

## MONITORAMENTO FÍSICO-BIOLÓGICO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO CÓRREGO ÁGUA DA BOMBA, REGENTE FEIJÓ, SP

L.F.R. ALMEIDA<sup>1</sup>, P.M. MOLINA<sup>2</sup>, F. B. T. HERNANDEZ<sup>3</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade física e biológica da água para a irrigação no córrego Água da Bomba, no município de Regente Feijó, SP. Em cinco pontos de amostragem, foram analisados mensalmente as concentrações de sólidos (suspensos e dissolvidos) e coliformes (totais e fecais), ao longo de 10 meses. Os resultados mostraram que existe risco de ocorrer obstrução de tubulações e emissores em sistemas localizados, se nenhum tipo de sistema de filtragem for empregado. Verificou-se o risco de ocorrer contaminação de alimentos consumidos crus e com a casca, ressaltando a interferência do efluente de esgoto promovendo a redução da qualidade de água, registrando-se até 1,69 milhões de coliformes totais por 100 mL de água. À 2.550 m do lançamento de efluente, provavelmente devido a contribuição de vazões afluentes, verificou-se uma alteração benéfica deste quadro pelo efeito da diluição proporcionada por estes.

**PALAVRAS-CHAVE:** degradação, manancial, esgoto

## PHYSICAL-BIOLOGICAL ANALYSIS OF WATER QUALITY IRRIGATION IN ÁGUA BOMBA CREEK (REGENTE FEIJÓ, SÃO PAULO STATE, BRAZIL)

**SUMMARY:** This work had the goal of evaluating the physical and biological water quality irrigation of the Água da Bomba Creek, in Regente Feijó city, SP. Were analyzed solid (suspended and dissolved) and coliforms concentration, monthly during 10 months in five points of sampling of the watershed. The analysis of water showed that there is risk of occurring pippings obstruction and nozzle of trickle irrigation systems, if no filtration was used. Was verified a risk of contamination of fresh food. The wasted water effluent promoted a reduction of water quality to irrigation, registering until 1.69 million total coliforms for 100

---

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica - UNESP Ilha Solteira. Caixa Postal 34. CEP: 15385-000 Ilha Solteira - SP. [lari\\_nanda@hotmail.com](mailto:lari_nanda@hotmail.com).

<sup>2</sup> Mestre em Recursos Hídricos e Tecnologias Ambientais pela UNESP Ilha Solteira. [pabmol@yahoo.com.br](mailto:pabmol@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Professor Adjunto do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da UNESP Ilha Solteira.- SP. [fbthtang@agr.feis.unesp.br](mailto:fbthtang@agr.feis.unesp.br)

mL of water. From 2550 meter of the effluent launching, probably due to affluent flows contribution, it was verified a significant improvement of irrigation water quality.

**KEYWORDS:** degradation, fountainhead, wasted water

## **INTRODUÇÃO**

O uso intensivo do solo para as atividades agrícolas, que na maioria das vezes ocorre sem o devido cuidado com a conservação do meio ambiente e o efeito da poluição ocasionada pelo despejo de resíduos urbanos de origem doméstica e industrial, geralmente culminam com a degradação das microbacias, potencializando assim os problemas de qualidade de água e impossibilitando a sua utilização para a irrigação.

O diagnóstico físico-biológico da água de um manancial pode evidenciar o uso inadequado do solo e os efeitos do lançamento de efluentes em um corpo d'água, suas limitações de uso e ainda o seu potencial de auto-depuração. Além dos sólidos, deve-se dar importância às concentrações de microorganismos patogênicos e ainda 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.

AYERS & WESTCOT (1984) alegam que os aspectos qualitativos da água são importantes a serem considerados na irrigação, já que dependendo das suas características, o seu uso pode se tornar limitado ou inviabilizado, portanto, este trabalho teve por objetivo avaliar mensalmente as características físico-biológicas da água do córrego Água da Bomba e seus afluentes, em Regente Feijó, SP, verificando o seu potencial para a irrigação.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido na microbacia do Córrego Água da Bomba, localizada dentro da Bacia do Rio Laranja Doce (SIGRH, 2005) e no município de Regente Feijó - SP, entre as coordenadas 21°58'32" S e 51°31'20" W e 22°05'29" S e 51°27'39" W, com área de 61,49 km<sup>2</sup> e perímetro de 37,21 km. Para o levantamento dos aspectos qualitativos dos recursos hídricos, foram georreferenciado inicialmente três pontos de amostragem ao longo

do leito principal, em setembro de 2004. Em fevereiro de 2005, com a necessidade de verificar a influencia dos afluentes Córrego Sem Nome e Laticínio, sobre a qualidade de água do Córrego Água da Bomba, foram escolhidos dois novos pontos, sendo junho de 2005 o período final de coleta de todos os locais.

