

QUALIDADE FÍSICA E BIOLÓGICA DA ÁGUA DO CÓRREGO DO BOI PARA A IRRIGAÇÃO,
EM APARECIDA D'OESTE, REGIÃO NOROESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO¹

LARISSA F. R. DE ALMEIDA²; FERNANDO. B. T. HERNANDEZ³; RENATO A. M. FRANCO⁴

¹ Financiamento do FEHIDRO - CBH-SJD, Contrato 161/2006 - Empreendimento SJD-133.

² Graduanda em Engenharia Agronômica - UNESP Ilha Solteira. Caixa Postal 34 - CEP: 15385-000 - Ilha Solteira - SP.
lari_nanda@hotmail.com

³ Professor Adjunto do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da UNESP Ilha Solteira.- SP. fbhtang@agr.feis.unesp.br

⁴ Biólogo e Mestrando em Sistemas de Produção na UNESP Ilha Solteira. bioranfranco@yahoo.com.br

Apresentado no
XXXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
30 de julho a 02 de agosto de 2007 - Bonito - MS

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade da água para a irrigação na microbacia hidrográfica do Córrego do Boi, no município de Aparecida D'Oeste, SP. Tendo quatro pontos de amostragem no manancial, foram analisados os parâmetros físicos e biológicos da água mensalmente, ao longo de 5 meses. Os resultados obtidos evidenciaram a necessidade de filtragem da água a fim de minimizar problemas de obstrução de emissores e tubulações dos sistemas de irrigação. O lançamento do efluente de esgoto promoveu uma redução na qualidade de água com o aumento da concentração de coliformes, entretanto foi verificado que há aproximadamente 8.000 m do lançamento o manancial apresentou capacidade de auto-depuração.

PALAVRAS-CHAVE: irrigação localizada, efluente, microbacia

**PHYSICAL AND BIOLOGICAL WATER QUALITY OF BOI CREEK FOR THE
IRRIGATION (APARECIDA D'OESTE, SÃO PAULO STATE, BRAZIL)**

ABSTRACT: This work had the goal of evaluating the water quality for irrigation of the Creek's Boi watershed, in Aparecida D'Oeste city, São Paulo state, Brazil. For the evaluation of water quality, were analyzed the physical and biological parameters, monthly, during 5 months in four points of sampling of the watershed. Results showed that systems of filtering is necessary in order to prevent obstruction of pipes and emitters. The effluent launching promoted a significant reduction of the water quality for the irrigation, contributing for the increase of the concentration of coliforms in the creek's water, however, at a distance of 8000 m, the water depuration's capacity can be observed.

KEY-WORDS: localized irrigation, effluent, watershed

INTRODUÇÃO: A água é um elemento essencial ao abastecimento do consumo humano e ao desenvolvimento das atividades industriais e agrícolas, principalmente para a irrigação, que no Brasil demanda cerca de 63% do consumo total de água (REBOUÇAS et al., 2006). O Córrego do Boi, localizado no noroeste paulista, região essencialmente agrícola, onde a fruticultura se destaca, é responsável por parte do suprimento de água para a irrigação local, atividade que vem se tornando imprescindível para assegurar uma alta produtividade e o maior retorno econômico, devido às condições climáticas da região. Todavia a ação antrópica vem contribuindo para a degradação das microbacias, potencializando assim os problemas de qualidade de água dos mananciais, e desta forma, limitando ou mesmo inviabilizando a sua utilização para a irrigação (AYERS & WESTCOT, 1984). O diagnóstico físico de um manancial pode evidenciar o uso inadequado do solo, os efeitos do lançamento de efluentes em um corpo d'água e ainda o seu potencial de auto-depuração, como aponta VANZELA (2004). Além dos sólidos, deve-se dar importância às concentrações de microorganismos patogênicos, pois, segundo NAKAYAMA & BUCKS (1986), a utilização de águas de qualidade ruim pode provocar obstrução de tubulações e emissores em sistemas de irrigação ou ainda causar danos à saúde de consumidores do alimento irrigado. Considerando que atualmente mais da metade da população mundial depende de alimentos produzidos na agricultura irrigada (SALASSIER et al.,

