

CONCENTRAÇÃO DE FERRO NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA MICROBACIA DO BOI, ESTADO DE SÃO PAULO¹

P.T.P. Silva²; F.B.T. Hernandez³; G.C. Barboza⁴; R.C Lima⁵

CONCENTRAÇÃO DE FERRO NA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO NA MICROBACIA DO BOI, ESTADO DE SÃO PAULO

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a concentração de ferro total na água do Córrego do Boi. Para isso, foram georreferenciados 5 pontos de coletas ao longo do rio principal do manancial, mensalmente no período de 2007 a 2009. Conforme os resultados obtidos, conclui-se que para se irrigar utilizando a água do córrego, se faz necessário a utilização de sistemas de filtragem, principalmente quando for utilizado sistema de irrigação localizada em função das elevadas concentrações de ferro.

Palavras-chaves: degradação, qualidade de água, monitoramento.

IRON CONCENTRATION IN THE IRRIGATION WATER FROM THE BOI WATERSHED

SUMMARY: This study aimed to evaluate the total iron concentration in water from the Boi watershed. Five collection points were georeferenced along the main river and evaluated monthly during 2007 to 2009 year. According to results obtained to irrigate with the Coqueiro water it's necessary to make use of filtration systems for localized systems.

Key words: degradation, monitoring, water quality.

INTRODUÇÃO

A acelerada degradação das microbacias em todo o Estado de São Paulo tem sido alvo de estudos por pesquisadores de diversas áreas da ciência. Na região Noroeste do Estado isto não é diferente. Com a economia essencialmente agrícola, e o interesse dos produtores em melhorar suas rendas com culturas mais promissoras e tendo como opção a fruticultura através da citricultura, viticultura e banicultura e outras culturas de melhor valor agregado, a necessidade de irrigação é uma realidade, Lima et al. (2007). Segundo Vanzela (2004) em função das condições climáticas locais (inverno ameno e seco e verão chuvoso) torna-se imprescindível à utilização da irrigação para garantir

¹ Projeto apoiado financeiramente pelo FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos - Contrato 161/2006 - Empreendimento 133 do CBH-SJD-133).

² Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC/CNPq - UNESP Ilha Solteira. ppizarrosilva@gmail.com. Caixa Postal 34. CEP 15.3850-000 - Ilha Solteira - SP

³ Engenheiro Agrônomo e Professor Adjunto da UNESP Ilha Solteira - DEFERS e Coordenador do projeto, fbhtang@agr.feis.unesp.br e www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php.

⁴ Biólogo, Bolsista do CNPq e Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia UNESP Ilha Solteira, gu.cbarboza@gmail.com.

⁵ Engenheiro Agrônomo, Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia UNESP Ilha Solteira, rclima01@yahoo.com.br.

altas produtividades com qualidade, possibilitando inclusive, colheitas fora de épocas normais. Por outro lado, com o passar das décadas e a ação contínua do homem com práticas agrícolas intensivas, manejos inadequados dos solos, espoliação das matas ciliares e despejo de efluentes urbanos, tem acelerado o agravamento do meio ambiente, resultando em assoreamento e deterioração da qualidade dos corpos d'água existentes nas microbacias hidrográficas. Nakayma & Bucks (1986) relataram que dependendo da qualidade da água de irrigação há risco de obstrução do equipamento de irrigação, principalmente em sistemas de irrigação localizada que apresentam orifícios de pequeno diâmetro. Atualmente o ferro é um dos principais problemas na água de irrigação devido à capacidade de obstruir fisicamente as tubulações e emissores dos sistemas de irrigação localizada. De acordo com Hernandez et al. (2001) após a oxidação, de Fe^{+2} para Fe^{+3} , o ferro fica retido nas paredes do tubo, ocasionando o aumento nas perdas de cargas e comprometendo o sistema de irrigação. Dentro deste contexto regional a microbacia do Córrego do Boi, pertencente à bacia do São José dos Dourados, localizada no município de Aparecida d'Oeste - SP, com uma área total de 179,09 km², uma população de 4.598 habitantes (IBGE, 2007), que depende quase que exclusivamente da renda da agropecuária. Os recursos hídricos superficiais são de suma importância para a prática da irrigação e quando se utiliza um sistema de irrigação localizada, a qualidade da água é de extrema importância, tanto na vida útil do sistema, como na uniformidade da distribuição da água de irrigação. Verificando a importância da fruticultura irrigada para o município e sistema de irrigação mais empregado, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar a qualidade da água para irrigação em cinco pontos ao longo do leito do Córrego do Boi no município de Aparecida d'Oeste - SP.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida na microbacia do Córrego do Boi, localizada no domínio da bacia do São José dos Dourados, no Noroeste do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 20°24'23" S e 50°54'41" O, 20°33'14" S e 50°47'18" O, com uma área de 72,0 Km² e perímetro de 39,6 km. Foram georreferenciados, com o auxílio de GPS, quatro pontos de amostragem ao longo do leito principal do córrego, no período de 2007 a 2009, estando estes locais descritos a seguir: ponto 1 - (20°25'45.3" S e 50°51'00.3" O) este é o ponto mais próximo da nascente, e neste trecho não há matas

