



PARÂMETROS QUÍMICOS DE QUALIDADE DE ÁGUA PARA A IRRIGAÇÃO DO CÓRREGO DO BOI, APARECIDA D'OESTE, SP

RONALDO C. LIMA¹, FERNANDO B. T. HERNANDEZ², LUIZ S. VANZELA³, RENATO M.
A. FRANCO⁴

¹ Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Mestrando em Sistemas de Produção, Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, UNESP Ilha Solteira. Caixa Postal 34. CEP 15385-000. Ilha Solteira - SP. (018) 3742-4581. rclima01@yahoo.com.br.

² Professor Adjunto do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da UNESP Ilha Solteira.- SP. fbthtang@agr.feis.unesp.br

³ Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Doutorando em Sistemas de Produção, Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, UNESP Ilha Solteira - SP. (018) 3743-1180. lsvanzela@yahoo.com.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: A presente pesquisa objetivou avaliar a qualidade química da água para a irrigação na microbacia hidrográfica do Córrego do Boi, no município de Aparecida D'Oeste, SP. Para a coleta das amostras de água, foram georreferenciados quatro pontos de amostragem no manancial, onde mensalmente foram analisados os parâmetros químicos da água, ao longo de 5 meses. Os parâmetros analisados foram, ferro total, cálcio, magnésio, dureza total, condutividade elétrica e pH. Conforme os resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que a utilização de sistemas de irrigação sem sistemas de filtragem, principalmente nos sistemas localizados, pode ocorrer grande risco de obstrução de tubulações e emissores. O lançamento de efluente de esgoto a montante do ponto 3 pode ter contribuído significativamente para a redução da qualidade de água para a irrigação.

PALAVRA-CHAVE: degradação, efluente, microbacia hidrográfica.

CHEMICAL PARAMETERS OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION FROM BOI CREEK, APARECIDA D'OESTE, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the chemical quality of water used for irrigation at the microwatershed of the creek Boi, in Aparecida d'Oeste, state of São Paulo, Brazil. Samples were collected from four georeferenced points along the creek, and monthly the chemical parameters of the water were analyzed, for five months. Parameters analyzed were total iron, calcium, total water hardness, magnesium, electric conductivity and pH. Based on results we may conclude the use of irrigation systems without the use of a filtering system, especially at this particular sampled site, could occlude tubulation and sprinkler. The release of sewage effluent upstream sampling point 3 could have significantly contributed for the reduction of water quality for irrigation.

KEY-WORDS: degradation, effluent, microwatershed

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 bananicultura e outras culturas de melhor valor agregado, a necessidade de irrigação é uma realidade. 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 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. Dentro deste contexto regional a microbacia do Córrego do Boi, localizada no município de Aparecida d'Oeste – SP, com uma área total de 179,09 km², uma população de 4.832 habitantes (IBGE, 2000), que depende quase que exclusivamente da renda da agricultura. E mais, os recursos hídricos superficiais são de suma importância para a prática da irrigação. Além do mais, quando se procura usar um sistema de irrigação localizada, onde 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 quatro 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 71,0 Km² e perímetro de 20 km. Foram georreferenciados, com o auxílio de GPS, quatro pontos de amostragem ao longo do leito principal do córrego, no período de setembro de 2006 a janeiro de 2007, 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°26'46.6" S e 50°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°27'16.3" S e 50°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°28'14.3" S e 50°51'31.0" O) localizado próximo a foz do córrego, a uma distância de 8000 m do ponto 3. 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. Os parâmetros químicos de qualidade da água avaliados foram: ferro total (Fe), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e dureza total, que seguiram a metodologia proposta por CAUDURO & DORFMAN (sd). O pH e condutividade elétrica (CE) foram determinados diretamente por peagâmetro e condutivímetro respectivamente. Para a classificação da qualidade de água para a irrigação, utilizou-se a integração de diferentes padrões de classificação de água para a irrigação, de acordo os padrões descrito em NAKAYAMA & BUCKS (1986), (para ferro total e pH); U.S.D.A Agriculture Handbook n. 60 citado por (SALASSIER et al., 2006), (condutividade elétrica); AYRES & WESTCOT (1984), (dureza total). A análise estatística consistiu em uma análise descritiva (valores médios, máximos e mínimos), bem como a determinação da percentagem das amostras, em cada ponto, que estão fora dos padrões de qualidade de água para irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 estão apresentados às amplitudes dos parâmetros químicos de qualidade de água determinados ao longo da microbacia do Córrego do Boi, Aparecida d'Oeste, SP.

Tabela 1. Parâmetros químicos de qualidade de água para a irrigação ao longo da microbacia do Córrego do Boi.

Parâmetro ¹	Ponto			
	1	2	3	4
CE ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	122-201	122-234	139-336	106-223
Fe (<i>mg. L-1</i>)	1,0-3,0	0,3-0,8	0,6-2,0	0,3-1,2
Ca (<i>mg. L-1</i>)	46-70	50-88	42-96	40-86
Mg (<i>mg. L-1</i>)	32-64	38-50	44-60	32-46
Dureza (<i>mg. L-1</i>)	78-130	88-136	98-146	72-124
pH	6,9-7,2	7,2-7,4	6,6-7,0	7,0-7,4

¹ CE (condutividade elétrica); Fe (ferro total); Ca (cálcio); Mg (magnésio); Dureza total e pH .