2006), e que os aspectos qualitativos da água se tornam parâmetros importantes a serem analisados a fim de garantir o adequado manejo da irrigação e a boa qualidade de seus produtos, o presente trabalho avaliou mensalmente as características físico-biológicas da água do Córrego do Boi, SP, verificando o seu potencial para a irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS: Este trabalho foi conduzido na microbacia do Córrego do Boi, localizada no domínio da bacia do São José dos Dourados, noroeste do Estado de São Paulo, entre as coordenadas 20°24'23" S, 50°54'41" O e 20°33'14" S, 50°47'18" O, área de 71,0 km² e perímetro de 20 km. Foram georreferenciados quatro pontos de amostragem ao longo do leito principal do córrego, no período de setembro de 2006 a janeiro de 2007, assim descritos: 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°26'46.6" S e 50°51'00.3" O) - localizado a montante da estação de tratamento de esgoto (ETE) e distante 2.000 m do Ponto 1; Ponto 3 (20°27'16.3" S e 50°51'33.2" O) - Dista aproximadamente 800 m do ponto 2, a jusante da ETE que lança no manancial 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 pastagem degradadas; Ponto 4 (20°28'14.3" S e 50°51'31.0" O) - próximo a foz do córrego e 8.000 m a jusante do ponto 3. De acordo com a classificação de Koppen, o clima da região é o subtropical úmido, Cwa, com inverno seco e ameno e verão quente e chuvoso. As amostras foram coletadas mensalmente, acondicionadas em caixa de isopor com gelo e enviadas ao laboratório, sendo determinados sólidos suspensos e sólidos dissolvidos (método gravimétrico). Para a caracterização da qualidade de água de acordo com o potencial de dano causado a sistemas de irrigação localizada foi utilizada a metodologia proposta por NAKAYAMA & BUCKS (1986). A avaliação biológica consistiu na determinação das concentrações de coliformes totais e *Escherichia coli* pelo método ALFAKIT (2007), colocadas em estufa entre 36-37°C por um período de 10 a 12 horas. A análise dos resultados deste parâmetro, considerando a preocupação com microorganismos patogênicos foi estabelecida de acordo com a Resolução Nº 20/86 do CONAMA (1986), Águas de Classe II.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados dos parâmetros físicos analisados na água do manancial estão apresentados na Tabela 1, verificando-se que apenas para sólidos suspensos algumas amostras apresentaram alto risco de dano a irrigação localizada, e para evitar ou atenuar os problemas de obstrução de tubulações e emissores, uma solução para a maioria dos casos, seria a utilização de um sistema com dois filtros (PHILIPS, 1985, citado por SOCCOL, 2003).

Tabela 1 - Distribuição dos resultados de sólidos suspensos e dissolvidos, em relação ao potencial de dano a operação dos sistemas de irrigação localizada.

Parâmetros	Min.	Máx.	Média	Potencial de dano a sistema de irrigação	Baixo	Médio	Alto
				localizada			
Sólidos Suspensos ¹			mg/l				
Ponto 1	4	110	54,3	50	25	25	
Ponto 2	5	31	18,3	100			
Ponto 3	6	50	36,5	50	50		
Ponto 4	9	84	35,7	75	25		
Sólidos Dissolvidos ²			mg/l				
Ponto 1	16	128	81,5	100			
Ponto 2	75	143	119,5	100			
Ponto 3	158	174	155	100			
Ponto 4	124	153	139,7	100			

¹ Baixo (< 50 mg/l); Médio (50-100 mg/l); Alto (> 100 mg/l); ² Baixo (< 500 mg/l); Médio (500-2000 mg/l); Alto (> 2000 mg/l). Fonte: Nakayama & Bucks (1986).

