

AVALIAÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA DO CÓRREGO DO BOI PARA FINS DE IRRIGAÇÃO

CHEMICAL EVALUATION OF THE WATER ON BOI'S WATERSHED FOR IRRIGATION PURPOSES

Juliana Polloni Silva, Fernando Braz Tangerino Hernandez, Gustavo Cavalari Barboza, Renato Alberto Momesso Franco - Campus de Ilha Solteira - Faculdade de Engenharia - Ciências Biológicas - Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos - ju_polloni@yahoo.com.br - PIBIC/CNPq.

Palavras chaves: qualidade da água; ferro; irrigação.

Keywords: water quality, iron, irrigation.

1. 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 e na região noroeste não é diferente. Com uma economia essencialmente agrícola e o interesse dos produtores em melhorar suas rendas com culturas mais promissoras e tendo como opção a fruticultura por meio da citricultura, viticultura e bananicultura e outras culturas de melhor valor agregado, a necessidade de irrigação é uma realidade. Dentro deste contexto regional encontra-se a microbacia do Córrego do Boi, localizada no município de Aparecida d'Oeste - SP, com uma área total de 181,1 km² e uma população de 4.935 habitantes, sendo 3.665 habitantes da área urbana e 1.270 habitantes da área rural (IBGE, 2000), que dependem quase que exclusivamente da renda da agropecuária, onde os recursos hídricos superficiais são de suma importância para a prática da irrigação em condição de campo ou ambiente protegido.

Segundo Hernandez et al. (2003) em função das condições climáticas locais (inverno ameno e seco e verão quente e chuvoso) torna-se imprescindível à utilização da irrigação para garantir 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.

Quando procura-se usar 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. No entanto, vários fatores podem comprometer esta uniformidade. O entupimento de emissores pode resultar de causas físicas, biológicas ou químicas. O bom desempenho desses sistemas deve ser maximizado a fim de assegurar uma relação custo/benefício favorável. Portanto, se os emissores entopem em um curto espaço de tempo, os procedimentos de recuperação adicionarão custos para a manutenção do sistema, levando à queda de produtividade e qualidade dos produtos.

O ferro na água origina-se, naturalmente, do contato constante entre a água e os solos e seus materiais de origem, formados a base de sesquióxidos de ferro, que por reações de redução (comum no processo de intemperismo) transformam o ferro da forma Fe³⁺ (insolúvel) para a forma Fe²⁺, tornando-se solúvel na água. O Fe²⁺ ao entrar novamente em contato com o oxigênio perde elétrons por reações de oxidação (CURI et al, 1993), tornando-se novamente insolúvel. Algumas bactérias filamentosas, como dos gêneros *Gallionella*, *Leptothrix*, *Toxothrix*, *Crenothrix* e *Sphaerotilus* oxidam o Fe²⁺, transformando-o em Fe³⁺ que pode precipitar-se e provocar entupimento (FORD; TUCKER, 1986; NAKAYAMA; BUCKS, 1986; PIZARRO, 1996). Dentro deste estudo está sendo realizado desde 2007 um monitoramento mensal da qualidade de água para irrigação na microbacia do Córrego do Boi em Aparecida d'Oeste, permitindo através de este caracterizar a ocorrência de ferro total entre as estações seca e chuvosa da região, indicando possíveis conseqüências no entupimento de tubulações e emissores dos irrigantes durante o ano.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E OBJETIVOS

O ferro atualmente 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+}) é solúvel e, ao atravessar o sistema de filtragem, pode se oxidar, tornando-se insolúvel (Fe^{3+}). Após a oxidação, ferro fica retido nas paredes do tubo, provocando o aumento nas perdas de carga, comprometendo o projeto de irrigação (HERNANDEZ et al., 2001).

O objetivo deste trabalho é o monitoramento da qualidade de água para irrigação do córrego do Boi em Aparecida d'Oeste, com uma avaliação comparativa da concentração de ferro total entre as estações de seca (inverno) e chuva (verão).

3. MATERIAIS E METODOLOGIA

Este trabalho está sendo conduzido na microbacia do Córrego do Boi, localizada no município de Aparecida d'Oeste, região noroeste paulista e inserida na Bacia do São José dos Dourados, no noroeste do estado de São Paulo (Figura 1). A microbacia possui um perímetro aproximado de 20,0 km e área de 71,0 km², estimada a partir da imagem CCD-CBERS, com passagem no dia 27 de outubro de 2007, Bandas 4, 2 e 1, em escala 1:150.000.