Como pode ser observado na Tabela 1, os maiores valores de CE foram obtidos no ponto 3 (média de 263 $\mu\text{S}/\text{cm}$) em comparação aos pontos 1, 2 e 4 que apresentaram médias de 170, 181 e 179 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectivamente. A pior qualidade de água com relação a este parâmetro foi obtida no ponto 3, com 60 % das amostras classificadas como de médio risco a salinização do solo. Nos demais pontos todas as amostras se enquadraram na classe de baixo potencial a salinização do solo. O fato dos maiores valores de CE terem sido encontrados no ponto 3, provavelmente se deve a contribuição de sais originados do lançamento de esgoto localizado a montante deste ponto, pois segundo VON SPERLING (1996), podem contribuir com até 550 (*mg. L-1*) de sólidos dissolvidos, dentre os quais, grande parte corresponde aos sais dissolvidos. Para a irrigação, o principal problema do excesso de sais na água, é que após a sua deposição no solo, se acumula à medida que a água é evaporada ou consumida pelas culturas (AYRES & WESTCOT, 1984), citado por (VANZELA, 2004), podendo resultar em salinização do solo. No entanto, segundo (SALASSIER et al., 2006), como na maioria das regiões do país há chuva suficiente, de um modo geral não há necessidade de se acrescentar à lâmina total de irrigação uma quantidade extra para a lixiviação dos sais.

Para o ferro total os maiores valores foram obtidos no ponto 1, que apresentou média de 1,84 (*mg. L-1*), contra 0,66, 1,72 e 0,69 (*mg. L-1*), obtidos nos pontos 2, 3 e 4, respectivamente. Os pontos 1 e 3 foram os que apresentaram a pior qualidade de água para a irrigação, com relação ao ferro total, sendo que os mesmos apresentaram 60 e 80% das amostras classificadas com de alto potencial de risco de obstrução de tubulações e emissores. Nas demais amostras e pontos avaliados, os resultados se enquadraram na classe de médio potencial de dano aos 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).

Com relação ao cálcio e magnésio, as maiores médias foram obtidas para o ponto 3 (73,2 e 52,0 *mg. L-1*, respectivamente), contra os valores médios obtidos nos pontos 1, 2 e 4 de 59,2 e 44,0, 66,0 e 44,0 e 68,0 e 38,5 (*mg. L-1*), respectivamente, para cálcio e magnésio. Para cálcio, em nenhum dos pontos apresentaram problema quanto a esse parâmetro. No entanto, para magnésio nos pontos 1 e 3, foram encontrados 20% das amostras classificadas com de risco para a precipitação de sais dentro das tubulações. O principal problema de qualidade de água para a irrigação em relação à dureza, segundo NAKAYAMA & BUCKS (1986), é a precipitação de carbonatos de cálcio e magnésio, que pode ocorrer, principalmente, se a água apresentar elevada dureza e valor de pH acima de 7,5.

Ainda de acordo com a Tabela 1, a maior média de pH foi obtida no ponto 2 (7,32). Nos demais pontos os valores de pH foram de 7,0, 7,0 e 7,2, respectivamente, para os pontos 1, 3 e 4. Com relação a qualidade de água para a irrigação, os pontos 2 e 4, foram os que apresentaram um maior número de amostras classificadas como de médio risco a obstrução dos sistemas de irrigação (100% das amostras). Os pontos 1 e 3 apresentaram, respectivamente, 40 e 80% das amostras classificadas como de médio risco. Quanto ao pH, em nenhum dos pontos foram encontrados valores de alto risco a obstrução de sistemas de irrigação. Para valores de pH acima de 7,0 podem favorecer a precipitação de carbonatos de cálcio e magnésio em águas com muita dureza (NAKAYAMA & BUCKS, 1986) e a precipitação de alguns fertilizantes fosfatados de baixa solubilidade, quando utilizados para a fertirrigação (COELHO et al, 1991), citado por (VANZELA, 2004).

De acordo com os resultados obtidos pode-se inferir que a utilização de sistemas de irrigação sem sistemas de filtragem, principalmente nos sistemas localizados, pode ocorrer grande risco de obstrução de tubulações e emissores. O lançamento de efluente de esgoto a montante do ponto 3 pode ter contribuído significativamente para a redução da qualidade de água para a irrigação, com relação aos parâmetros de condutividade elétrica, ferro total e dureza total (cálcio e magnésio), devendo os irrigantes que captam água a jusante deste ponto, ter especial atenção com relação a qualidade de água para a irrigação.

CONCLUSÃO: De acordo com os resultados obtidos neste trabalho pode-se concluir que a utilização de sistemas de irrigação sem sistemas de filtragem, principalmente nos sistemas localizados, pode ocorrer grande risco de obstrução de tubulações e emissores. O lançamento de efluente de esgoto a montante do ponto 3 pode ter contribuído significativamente para a redução da qualidade de água para a irrigação.

BIBLIOGRAFIA

- AYRES, R.G.; WESTCOT, D.W. **Calidad del agua para la agricultura**. Roma: FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n. 29, 1984. 85 p.
- COMPANHIA TECNOLÓGICA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2005.
- 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.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**.
- NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. **Trickle irrigation for crop production**. St. Joseph: ASAE, 1986.
- SALASSIER, B.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 625p.
- 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.
- VON SPERLING, M. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental/UFMG, 1996. 246p.