ciliares; ponto 2 - ($20^{\circ}26'46.6''$ S e $50^{\circ}51'00.3''$ O) este ponto está localizado a montante da estação de tratamento da Sabesp e distante 2000 m do ponto 1; ponto 3 - ($20^{\circ}27'16.3''$ S e $50^{\circ}51'33.2''$ O) dista aproximadamente 800 m do ponto 2, a jusante da estação de tratamento da Sabesp, com carga orgânica poluidora de origem doméstica, potencial de 198 kg/hab/dia e remanescente 41 kg/hab/dia (Cetesb, 2005), apresentando ausência de matas ciliares e predomínio de pastagens degradadas; ponto 4 - ($20^{\circ}28'14.3''$ S e $50^{\circ}51'31.0''$ O) localizado próximo a foz do córrego, a uma distância de 8000 m do ponto 3, e o ponto 5 - ($20^{\circ}31'45.7''$ S e $50^{\circ}52'03.4''$) a foz (Figura 1). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é o subtropical úmido, Cwa, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso. As amostras foram coletadas mensalmente em garrafas de polietileno de 2 litros e enviadas ao laboratório. Para avaliar a qualidade de água do manancial, particularmente, a concentração de ferro total, foram coletadas amostras de água em garrafas de polietileno de dois litros, higienizadas e lavadas com água destilada; e posteriormente, levadas ao Laboratório de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira. Com a utilização do Colorimétrico ferroespectral (mg L^{-1}) da marca Hach, conforme metodologia utilizada por Franco & Hernandez (2009) e Vanzela et al. (2010), sendo determinadas as concentrações de ferro em cada ponto de coleta, mensalmente no período de 2007 a 2009. Para a classificação da qualidade de água para a irrigação, utilizou-se a classificação de água para a irrigação, de acordo com os padrões descritos em Nakayama & Bucks (1986). A análise estatística consistiu em uma análise descritiva (valores médios, máximos e mínimos), bem como a determinação da porcentagem das amostras, em cada ponto, que estão fora do padrão de qualidade de água para irrigação. Adotou-se o critério de Gravetter & Wallnau (1995) para diferenciar estatisticamente os tratamentos, indicado pela ausência de sobreposição dos limites superior e inferior dos valores da média. As análises estatísticas foram conduzidas utilizando-se o software SPSS 16.0 for Windows (SPSS, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o ferro total os maiores valores foram obtidos no ponto 1, que apresentou média de 2,55 (mg. L^{-1}), contra 0,98, 1,55, 1,96 e 1,46 (mg.L^{-1}), obtidos nos pontos 2, 3, 4 e 5 respectivamente. Os pontos 1, 3 e 4 foram os que apresentaram a pior qualidade de água para a irrigação com relação ao ferro total, com valores médios superiores a 1,5