Para os sólidos suspensos, os Pontos 3 e 4 foram os que apresentaram maiores concentrações, porém, com relação a esse parâmetro não ocorreram valores acima dos permitidos para a irrigação localizada. As maiores médias obtidas no Ponto 3, tanto para sólidos suspensos como dissolvidos, pode ser explicado devido ao lançamento do efluente de esgoto à montante deste ponto, que de acordo com VON SPERLING (1996), pode contribuir com uma concentração de sólidos que varia de 700 a 1.350 mg/l. Os parâmetros biológicos analisados estão apresentados nas Figuras 1 e 2, onde é possível observar que o Ponto 3 apresentou as maiores concentrações de coliformes totais, isto porque este ponto sofre influência direta de resíduos urbanos, com aumento de concentração no período seco, justamente quando mais se utiliza os sistemas de irrigação. Como a quantidade de esgoto lançada é constante no ano, com a redução do volume de água no córrego durante o período seco, a concentração de coliformes tende a aumentar, o que provavelmente explicaria este comportamento.

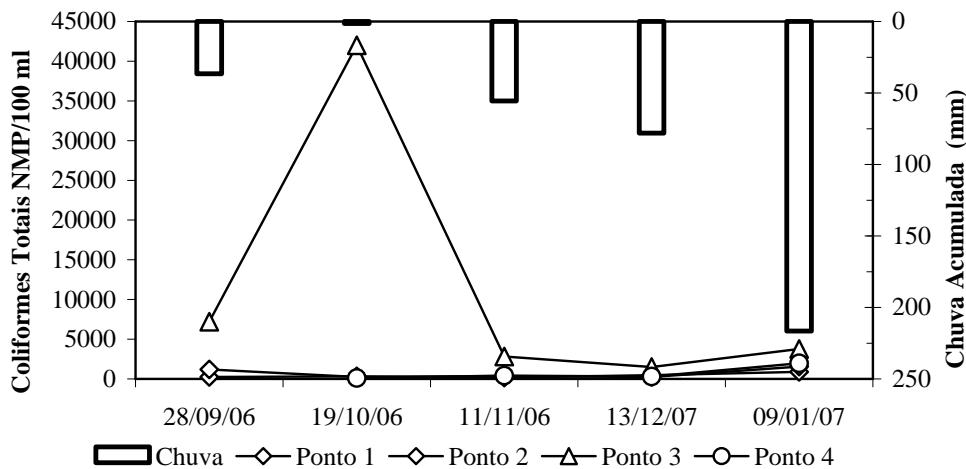


Figura 1 - Variação espacial e temporal da concentração de coliformes totais na água.

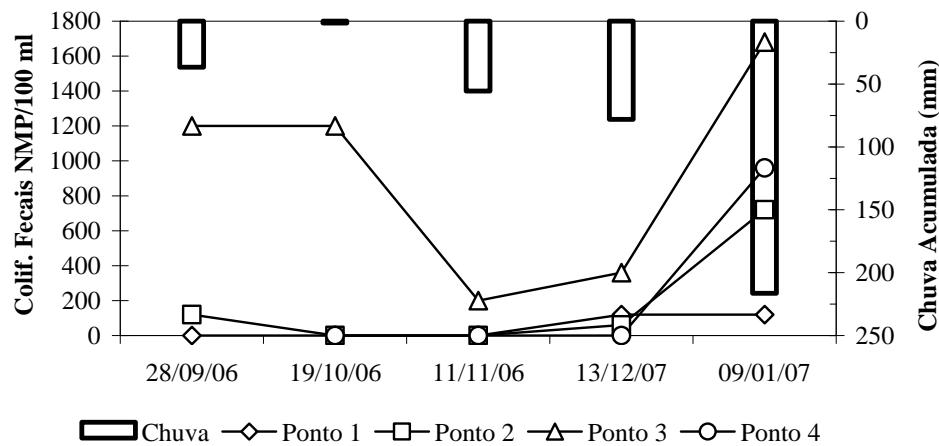


Figura 2 - Variação espacial e temporal da concentração de coliformes fecais na água.