A descrição e a localização dos pontos de amostragem são: Ponto 1 - Localizado a uma distância de 35 m à montante do lançamento da saída 1 da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE; Ponto 2 - Localizado no afluente Córrego Sem Nome, cuja foz localiza-se entre os dois lançamentos de efluente final da ETE ; Ponto 3 - Dista aproximadamente 40 m à jusante da saída da ETE; Ponto 4 - Situado no Córrego do Laticínio à 97 m da confluência com o Córrego Água da Bomba; Ponto 5 - Sendo este último a 2.760 m à jusante do lançamento da ETE.

Os parâmetros físicos e biológicos analisados foram: sólidos suspensos totais, sólidos dissolvidos totais, coliformes totais e *Escheria coli*. O software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences for Windows 11.5) foi utilizado para análises estatísticas e construção dos gráficos “*bloxplot*”. A classificação utilizada para sólidos suspensos e dissolvidos que causam dano a sistemas de irrigação seguiram a metodologia proposta por NAKAYAMA & BUCKS (1986) e a análise de coliformes totais e fecais, considerando a preocupação com microorganismos patogênicos, foi estabelecida de acordo com a Resolução N° 357/05 do CONAMA (2005), considerando o corpo d’água na Classe II.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos parâmetros físicos analisados na água do manancial estão apresentados na Tabela 1, onde pode-se verificar o potencial de dano a sistemas de irrigação localizada em relação aos valores encontrados de sólidos suspensos e dissolvidos. Apenas para sólidos suspensos algumas amostras apresentaram alto risco de dano a esta irrigação, podendo haver a necessidade de automação do sistema de filtragem, retrolavagem definida por tempo ou diferencial de pressão, o que representaria investimentos maiores para o irrigante. Para os sólidos suspensos, os pontos 3 e 5 foram os que apresentaram mais valores classificados como altos (20% das amostras), porém, com relação a esse parâmetro não ocorreram valores acima dos permitidos para a irrigação localizada.

Nas Figuras 1, estão as variabilidades espacial e temporal da concentração de sólidos suspensos e dissolvidos na água, bem como a sua distribuição entre os períodos seco e chuvoso, revelando uma tendência de aumento dos valores de concentração dos sólidos suspensos com o aumento da precipitação, já que o transporte de sedimento, dentre outros fatores, depende do escoamento das águas da chuva (CARVALHO et al, 2000), ocorrendo com maior frequência durante o período chuvoso.

Na Figura 2 (A e B) verifica-se que nos pontos 3, 4 e 5, os valores de concentração de sólidos dissolvidos aumentou durante o período seco, pois segundo VANZELA et al (2004) a redução do volume de água do córrego durante o período seco do ano, promove o aumento da concentração de sólidos dissolvidos. Os pontos 5 e 2 foram os que apresentaram, respectivamente, os maiores valores de sólidos suspensos e dissolvidos. O ponto 2 recebe o escoamento da área de drenagem de cultivo de algodão, que pode contribuir com quantidades significativas sólidos dissolvidos provenientes dos resíduos de fertilizantes. Já o ponto 5, sendo o exultório, recebe os sólidos erodidos de toda área estudada, o que poderia explicar este comportamento.

TABELA1. Distribuição dos resultados de sólidos suspensos e dissolvidos, em relação ao potencial de dano a operação dos sistemas de irrigação localizada.

Parâmetro	Mín.	Máx.	Méd.	Potencial de dano a sistemas de irrigação localizada		
				Baixo	Médio	Alto
Sólidos Suspensos <sup>1</sup>		mg/l		(% das amostras)		
Ponto 1	20,0	124,0	54,2	70	20	10
Ponto 2	24,0	58,0	44,0	60	40	-
Ponto 3	37,0	130,0	67,8	40	40	20
Ponto 4	26,0	61,0	42,4	60	40	-
Ponto 5	21,0	160,0	65,0	60	20	20
Sólidos Dissolvidos <sup>2</sup>		mg/l		(% das amostras)		
Ponto 1	66,0	266,0	119,4	100	-	-
Ponto 2	40,0	402,3	280,5	100	-	-
Ponto 3	85,0	192,0	117,7	100	-	-
Ponto 4	46,0	198,0	109,4	100	-	-
Ponto 5	66,0	312,0	165,6	100	-	-

<sup>1</sup> Baixo (< 50 mg/l); Médio (50 - 100 mg/l); Alto (> 100 mg/l); <sup>2</sup> Baixo (< 500 mg/l); Médio (500 - 2.000 mg/l); Alto (> 2.000 mg/l). Fonte: Nakayama & Bucks (1986).

