

# **DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO DO CÓRREGO TRÊS BARRAS NO MUNICÍPIO DE MARINÓPOLIS – SP**

CELSO DANIEL FIORAVANTI<sup>1</sup>; LUIZ SERGIO VANZELA<sup>2</sup>; FERNANDO MAURO<sup>3</sup>; DANIELI RONDINA GOMES<sup>4</sup>; FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ<sup>5</sup>

Escrito para apresentação no  
XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
02 a 06 de Agosto de 2004 - São Pedro - SP

**RESUMO:** A ocupação desordenada das áreas de microbacias pela agricultura no Brasil tem se caracterizado por causar grandes impactos ambientais. Sendo assim, o estudo dos parâmetros físico-químicos de qualidade da água da microbacia são de suma importância para definir a capacidade de fornecimento de água para a irrigação e a necessidade de utilização de sistemas de filtragem. No município de Marinópolis - SP, que tem como principais atividades a viticultura, depende fortemente da água do córrego Três Barras para a irrigação. Sendo assim, o presente trabalho teve o objetivo de diagnosticar a qualidade de água para a irrigação da microbacia córrego Três Barras no município de Marinópolis – SP, analisando os parâmetros de ferro total, dureza, cálcio, magnésio, sólidos suspensos, oxigênio dissolvido e coliformes fecais. Esses parâmetros apresentaram-se em níveis acima dos permitidos para a irrigação, com uma tendência de melhora a medida em que se aproxima da nascente. As informações desse trabalho são importantes para os usuários da água e para os responsáveis pela saúde pública do município.

**PALAVRAS-CHAVE:** caracterização da microbacia, ferro, sólidos suspensos

## **DIAGNOSIS OF WATER QUALITY OF THE TRÊS BARRAS CREEK FOR IRRIGATION IN MARINÓPOLIS, SÃO PAULO STATE, BRAZIL**

**ABSTRACT:** Diagnosis of water quality of the Três Barras creek for irrigation in Marinópolis, São Paulo state, Brazil.

The disorderly occupation of microwatersheds by the agriculture in Brazil causes great environmental impact. Hence, the study of the physical-chemical parameters of the quality of a microshed water is of uttermost importance to define the capacity of water supply for irrigation and the need of employment of filtering systems. In Marinópolis, São Paulo state, Brazil, the main economic activity is based on grape, and the city is highly dependent on the water of the creek Três Barras for irrigation. The main objective of this experiment was to diagnose the quality of water for the irrigation of the creek's watershed, based on total iron, hardness, calcium, magnesium, suspended sediments, dissolved oxygen and fecal coliforms. The values obtained for those parameters were at levels above the ones accepted for irrigation, with a trend for improvement closer to the source of the creek. Those pieces of information are important for the consumers of this water and for the people responsible for the public health of the city.

**KEYWORDS:** characterization of microwatersheds, iron, suspended sediments

**INTRODUÇÃO:** As atividades agrícolas no Noroeste Paulista têm se caracterizado por utilizar os solos de maneira intensiva, porém na maioria das vezes, sem o devido cuidado com a conservação do solo e das matas ciliares. As conseqüências dessa ocupação desordenada culminam geralmente, com a degradação das microbacias, caracterizadas principalmente pelo assoreamento e a depreciação da

1- aluno, graduando em Agronomia, UNESP - Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, Itu-SP, 011-4024-0660, cdfioravanti@aluno.feis.unesp.br

2- Engenheiro Agrônomo, Mestrando em Sistemas de Produção, UNESP - Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira-SP

3- Engenheiro Agrimensor, Mestre em Engenharia Civil, UNESP - Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira-SP

4- Engenheira Agrônoma, Mestrando em Sistemas de Produção, UNESP - Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira-SP

