando um colorímetro da marca Merck®. Os resultados foram avaliados em Baixo, Médio e Alto potencial de dano ao sistema de irrigação.

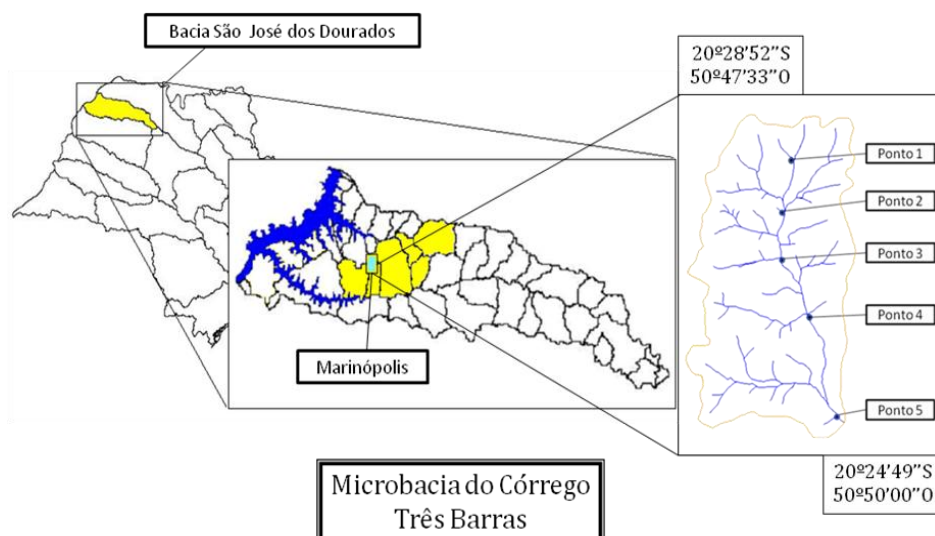


FIGURA 1. Localização da microbacia do córrego Três Barras com os pontos de coleta no município de Marinópolis SP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 estão descritos os valores mínimos, máximos e médios e a classificação da concentração de ferro total de acordo com os padrões de qualidade de água para a irrigação, verificando-se que em todos os pontos avaliados, a maioria dos valores de concentração de ferro total na água se manteve nas classes de médio a alto potencial de dano à operação de sistemas de irrigação localizada. O ponto 3 foi o que apresentou valores mais altos de ferro total, com 54,2% das amostras coletadas classificadas como de alto potencial de dano. Os pontos 2 e 4 apresentaram respectivamente, 15,6 e 18,7 % das amostras dentro da classe de alto potencial de dano. O ponto 5 também apresentou valores de ferro total dentro da classe de alto potencial de dano, em 27,8% das amostras coletadas. Estes altos valores de ferro total encontrados, em todos os pontos, possivelmente estão associados ao processo de assoreamento em que se encontra a microbacia, pois os ARGISSOLOS VERMELHOS podem apresentar teores de óxidos de ferro de até 15% (PRADO, 1995) e se erodidos para o leito, podem contribuir com esse elemento na água. VANZELA (2008) comenta que os altos incrementos de ferro obtidos no ponto 3, se devem provavelmente, a contribuição do ferro proveniente do efluente de esgoto lançado a montante desse ponto. Análises realizadas no efluente bruto e no tratado, em amostras coletadas no dia 06/05/2004, revelaram alta concentração de ferro total, com valores de 9,6 e 7,7 mg L⁻¹, respectivamente.

Tabela 1. Distribuição dos resultados da concentração de ferro total em relação aos padrões de qualidade de água para a irrigação.

| Parâmetro | Nº de amostras | Mín. | Máx. | Méd. | Classificação | | |
|--------------------------------|----------------|------|--------------------|------|------------------|-------|------|
| | | | | | Baixo | Médio | Alto |
| Ferro Total¹ | | | | | (% das amostras) | | |
| | | | mg L ⁻¹ | | | | |
| Ponto 1 | 48 | 0,1 | 2 | 0,6 | 4,2 | 91,7 | 4,2 |
| Ponto 2 | 48 | 0,1 | 2,8 | 0,9 | 2,1 | 83,3 | 15,6 |
| Ponto 3 | 48 | 0,2 | 5 | 1,8 | 0,0 | 45,8 | 54,2 |
| Ponto 4 | 48 | 0,1 | 5 | 1,1 | 2,1 | 79,2 | 18,7 |
| Ponto 5 | 36 | 0,2 | 3,9 | 1,2 | 0,0 | 72,2 | 27,8 |

¹ Baixo (< 0,2 mg L⁻¹); Médio (0,2 - 1,5 mg L⁻¹); Alto (> 1,5 mg L⁻¹).

Fonte: NACKAYAMA e BUCKS (1986).

