

## QUALIDADE DA ÁGUA PARA FINS DE IRRIGAÇÃO NO MUNICÍPIO DE ILHA SOLTEIRA, REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

G. O. SANTOS<sup>1</sup>; F. B. T. HERNANDEZ<sup>2</sup>; R. A. M. FRANCO<sup>3</sup>; G. C. BARBOSA<sup>4</sup>; R. C. LIMA<sup>5</sup>; M. A. LEITE<sup>6</sup>

**RESUMO:** Este trabalho teve como objetivo monitorar a qualidade da água para fins de irrigação nas microbacias do Córrego do Ipê e Cinturão Verde, localizadas no município de Ilha Solteira, região noroeste do Estado de São Paulo. Foram georreferenciados quatro pontos de coleta em cada manancial, no período de 2006 a 2010. Conforme os resultados obtidos, ambas as microbacias apresentaram alto potencial de danos aos sistemas de irrigação devido a grande quantidade de ferro total presente na água, chegando a 5,2 mg.L<sup>-1</sup>. Em relação à presença de sólidos suspensos, dissolvidos e totais, ambas apresentaram a maior parte das análises com baixo potencial de danos aos sistemas de irrigação. Conclui-se que sistemas de irrigação localizada devem receber atenção especial em relação ao sistema de filtragem para que assegure um desempenho satisfatório de todo o sistema.

**PALAVRA-CHAVE:** Ferro; Sólidos; Qualidade de água

## WATER QUALITY FOR IRRIGATION PURPOSES IN THE CITY OF ILHA SOLTEIRA, NORTHWEST OF STATE OF SÃO PAULO

**ABSTRACT:** This study aimed to monitor water quality for irrigation purposes Creek watersheds of the Cinturão Verde and Ipê, located in the municipality of Ilha Solteira, northwest of São Paulo. Were georeferenced four sites on each stock in the period 2006 to 2010. As the results, both watersheds had high potential for damage to irrigation systems due to large amount of total iron in the water, reaching 5,2 mg.L<sup>-1</sup>. Regarding the presence of suspended solids, total dissolved and both had the bulk of the analysis with low potential for damage to irrigation systems. It is concluded that drip irrigation systems should receive

---

<sup>1</sup> Engenheiro Ambiental e Mestrando em Sistemas de Produção UNESP Ilha Solteira. Bolsista CNPq. Caixa Postal 34, CEP 15.385-000. Ilha Solteira, SP. Fone (18) 8122-7569. e-mail: [gilmar\\_engambiental@yahoo.com.br](mailto:gilmar_engambiental@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Professor Adjunto, DEFERS, UNESP Ilha Solteira - SP.

<sup>3</sup> Biólogo e Doutorando em Sistemas de Produção, UNESP Ilha Solteira - SP.

<sup>4</sup> Biólogo e Mestre em Sistemas de Produção, UNESP Ilha Solteira - SP.

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo e Doutorando em Sistemas de Produção, UNESP Ilha Solteira.

<sup>6</sup> Professor Assistente Doutor, DEFERS, UNESP Ilha Solteira - SP.

special attention in relation to the filtration system to ensure satisfactory performance of the entire system.

**KEYWORD:** Iron; Solid; Water Quality

## **INTRODUÇÃO**

O monitoramento qualitativo dos recursos hídricos de uma região favorece ao planejamento estratégico das bacias hidrográficas, principalmente em regiões que possuem sua economia voltada para a agricultura irrigada. A cidade de Ilha Solteira, noroeste paulista está estabelecida em duas microbacias que são monitoradas mensalmente, ambas, de importância estratégica para o município. As microbacias do Córrego do Ipê e do Cinturão Verde abrigam pequenos agricultores onde o uso da irrigação é uma realidade para atender a necessidade hídrica das mais diversas culturas, um assentamento rural e um bairro composto de várias chácaras para lazer, além de ter sua ocupação conflitante entre expansão urbana e manutenção de área agrícola, fatos agravados pela ausência de matas ciliares.