5- Engenheiro Agrônomo, Mestre em Produção Vegetal, Doutor em Irrigação e Drenagem, Professor Orientador, UNESP - Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira-SP

qualidade da água dos mananciais, reduzindo seu potencial de uso para a irrigação. A isto, pode-se aliar o efeito da poluição ocasionada pelo despejo de resíduos urbanos de origem doméstica e industrial, potencializando os problemas de qualidade da água e impossibilitando a sua utilização para a irrigação. Especificamente o município de Marinópolis - SP, com uma total de 77,428 km<sup>2</sup>, 2.195 habitantes (IBGE, 2000) e que tem como principal fonte de renda a agricultura, depende muito da água do córrego Três Barras para a irrigação de videiras. Porém à presença de pastagens degradadas, aliada a reduzida preservação das matas ciliares (somente 1,37% da área da microbacia ainda apresenta vegetação nativa) ao longo da microbacia do córrego Três Barras, tem ocasionado problemas sérios de assoreamento. Como consequência do assoreamento, a qualidade de água para a irrigação, principalmente de ferro e sólidos suspensos que podem ocasionar entupimentos em tubulações e emissores, pode ficar comprometida. Sendo assim, o presente trabalho teve o objetivo de levantar os aspectos qualitativos dos recursos hídricos para a irrigação, ao longo da microbacia córrego Três Barras no município de Marinópolis – SP.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A microbacia do Córrego Três Barras está localizada no perímetro rural do município de Marinópolis, que está dentro da bacia do São José dos Dourados, no Noroeste do Estado de São Paulo, com coordenadas geográficas de 20°25'43,4'' de latitude Sul e 50°49'04,6''. De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é classificado como subtropical úmido, Cwa, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso (SILVA, 2000). Para o levantamento dos aspectos qualitativos dos recursos hídricos, foram definidos ao longo do córrego, quatro locais de coleta de água para a análise. As coletas foram realizadas mensalmente entre o período de 20/12/2002 até 10/12/2003. A localização dos pontos de coleta de água e vazão, que foram definidos seguindo os critérios de subdivisão da microbacia em pontos equidistantes, serão descritos a seguir: Ponto 1. Ponto mais próximo da nascente (distância de 1107 metros da nascente); Ponto 2. Ponto intermediário da microbacia (distância de 1925 metros da nascente); Ponto 3. Ponto intermediário da microbacia (distância de 2707 metros da nascente); Ponto 4. Ponto mais próximo da foz da microbacia (distância de 4897 metros da nascente). Os parâmetros físico-químicos de qualidade da água avaliados foram: pH, sólidos totais, sólidos dissolvidos, turbidez, dureza total, cálcio, magnésio, ferro total, manganês, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, coliformes fecais e totais. As análises laboratoriais de sólidos totais, sólidos dissolvidos, ferro, manganês, oxigênio dissolvido, cálcio, magnésio e dureza total seguiram a metodologia proposta por CAUDURO & DORFMAN (sd). O pH, turbidez e condutividade elétrica foram determinados diretamente por peagâmetro, turbidímetro e condutivímetro respectivamente. Os coliformes totais e fecais foram determinados pelo método do petrifilm.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade da água, encontrados para os pontos 1, 2, 3, e 4, das amostragens realizadas entre 20/12/2002 e 10/12/2003, ao longo do Córrego Três Barras estão apresentados na Tabela 1. De acordo com a Tabela 1, os parâmetros de qualidade da água são muito variáveis dentro do mesmo ponto e também em pontos diferentes. De acordo com a classificação proposta pelo U. S. Salinity Laboratory Staff - USDA. Agriculture Handbook nº 60 (BERNARDO, 1989), a salinidade apresentou-se sempre baixa nos pontos 1 e 2 e em alguns momentos, alta no ponto 3 e média no ponto 4. A quantidade de ferro, se mostrou em níveis acima dos permitidos para a irrigação nos pontos 2, 3 e 4. O ferro solúvel na água consegue atravessar o sistema de filtragem e oxida-se nas paredes internas das tubulações e nos orifícios dos emissores. Com isso, principalmente no caso da irrigação localizada, há a necessidade de instalação de um rigoroso sistema de filtragem. Os valores de dureza e cálcio, apresentaram-se altos, para os pontos 2, 3, e 4. O magnésio só apresentou valores altos nos pontos 3 e 4. E o ponto 1 não apresentou problemas com esses parâmetros químicos em nenhuma das amostras coletadas. O cálcio e magnésio podem ser problemas, principalmente no caso da fertirrigação, pois em altas concentrações pode provocar a precipitação de fertilizantes e assim obstruir tubulações e orifícios de emissores. Os sólidos suspensos apresentaram valores altos em todos os pontos de amostragem e os sólidos dissolvidos só apresentaram valores médios no ponto 3. Assim como o ferro, os sólidos suspensos podem ocasionar o entupimento de tubulações e emissores, por isso também neste caso há a necessidade de sistema de filtragem. Das amostras coletadas, o oxigênio dissolvido apresentou-se abaixo do normal nos quatro pontos em quase todas as amostragens, com exceção do ponto quatro que