Na Figura 2, a variação temporal e espacial dos valores de concentração de ferro total não apresentou um comportamento definido. Embora a maior parte dos valores estejam elevados não é possível verificar se o regime de chuvas influenciou a maior ou menor concentração de ferro no manancial. No ponto 3, as maiores concentrações de ferro total na água, ocorreram durante o período de menor precipitação. Como esse ponto recebe incrementos constantes de ferro, proveniente do efluente de esgoto, com a redução do volume de água do córrego durante o período seco, a concentração de ferro na água tende a aumentar o que explicaria estes valores durante esse período. Nas condições do córrego Três Barras, no uso de sistemas de irrigação localizada é imprescindível projetar sistemas com atenção especial para a filtragem, pois há risco de deposição de ferro na tubulação à exemplo do relatado por HERNANDEZ et al. (2001) com comprometimento de todo o cálculo hidráulico, devido à diminuição da área de passagem da água na tubulação, aumento da perda de carga e diminuição da pressão de serviço. De acordo com MOURA et al. (2007) em função da qualidade da água apresentada ao longo do ano no córrego Três Barras, irrigantes devem ter atenção com o sistema de filtragem, sendo este obrigatório em irrigação localizada, pois se mal dimensionados o desempenho e vida útil do sistema de irrigação pode ser afetado, sendo os elementos ferro e magnésio as principais causas da perda de qualidade química da água do manancial.

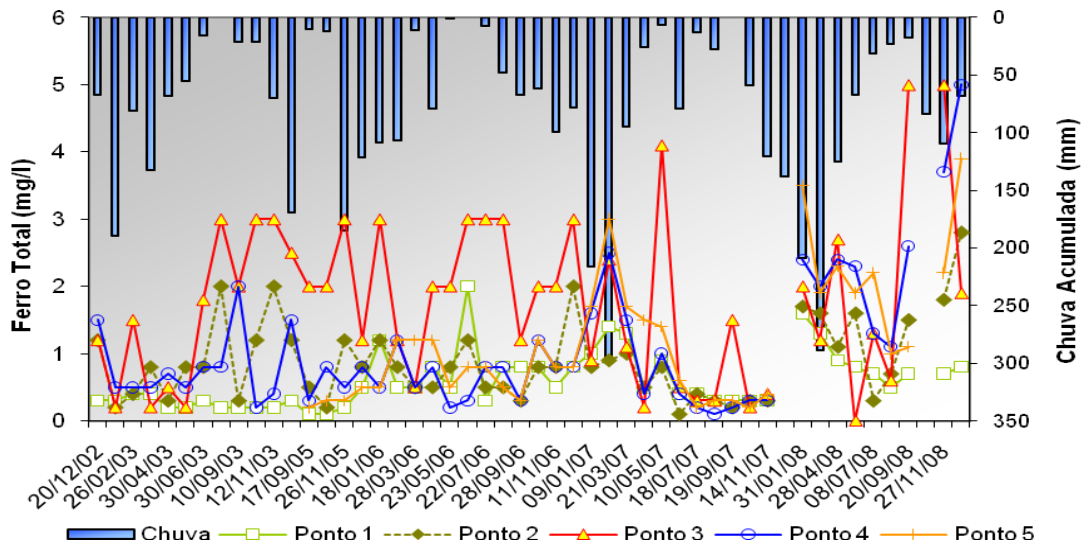


FIGURA 2. Variação espacial e temporal da concentração de ferro total na água.

CONCLUSÕES: As concentrações de ferro total durante todo o período de avaliação e em todos os pontos avaliados apresentaram valores acima dos limites permitidos para a irrigação, tornando-se necessário o monitoramento em sistemas de irrigação localizada.

REFERÊNCIAS

- GOMES, H. P. *Engenharia de irrigação: hidráulica dos sistemas pressurizados, aspersão e gotejamento*. 2. ed. Campina Grande: UFPA, 1997. 390p.
- HERNANDEZ, F.B.T. VANZELA, L.S; *Transporte de sedimentos na microbacia do Córrego Três Barras, Marinópolis, SP*. In: XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Bonito/MS, 30 de julho a 02 de agosto de 2001. Anais... (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., 2001, Foz de Iguaçu. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2001. 1 CD-ROM.
- LIMA, A. F. *Problemas de engenharia sanitária*. Recife: UFPE, 1993. 319p.
- MOURA, R.S.; HERNANDEZ, F.B.T.; VANZELA, L.S. *Monitoramento da qualidade química da água para fins de irrigação no Córrego Três Barras, Marinópolis - SP*. In: XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola Bonito - MS, 30 de julho a 02 de agosto de 2007. 4p. CD-ROM.
- NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. *Trickle irrigation for crop production*. St. Joseph: ASAE, 1986. 383p.
- PRADO, H. de. *Manual de classificação de solos do Brasil*. 2.ed. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 197p.
- VANZELA, L.S. *Planejamento integrado dos recursos hídricos para a irrigação na microbacia do córrego Três Barras no município de Marinópolis – SP*. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, 2008.