mg. L⁻¹ segundo classificação empregada para fins de irrigação (Nakayama & Bucks, 1986). Esses pontos de amostragem, Tabela 1, apresentaram 75,8%, 50% e 66,7% das amostras classificadas com alto potencial de risco de obstrução de tubulações e emissores. No ponto 5, apenas uma amostra apresentou concentração de ferro de 0,1 mg.L⁻¹, considerada com baixo risco de danificar o sistema de irrigação. Nas demais amostras e pontos avaliados, os resultados se enquadraram na classe de médio potencial de dano aos sistemas de irrigação. A alta concentração de ferro no ponto 1 pode estar relacionada a má conservação ambiental em que se encontra o local, com elevado processo erosivo, ausência de práticas conservacionistas do solo e carência de mata ciliar. Segundo VANZELA (2004), os altos valores de ferro total encontrados provavelmente estão relacionados à precária conservação dos solos no meio rural, onde a contribuição dos processos de erosão e assoreamento em solos formados a base de sesquióxidos de ferro, aumenta consideravelmente a quantidade de solo em contato com a água, resultando assim, no aumento da concentração de ferro, tanto solúveis como em suspensão na água. Franco & Hernandez (2009) em estudo feito na microbacia do Córrego do Coqueiro, também pertencente à bacia do São José dos Dourados, verificaram que todos os pontos analisados estavam na classificação de médio a alto potencial de dano à operação dos sistemas de microaspersão e gotejamento e também relataram que nos períodos chuvosos a concentração de ferro aumentou, causada pelo aumento do volume de água na calha do córrego e aumento dos processos erosivos, decorrente do deflúvio. Observa-se na Figura 2 que os valores médios de ferro total nas amostras do Córrego do Boi aumentou com o passar dos anos. A presença do elemento ferro em filtros em sistema de irrigação localizada, de acordo com Ribeiro et al. (2004) e Ribeiro et al. (2005a) ocasionaram perda de carga do sistema de filtragem e aumento no número de retrolavagem. Esteves (1998) comenta a presença desse elemento nos corpos d'água e sua interação com bactérias filamentosas dos gêneros Gallionella e Leptothrix que oxidam o Fe⁺², transformando-o em Fe⁺³ que, por sua vez, podem ser precipitados e o mesmo processo é possível de ocorrer nas tubulações do sistema de irrigação.

CONCLUSÕES

Segundo os valores de ferro total encontrados nas amostras nos 5 pontos, conclui-se que ao se fazer irrigação utilizando água da microbacia do Córrego do Boi, é necessário utilizar sistemas de filtragem, principalmente nos sistemas de irrigação localizada, para se evitar o entupimento das tubulações e gotejadores e ainda a perda de pressão de serviços dos sistemas..

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2005.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro: Interciência/ FINEP, 1998. 575p.

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, XXX, Foz de Iguaçu, Anais...2001 (CD-ROM).

LIMA, R C ; HERNANDEZ, Fernando B T ; LIMA. R. C, ; FRANCO, R. M. A. . Parâmetros Químicos de Qualidade de Água para a Irrigação do Córrego do Boi, Aparecida D`Oeste, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, XXXVI, Bonito – MS, Anais... 2007 (CD-ROM).

NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. Trickle irrigation for crop production. St. Joseph: ASAE, 1986. 383p.

RIBEIRO, T. A. P.; AIROLDI, R. P. DA SILVA; PATERNIANI, J. E. S.; SILVA, M. J. M. O efeito da qualidade da água no entupimento de emissores e no desempenho de filtros utilizados na irrigação por gotejamento. Irriga, v.9, n.2, p.136-149, 2004.

RIBEIRO, T. A. P.; AIROLDI, R. P. SILVA; PATERNIANI, J. E. S.; SILVA, M. J. M. Efeito da qualidade da água na perda de carga em filtros utilizados na irrigação localizada. Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.1, p.1-6, 2005a.

VANZELA, L.S. Qualidade de Água para a Irrigação na Microbacia do Córrego Três Barras no Município de Marinópolis. Dissertação (Mestrado em Sistema de Produção), Universidade Estadual Paulista, UNESP, Ilha Solteira, 2004.