uma das amostras apresentou 9,6 mg/l. Um córrego em condições normais apresenta de 8 a 10 miligramas de oxigênio dissolvido por litro, podendo variar em função da temperatura e pressão. O oxigênio dissolvido é vital para os organismos aquáticos aeróbicos e sua ausência pode ainda gerar a produção de gases indesejáveis, que aliado ao pH ácido, contribui para a solubilização de metais (SANTOS et al, 2001). O potencial hidrogeniônico (pH) da água variou muito pouco, apresentando sempre valores próximos da neutralidade. Um baixo valor de pH pode provocar a solubilização e a liberação de metais dos sedimentos, alterar a concentração de fósforo e nitrogênio e ainda dificultar a decomposição da matéria orgânica. Em contrapartida, um pH alto, pode ser prejudicial no caso da fertirrigação, pela insolubilização de fertilizantes (BORGES & SILVA, 2002).

1 Níveis Aceitáveis; 2 Níveis Inadequados; CE (Condutividade Elétrica); Fe (Ferro); Ca (Cálcio); Mg (Magnésio); ST (Sólidos Totais); SS (Sólidos Suspensos); SD (Sólidos Dissolvidos); OD (Oxigênio Dissolvido); pH (Potencial Hidrogeniônico); CT (Coliformes Totais); CF (Coliformes Fecais).

Quanto aos parâmetros biológicos, os valores de coliformes fecais atingiram níveis inadequados para a irrigação no ponto 3, principalmente se as culturas a serem irrigadas forem frutíferas e hortaliças. Segundo a PORTARIA CVS 21 de 19/12/1991 da Vigilância Sanitária, a água usada para a irrigação de hortaliças e frutas rasteiras, não poderá conter uma concentração superior a 1000 coliformes fecais em 100 ml de amostra. Com isso, recomenda-se não irrigar com a água captada próximo ao despejo da estação de tratamento de esgoto, devido ao perigo de contaminação dos alimentos. A turbidez é um parâmetro físico que está mais relacionado com a quantidade de sedimentos em suspensão. As amostras coletadas nos quatro pontos não apresentaram valores altos de turbidez. Os resultados obtidos de qualidade da água, que é o reflexo conjunto da ocupação desordenada, de uma precária conservação do solo, da falta de preservação das matas ciliares e de planejamento dos recursos hídricos, indicam que a microbacia do Córrego Três Barras está em processo de degradação.