Quanto aos parâmetros biológicos, a classificação de coliformes de acordo com o uso de classe 2 destinada à irrigação, estão apresentadas na Tabela 2, onde é possível observar que nos pontos 1, 3 e 5 as concentrações de coliformes totais apresentaram os maiores valores, com 100% das amostras inadequadas para a irrigação de frutas e hortaliças consumidas cruas e com casca. Já os pontos 2 e 4 não mostraram problemas com esse parâmetro. Os coliformes fecais tiveram comportamento semelhante.

Os pontos 1, 3 e 5 apresentaram altos valores de coliformes porque esses pontos sofrem influência direta de resíduos urbanos, sendo que o ponto 1 recebe a água de drenagem urbana e os pontos 3 e 5, além da água do ponto 1, recebem o efluente da estação de tratamento de esgoto. Os pontos 2 e 4 estando localizados nos exultórios de afluentes do córrego Água da Bomba, não sofrem influência de resíduos urbanos, o que explica os baixos valores de coliformes nesses pontos.

As análises obtiveram maiores valores de coliformes totais no período seco do ano, nos pontos 1, 3 e 5 indicando que existe outra fonte poluente contribuindo com quantidades constantes de coliformes totais e ainda a redução do volume de água durante este período não proporciona o efeito diluição e a qualidade biológica da água fica comprometida. Com relação aos coliformes fecais, verificou-se um comportamento diferenciado entre os locais avaliados. Nos pontos 1 e 5 os maiores valores foram obtidos no período chuvoso, enquanto para o ponto 3, os maiores valores ocorreram no período seco do ano, comportamento que provavelmente está relacionado com a origem dos poluentes predominantes nesses pontos, sendo nos pontos 1 e 5 de drenagem pluvial e no ponto 3 de lançamento de efluente de estação de tratamento de esgoto.

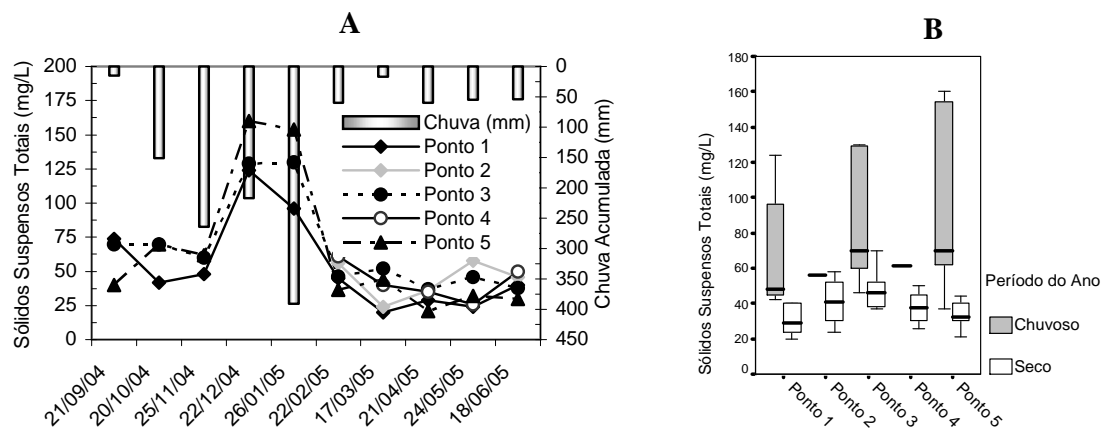


FIGURA 1. Variação espacial e temporal da concentração de sólidos suspensos na água (a) e distribuição dos resultados entre os períodos, seco e chuvoso (b).