De acordo com Barboza et al., (2010), o ferro presente na água usada para irrigação favorece a obstrução das tubulações e emissores. Para Hernandez et al., (2001) este fato ocorre devido a oxidação de  $Fe^{+2}$  para  $Fe^{+3}$ , favorecendo ao aumento da perda de carga. Outro parâmetro que prejudica o desempenho dos sistemas de irrigação é a presença de sólidos suspensos, dissolvidos e totais. Os sólidos são resíduos resultantes da evaporação da água utilizada. O autor ressalta ainda que em excesso, os sólidos causam obstrução nos sistemas de irrigação, principalmente na irrigação localizada além da salinização do solo, dificultando com que a planta absorva água.

Assim, este trabalho teve como objetivo monitorar a qualidade da água para fins de irrigação nas microbacias do Córrego do Ipê e Cinturão Verde, localizadas no município de Ilha Solteira, região noroeste do Estado de São Paulo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este trabalho foi realizado nas microbacias do Córrego do Ipê e Córrego do Cinturão Verde, localizadas no município de Ilha Solteira, região noroeste do Estado de São Paulo.

O monitoramento da microbacia do Córrego do Ipê iniciou-se em abril do ano de 2006, com coletas mensais nos anos de 2006, 2009 e 2010, coletas bi-mensal no ano de 2007 e coleta suspensa no ano de 2008. A microbacia do Córrego do Cinturão Verde se deu início o monitoramento a partir de março de 2006, tendo apenas uma coleta por semestre. Os anos de 2007 e 2008 ocorreram apenas coleta no primeiro semestre. A partir do ano de 2009 os dados passaram a ser coletas mensalmente até setembro de 2010. Em ambos os mananciais foram realizadas coletas em quatro pontos distintos, sendo no Córrego Ipê nascente “1” (20°27'27"S, 51°18'34,7"O), represa “2” (20°27'56"S, 51°19'13"O), rodovia “3” (20°26'53"S, 51°20'37"O) e área rural “4” (20°26'54,8"S, 51°28'40"O) e Córrego Cinturão Verde nascente “1” (20°24'19"S, 51°19'50"O), represa “2” (20°24'06"S, 51°20'54"O), vertedouro “3” (20°24'04"S, 51°20'54"O) e tubulão “4” (20°23'58"S, 51°21'04"O).

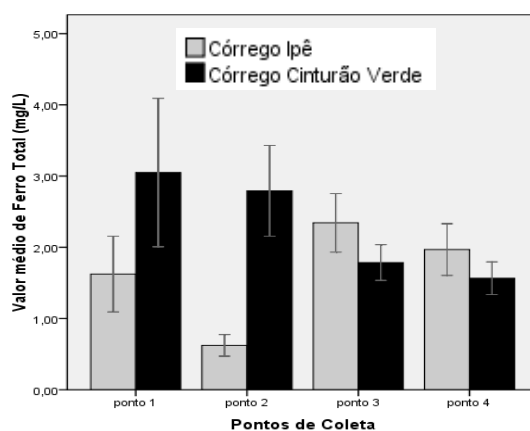
As coletas foram realizadas em garrafas de polietileno higienizadas e lavadas com água ionizada. As análises de ferro total e sólidos foram realizadas no Laboratório de Hidráulica e Irrigação da UNESP Ilha Solteira pelo método do Colorímetro ferro espectral ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) da marca Hach, conforme metodologia utilizada por Franco & Hernandez (2009) e Vanzela et al. (2010). As análises dos sólidos suspensos, dissolvidos e totais, foram determinadas a partir do método gravimétrico utilizando cápsula de porcelana, balança eletrônica de precisão JK-200 da YMC CO, estufa 315 SE da Fanem, dissecador e papel de filtro (poros de 28  $\mu\text{m}$ ). Para determinação da qualidade da água para irrigação, utilizou-se a classificação proposta por Nakayama & Bucks (1986).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Figura 1 apresenta os valores de ferro total presente na água do Córrego do Ipê e Cinturão Verde com as respectivas concentrações de valores próxima da média.