De acordo com a Resolução N° 20 do CONAMA (1986), Classe 2, considera-se inadequado o número mais provável acima de 1000 coliformes fecais e 5000 coliformes totais por 100 ml em 80% ou mais das amostras, desta forma, o Ponto 3 apresentou apenas 40% e 60% das amostras com concentrações de coliformes totais e de coliformes fecais, respectivamente, acima do padrão permitido para a irrigação de frutas e hortaliças consumidas crua ou com casca. Porém, pelo estudo estar em andamento, os poucos dados obtidos não podem assegurar a inexistência de risco de contaminação no uso da água do manancial nas proximidades do lançamento de esgoto para a irrigação, pois a Resolução N° 357 CONAMA (2005) estabelece um número mínimo de 6 amostras em um período de

um ano. Os demais pontos não apresentaram problemas com este parâmetro, observando que o Ponto 4 (8.000 m à jusante do Ponto 3) apresentou uma menor concentração de coliformes em relação ao ponto anterior, caracterizando a melhora na qualidade de água devido, provavelmente, ao poder de auto-depuração do manancial e a presença de macrófitas aquáticas que funcionam como filtro (FRANCO et al., 2006). O aumento da chuva contribuiu para maiores concentrações de coliformes fecais, como mostra a Figura 2, pois segundo HERMES & SILVA (2004) essas bactérias são especificamente encontrados no trato intestinal de animais de sangue quente, assim, devido a atividade agropecuária na região o período chuvoso pode promover um maior escoamento superficial, resultando no transporte de microrganismo para o córrego.

CONCLUSÃO: A qualidade de água do Córrego do Boi tem potencial para prejudicar o desempenho do sistema de irrigação localizada caso não haja um sistema de filtragem eficiente, devido principalmente aos valores de sólidos encontrados, podendo ocorrer a obstrução de emissores e tubulações. A água retirada nas proximidades do lançamento de esgoto pode apresentar risco de contaminação de alimentos irrigados consumidos *in natura*, porém ao longo do manancial, evidencia-se a diminuição da concentração de coliformes.

BIBLIOGRAFIA

- ALFAKIT. Kit microbiológico *E. coli*, Coliformes e *Salmonellas* - procedimento de análise - V124. Florianópolis. Disponível em: <http://www.alfakit.com.br>. Acesso em 01 fevereiro 2007.
- AYERS, R.S; WESTCOT, D. W. **Calidad del agua para la agricultura.** Roma: FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n. 29, 1984. 85p.
- COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2005.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA): Resolução N° 20 de 1986. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>>. Acesso em: 29 janeiro 2007.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA): Resolução N° 357 de 2005. Brasília-DF. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 29 janeiro 2007.
- FRANCO, R.A.M.; VANZELA, L.S.; HERNANDEZ, F.B.T. Avaliação biológica da qualidade da água para irrigação do córrego Três Barras, Marinópolis, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, 16, 2006, Goiânia. *Anais...* Goiânia: ABID, 2006. CD-ROM.
- HERMES, L. C.; SILVA, A. S. **Avaliação das qualidades das Águas: manual prático.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 55p.
- NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. **Trickle irrigation for crop production.** St. Joseph: ASAE, 1986. 383p.
- REBOUÇAS, A. C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (org). **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** 3.ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. 748p.
- SALASSIER, B.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação.** Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625p.
- SOCCOL, O. J. **Construção e avaliação de hidrociclone para a pré-lavagem de água de irrigação.** Piracicaba: USP, 2003.109p. Tese Doutorado.
- VANZELA, L. S., LIMA, R. C., HERNANDEZ, F. B. T., MAURO, F. Diagnóstico da Vazão e Descarga Sólida Total do Córrego Três Barras no Município de Marinópolis - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 33, 2004, São Pedro - SP. *Anais...* São Pedro: SBEA, 2004. p. 4.
- VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, 1996. 246p.