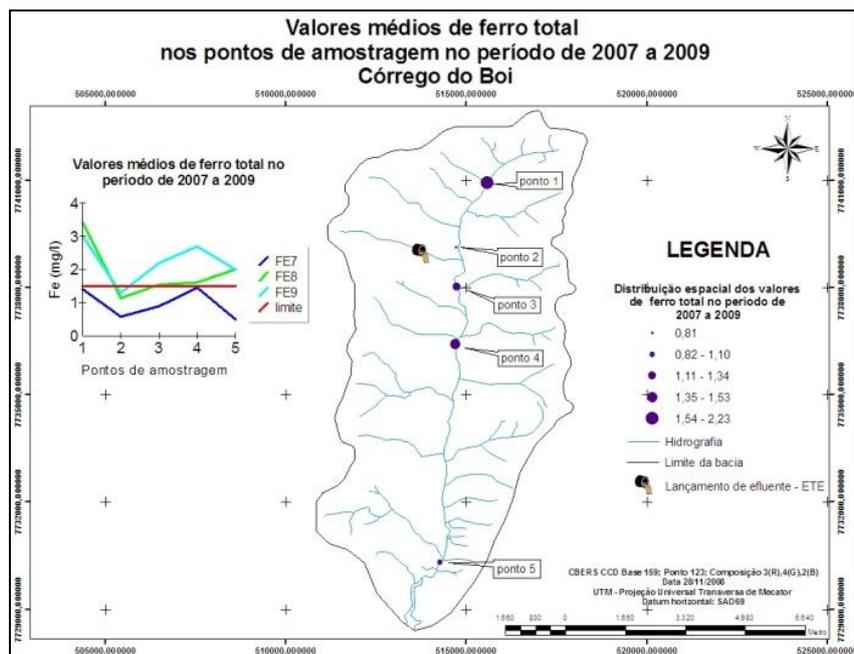


Figura 1. Localização dos pontos de amostragem do Córrego do Boi e os valores médios de ferro total.

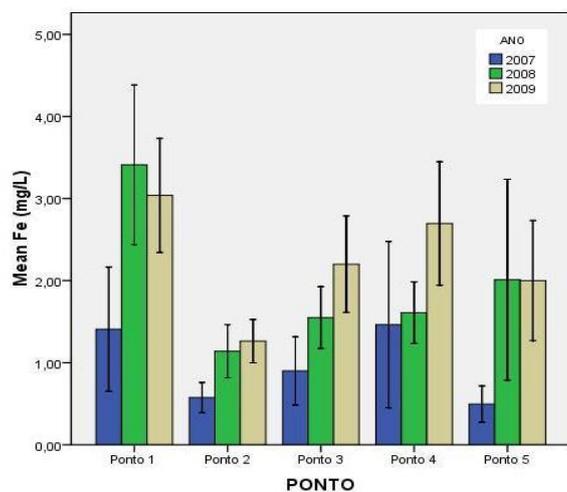


Figura 2. Distribuição da concentração de ferro total em cada ponto de amostra, bem como a distribuição nos anos de 2007 a 2009.

Tabela 1. Concentração de ferro total e classificação na microbacia do córrego do Boi, ano 2007 a 2009.

| Parâmetro | Mínimo | Máximo | Médio | Potencial de dano | | |
|--------------------------|--------|--------------------|-------|-------------------|-------|------|
| | | | | Baixo | Médio | Alto |
| Ferro Total ¹ | | mg.L ⁻¹ | | (% das Amostras) | | |
| Ponto 1 | 0,2 | 5,0 | 2,55 | 0,0 | 24,2 | 75,8 |
| Ponto 2 | 0,2 | 2,2 | 0,98 | 0,0 | 82,4 | 17,6 |
| Ponto 3 | 0,2 | 4,1 | 1,55 | 0,0 | 50,0 | 50,0 |
| Ponto 4 | 0,2 | 5,0 | 1,96 | 0,0 | 33,3 | 66,7 |
| Ponto 5 | 0,1 | 5,0 | 1,46 | 3,0 | 60,6 | 36,4 |

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