Dentre o período de análise, o Córrego do Ipê nos Pontos 1, 2, 3 e 4 apresentaram concentração média de ferro total de 1,6, 0,6, 2,3 e 2  $\text{mg.L}^{-1}$ , respectivamente. Nos Pontos 1 e 2 os maiores e menores valores de ferro total já registrado, sendo de 5,2 e 0,1  $\text{mg.L}^{-1}$ , respectivamente. Nos pontos de amostragem 3 e 4, registrou-se maior concentração de ferro total ( $>1,5 \text{ mg.L}^{-1}$ ) apresentando assim, de acordo com Nakayama & Bucks (1986), alto potencial de danos no sistema de irrigação. Este resultado esta relacionado a má conservação do solo e a influencia do recebimento de escoamento superficial urbano. O Ponto 2 foi o que apresentou menor concentração de ferro que pode estar relacionado a decantação no local

(represa), porém, com valores superior a  $0,2 \text{ mg.L}^{-1}$ , o que já apresenta potencial médio de danos aos sistemas, segundo Nakayama & Bucks (1986).



**Figura 1.** Concentração de Ferro Total no Córrego do Ipê e Cinturão Verde.

Os resultados do Córrego Cinturão Verde, apresentaram nos Pontos 1, 2, 3 e 4 os respectivos valores médios de ferro total  $3,0$ ,  $2,8$ ,  $1,8$ , e  $1,6 \text{ mg.L}^{-1}$ . O Ponto 1 apresentou os valores mais extremos obtidos sendo de  $0,1$  e  $5,0 \text{ mg.L}^{-1}$ . Em todos os pontos de monitoramento deste manancial, apresentaram alta concentração de ferro total acima de  $1,5 \text{ mg.L}^{-1}$ , o qual Nakayama & Bucks (1986) classifica como alto potencial de danos. Um comportamento observado foi a diminuição do ferro a jusante do manancial, o que indica decantação durante o percurso, contudo, o Ponto 4 também apresentou alto potencial de danos aos sistemas de irrigação.

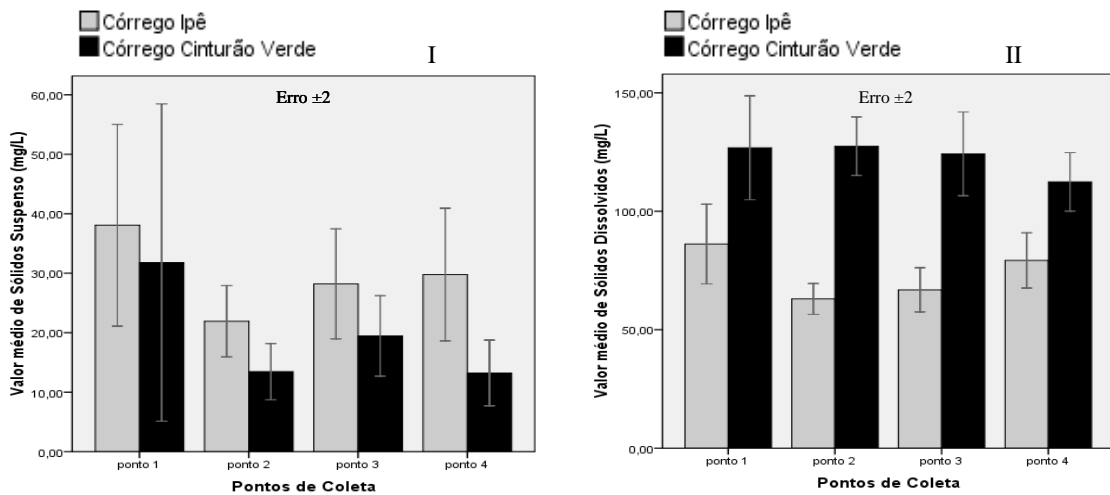
De acordo com Hernandez et al. (2001) fatores como a má conservação do solo, ausência de mata ciliar, intensificação do processo erosivo e assoreamento formado por solos a base de sesquióxido de ferro aumenta significativamente a quantidade de ferro na água.

Ambos mananciais apresentam médio a alto potencial de causar danos nos sistemas de irrigação uma vez que concentração superiores a  $0,2 \text{ mg.L}^{-1}$  foram observadas em todos os pontos de coletas, em alguns casos apresentando 100% das análises com valores superior ao valor máximo considerado aceitável (NAKAYAMA & BUCKS, 1986). Para Hernandez & Pertinari (1998), valores de ferro total acima  $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$ , merecem atenção especial por parte dos projetistas devido a problemas de obstrução causada pelo ferro.