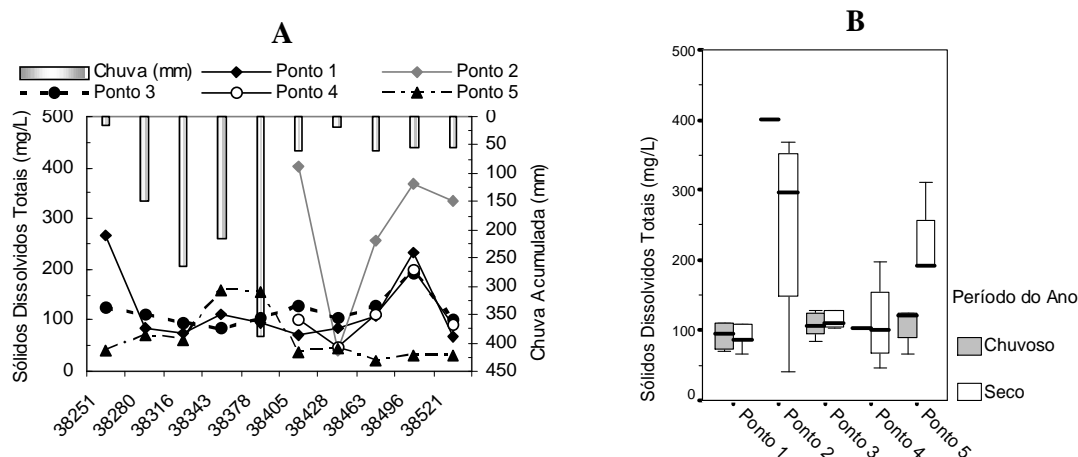


FIGURA 2. Variação espacial e temporal da concentração de sólidos dissolvidos na água (a) e distribuição dos resultados entre os períodos, seco e chuvoso (b).

Os resultados das características físicas da água e as classificações consideradas apontam a necessidade de sistemas de filtragem e/ou tratamento para uso em irrigação localizada, pois sua ausência poderá levar à obstrução de tubulações e emissores em função dos níveis de sólidos em suspensão encontrados. Esse problema, na maioria dos casos, pode ser atenuado pela utilização de um sistema com dois filtros (Philips, 1985, citado por SOCCOL, 2003), de areia e malha ou disco, mas neste caso, o filtro de areia parece ser dispensado dado que as concentrações dos sólidos não são elevadas.

TABELA 2. Distribuição dos resultados da concentração de coliformes em relação ao uso.

Parâmetro	Mín.	Máx.	Méd.	Classificação	
				Aceitável	Inadequado
Coliformes Totais <sup>1</sup>		por 100 ml		(% das amostras)	
Ponto 1	31.078	1.680.900	792.498	-	100
Ponto 2	350	563	428	100	-
Ponto 3	98.600	1.633.200	846.795	-	100
Ponto 4	410	860	595	100	-
Ponto 5	35.165	1.690.000	1.010.900	-	100
Coliformes Fecais <sup>2</sup>		por 100 ml		(% das amostras)	
Ponto 1	820	345.000	112.627	20	80
Ponto 2	0	20	7	100	-
Ponto 3	14.706	291.000	125.707	-	100
Ponto 4	152	325	247	100	-
Ponto 5	9.500	199.000	39.278	-	100

<sup>1</sup> Aceitável (< 5.000 un/100 ml); Inadequado (> 5.000 un/100 ml); <sup>2</sup> Aceitável (< 1.000 un/100 ml); Inadequado (> 1.000 un/100 ml). **Fonte:** Resolução N° 357/05 do CONAMA (2005).

Já em relação à alta taxa de concentração de coliformes encontrados nos ponto 1, 3 e 5, decorrentes da ação antrópica, desautoriza seu uso *in natura* para consumo humano, traz preocupação no uso na dessedentação animal e exigiria tratamento químico para uso na irrigação de hortaliças e frutos que seriam consumidas cruas e com a casca, dependendo do

tipo de sistema de irrigação empregado, pode também oferecer grande risco a saúde do irrigante.

## **CONCLUSÃO**

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que a utilização da água do córrego Água da Bomba para a irrigação pode provocar obstrução de tubulações e emissores em sistemas de irrigação localizada, se nenhum tipo de sistema de filtragem for adotado, e existe um grande risco à saúde humana se a água for utilizada para irrigar alimentos que serão consumidos in natura, além da necessidade do irrigante utilizar equipamentos de proteção individual.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores reconhecem e agradecem o apoio de toda a equipe da SABESP de Presidente Prudente e Regente Feijó, sem o qual seria difícil a realização deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AYERS, R.S; WESTCOT, D.W. Calidad del agua para la agricultura. Roma: FAO, Estudio FAO Riego y Drenaje, n. 29, 1984. 85p.

CARVALHO, N. DE O.; FILIZOLA JUNIOR, N. P.; SANTOS, P.M.C. DOS; LIMA, J. E. F. W. Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios. Brasília: ANEEL/Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 132p.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução n. 357. Ministério do Meio Ambiente. 23p. 2005.

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

SIGRH - Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de São Paulo; Base Georreferencial. <http://www.sigrh.sp.gov.br>. 20 Jul. 05

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... SBEA, 2004. p.4.



This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.  
This page will not be added after purchasing Win2PDF.