As coletas das águas para o monitoramento do ferro foram realizadas mensalmente, no período de 09/01/2007 a 10/12/2008, nos seguintes pontos de coletas: Ponto 1: sob coordenadas 20° 25' 45.3" Sul e 50° 51' 00.3" Oeste; Ponto 2: coordenadas 20° 26' 46.6" S e 50° 51' 00.3" Oeste; Ponto 3: coordenadas 20° 27' 16.3" Sul e 50° 51' 33.2" Oeste; Ponto 4: coordenadas 20° 28' 14.3" Sul e 50° 51' 31.0" Oeste; e Ponto 5: coordenadas 20° 31' 45.7" Sul e 50° 51' 03.4" Oeste.

As amostras de água para a análise foram coletadas no campo em garrafas de polietileno de 2 litros bem higienizadas, sendo o ferro total determinado em laboratório pelo método colorimétrico ferrospectral e resultados avaliados de acordo com os padrões de qualidade de água para irrigação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 representa um mapa interativo onde são apresentados as distribuições espaciais dos valores médios da concentração de ferro em cada pontos de coleta na microbacia do Córrego do Boi.

A Tabela 1 apresenta 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 todos os pontos avaliados mantiveram maior valor de concentração entre as classes de médio a alto potencial de dano ao funcionamento dos sistemas de irrigação localizada.

O ponto 1 evidenciou os valores mais altos de ferro total, com 61,90% das amostras coletadas classificadas com alto potencial de dano ao sistema de irrigação. Lima et al. (2007) obteve para esse mesmo ponto, 60% das amostras com alto potencial de risco de obstrução de tubulações e emissores. Seguido pelos pontos 4, 3, 5 e 2 que concentraram respectivamente 52,38, 31,81, 19,04 e 9,09% das amostras, também dentro da classe de alto potencial de dano a sistemas de irrigação. 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 (VANZELA, 2004). O aumento na concentração média de ferro no ano de 2008 comparado ao ano de 2007, provavelmente ocorreu devido a maior quantidade de chuva, sendo que no ano de 2008 a chuva acumulada foi de 1046,6 mm, e no ano anterior 859 mm, contribuindo para o escoamento superficial dos solos expostos, promovendo, assim, o aumento na concentração de ferro na água do manancial. Cabe ressaltar que no ponto 3, há o lançamento de efluente da Estação de Tratamento de Esgoto da cidade de Aparecida d'Oeste, que provavelmente contribui para o aumento da concentração de ferro na água do manancial.