Outro parâmetro analisado foi a presença de sólidos suspensos, dissolvidos e totais presentes nas águas dos mananciais. Os resultados obtidos mínimos, máximos e médios, estão apresentados na Figura 2.

O Córrego do Ipê apresentou nos quatro pontos analisados mais de 70% das amostras com baixo potencial de danos causados pela presença de sólidos suspensos na água

(NAKAYAMA & BUCKS, 1986). Os valores com médio potencial de dano obtidos nos Pontos 1, 3 e 4 são explicados devido a má conservação do solo, ausência de mata ciliar e presença de gado no local. O baixo valor no Ponto 2 é ocasionado devido a decantação, desde que o local de coleta é uma represa. O Córrego Cinturão verde, apresentou os melhores resultados, com três dos quatro pontos de coleta (2, 3 e 4) apresentaram baixo potencial de danos aos sistemas de irrigação (NAKAYAMA & BUCKS, 1986). Portanto, o Ponto 1 apresentou 88,9% dos valores com baixo potencial de danos e em alguns casos isolados com 11,1% das análises com médio potencial de danos. Os baixos resultados apresentados estão relacionados a decantação que ocorre em duas represas que contem o manancial.



**Figura 2.** Concentração de Sólidos Suspensos (I) e Sólidos Dissolvidos (II) no Córrego do Ipê e Cinturão Verde.

De acordo com Nakayama & Bucks (1986), ambos mananciais monitorados apresentaram baixo potencial de causar danos aos sistemas de irrigação ( $<500 \text{ mg.L}^{-1}$ ) devido a presença de sólidos dissolvidos. A presença de sólidos totais presentes na água dos mananciais são resultados da presença dos sólidos suspensos e dissolvidos, ou seja, com os baixos potenciais de danos aos sistemas de irrigação da parte de ambos os sólidos já analisados, onde determina-se que a quantidade de sólidos totais nestes mananciais não são suficientes para gerar altos danos aos sistemas de irrigação.

Resultados semelhantes foram obtidos por Barboza (2010) no Córrego do Coqueiro, região noroeste paulista em um monitoramento de três anos e por Moura et al., (2010), que com exceção do ferro total, a micro bacia do Córrego do Cinturão Verde apresenta boa qualidade da água para fins de irrigação.

## CONCLUSÕES

Considerando a qualidade da água das microbacias do Córrego do Ipê e Cinturão Verde para fins de irrigação, deve-se ter atenção especial no dimensionamento do sistema de filtragem quando uso da irrigação localizada, para evitar a obstrução sistemática de tubulações e emissores devido a grande quantidade de ferro existente na água dos córregos, o que levaria à uma grande desuniformidade na aplicação da água de irrigação. Mesmo com os baixos valores de sólidos presentes nas águas analisadas é importante a conservação do solo, formação de mata ciliar e manejo do escoamento superficial a fim de evitar problemas futuros. Com a crescente urbanização nas microbacias, a preocupação com a qualidade da água deve ser uma constante.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

BARBOZA, G. C. et al. **Concentração de Ferro na água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo**. III Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação, 08 a 11 de junho de 2010. Fortaleza-CE.

FRANCO, R. A. M.; HERNANDEZ, F. B. T. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.13, n.6, p. 772-780, 2009.

HERNANDEZ, F. B. T. et al. Qualidade de água em um sistema irrigado no noroeste paulista. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Foz de Iguaçu, **Anais...** 2001 (CD-ROM).

HERNANDEZ, F. B. T.; PERTINARI, R. A. Qualidade de água para irrigação localizada. In: XXVII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, Poços de Caldas. **Anais...** 1998. (CD-ROM).

MOURA, R. S. et al., **Qualidade da água para uso em irrigação na micro bacia do Córrego do Cinturão Verde, Município de Ilha Solteira**. III Workshop Internacional de Inovações Tecnológicas na Irrigação, 08 a 11 junho de 2010. Fortaleza-CE. Acessado em 12 de outubro de 2010 <[http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/w10\\_cv.pdf](http://www.agr.feis.unesp.br/pdf/w10_cv.pdf)>

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

VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego três Barras, Marinópolis. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.1, p.55-64, 2010.