Tabela 1: Intervalo de parâmetros físicos, químicos e biológicos

Parâmetro	Pontos			
	1	2	3	4
CE (uS/cm)	89 - 225	166 - 300	241 - 1000 <sup>2</sup>	177 - 400 <sup>1</sup>
Fe (mg/l)	0,2 - 0,4	0,2 - 2,0 <sup>2</sup>	0,2 - 3,0 <sup>2</sup>	0,2 - 2,0 <sup>2</sup>
Dureza (mg/l)	54 - 156	88 - 206 <sup>2</sup>	50 - 252 <sup>2</sup>	92 - 220 <sup>2</sup>
Ca (mg/l)	30 - 78	40 - 150 <sup>2</sup>	30 - 196 <sup>2</sup>	42 - 166 <sup>2</sup>
Mg (mg/l)	18 - 88	22 - 92	20 - 70 <sup>2</sup>	18 - 106 <sup>2</sup>
ST (mg/l)	79 - 186	83 - 204	132 - 711	75 - 320
SS (mg/l)	4 - 126 <sup>2</sup>	3 - 121 <sup>2</sup>	2 - 147 <sup>2</sup>	1 - 100 <sup>1</sup>
SD (mg/l)	48 - 52	42 - 186	104 - 573 <sup>1</sup>	50 - 280
OD (mg/l)	4,4 - 9,2 <sup>2</sup>	1,0 - 7,8 <sup>2</sup>	0,6 - 6,0 <sup>2</sup>	1,6 - 9,6 <sup>2</sup>
PH	6,8 - 8,2 <sup>2</sup>	6,8 - 7,9 <sup>1</sup>	6,7 - 7,8 <sup>1</sup>	6,9 - 8,0 <sup>1</sup>
CT (colônias/100 ml)	0 - 1400	0 - 700	0 - 37000	0 - 1500
CF (colônias/100 ml)	0 - 1400 <sup>2</sup>	0 - 500	1300 - 22000 <sup>2</sup>	0 - 1500 <sup>2</sup>
Turbidez (NTU)	6,3 - 58,7	0 - 33,4	0 - 86,1	0,6 - 30,5

**CONCLUSÕES:** O irrigantes precisam ser conscientizados quanto a conservação do solo e a recomposição das matas ciliares, tendo em vista a importância da água para a geração de renda para os produtores e geração de empregos no município. Com relação a qualidade de água ao longo do Córrego Três Barras, em vários momentos apresentou-se em níveis inadequados para a irrigação, para os parâmetros de ferro total, dureza, condutividade elétrica, cálcio, magnésio, sólidos suspensos, oxigênio dissolvido e coliformes fecais, com uma tendência de melhorar a medida em que se aproxima da nascente.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

- BERNARDO, S. Manual de Irrigação. 5.ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 596p. 1989.
- BORGES, A.L.; COELHO, E.F.; TRINDADE, A.V. Fertilização em fruteiras tropicais. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2002. 138p.
- CTH - Centro Tecnológico de Hidráulica. Sistema de informações para o gerenciamento dos recursos hídricos do estado de São Paulo (SIGRH). 2003. CD-ROM.
- CAUDURO, F.A.; DORFMAN, R. Manual de ensaio de laboratório e de campo para irrigação e drenagem. Porto Alegre: PRONI: IPH-UFRGS, s.d., 216p.
- Comitê da Bacia do São José dos Dourados. Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do São José dos Dourados.
- Companhia de Saneamento Básico de São Paulo. Portaria CVS 21 de 19/12/1991. São Paulo: CETSB, 1991.
- GUIMARÃES, O. Microbacia do córrego Três Barras: mapa da estrutura fundiária e uso atual. Jales: Unidade Técnica de Engenharia do EDR de Jales, 2002.
- HERNANDEZ, F.B.T. et al. Qualidade de água em um sistema irrigado no noroeste paulista. In: XXX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. 31 de julho a 03 de agosto de 2001, Foz do Iguaçu, Paraná.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000.
- RIGUETO, A.M. Hidrologia e recursos hídricos. São Carlos: EESC/USP, 1998. 840p.
- SANTOS, I. et al. Hidrometria Aplicada. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 2001. 372p.
- TUCCI, C.E.M. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: ABRH: EDUSP, 1993. 943p.
- TUCCI, C.E.M. Modelos hidrológicos. Porto Alegre: Ed. UFRGS/Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1998. 669p.

**AGRADECIMENTOS:** Ao Fundo Setorial CNPq/CT-Hidro pelo apoio financeiro ao trabalho.