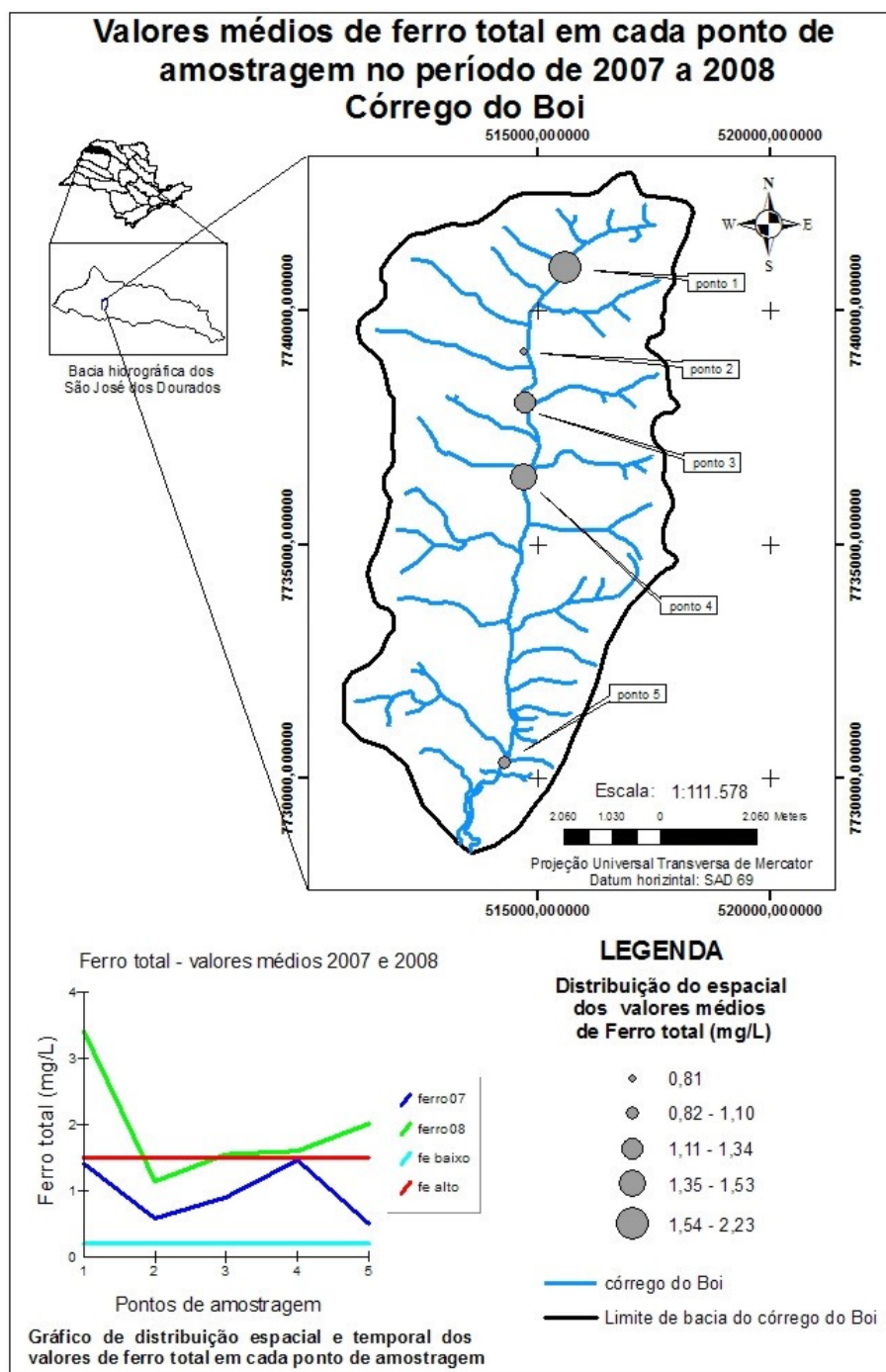


Figura 1. Localização da microbacia do Córrego do Boi no Estado de São Paulo.

Tabela 1. Distribuição dos resultados do ferro total de acordo com os padrões de qualidade de água para a irrigação do córrego do Boi.

Parâmetro	Min.	Max.	Med.	Classificação		
				Baixo	Médio	Alto
Ferro Total ¹		(mg/l)		(% das amostras)		
Ponto 1	0,2	5	2,3	0,00	38,09	61,90
Ponto 2	0,2	2,2	0,8	0,00	90,90	9,09
Ponto 3	0,2	2,7	1,2	0,00	68,18	31,81
Ponto 4	0,2	4,9	1,5	0,00	47,61	52,38
Ponto 5	0,1	5	1,1	4,76	76,19	19,04

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

Moura et al. (2007) avaliando a qualidade química da água do Córrego Três Barras, sendo uma microbacia próxima ao córrego do Boi, onde há lançamento de efluente da estação de tratamento da cidade de Marinópolis – SP, obtiveram, em 75% das amostras, próximo ao ponto de lançamento, valores altos de acordo com a classificação de risco ao sistema de irrigação.

5. CONCLUSÕES

Em águas superficiais e, principalmente, nas estações chuvosas, um aumento no nível de ferro pode ocorrer devido ao escoamento superficial proveniente das chuvas que transportam solo para dentro do manancial, processos de erosão das margens, além do despejo de efluentes onde pode ser encontradas elevadas concentrações de ferro, fato observado no ano de 2008, em que a média da concentração foi maior em comparação com o ano anterior. Assim concluímos que a utilização de águas superficiais da microbacia do Córrego do Boi para fins de irrigação não é indicada, principalmente no ponto 1, podendo causar prejuízos aos agricultores devido ao alto risco de entupimento da tubulação, o que conseqüentemente compromete todo o sistema de irrigação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CURI, N. et al. Vocabulário de ciência do solo. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. 90p.
- FORD, H.A.; TUCKER, D.P.H. Clogging of drip systems from metabolic products of iron and sulfur bacteria. International Drip Irrigation. Congress, Proc., San Diego: 1986.
- 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.
- HERNANDEZ, F. B. T.; SOUZA, S.A.V.; ZOCOLER, J.L.; FRIZZONE, J.A. Simulação e efeito de veranicos em culturas desenvolvidas na região de Palmeira d'Oeste, estado de São Paulo. Engenharia Agrícola, v.23, n.1, p.21-30, 2003.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal 2003. Brasília, 2004. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 06 jan. 2007.
- LIMA, R.C.; HERNANDEZ, F.B.T.; VANZELA, L.S.; FRANCO, R.A.M. Parâmetros químicos de qualidade de água para a irrigação do córrego do Boi, Aparecida d'Oeste, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36, 2007. Bonito- MS. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2007. CD-ROM.
- 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: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 36, 2007. Bonito- MS. Anais do XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 2007. CD-ROM.
- NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. Trickle irrigation for crop production: Design, operation and management. Amsterdam: Elsevier, 1986.
- PIZARRO, F. Riegos localizados de alta frecuencia. 3ed. Madrid: Ed. Mundi Prensa, 1996. 471p.
- VANZELA, L.S. Qualidade de água para a irrigação na microbacia do Córrego Três Barras no município de Marinópolis, SP. Ilha solteira, 2004. Dissertação (Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Sistema de Produção) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP.