

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DE ÁGUA DO RIBEIRÃO PIRACICAMIRIM

ALESSANDRA ESPERINI FEITOSA¹, ÊNIO F.de F. e SILVA², MARCOS V. FOLEGATTI³

¹ Graduanda em Agronomia ESALQ/USP, Bolsista IC-CNPq, Piracicaba-SP, Fone (19) 34294217 R-271, email: afeitosa@esalq.usp.br

² Eng. Agrícola., Bolsista --CNPq, Embrapa Meio Norte, Teresina – PI,

³ Eng. Agrônomo, Prof. Dr. do LER ESALQ/USP, Piracicaba-SP

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 – João Pessoa – PB

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água superficial na bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim verificando de acordo com padrões pré-estabelecidos de qualidade de água o uso apropriado. Os pontos para monitoramento foram determinados a partir de análise estatística multivariada, sendo determinados 10 pontos. As coletas foram realizadas nos meses de dezembro de 2005 e janeiro de 2006. Os resultados das análises mostram que em relação ao consumo humano a água é inapropriada, sendo possível sua utilização para irrigação de plantas arbóreas.

PALAVRAS-CHAVE: consumo humano, bacia hidrográfica, irrigação

WATER QUALITY DIAGNOSIS IN BASIN OF PIRACICAMIRIM STREAM

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the quality of the superficial water in the hydrographic basin of “Piracicamirim Stream” and in agreement with pre-established standards of water quality verifying its appropriate use. The monitored spots were determined from statistical analysis, thus 10 spots were chosen. The samples were collected in Dec’05 and Jan’06 the results show that regarding to human consumption the water is inappropriate. However it may be possible to use this water for the irrigation of arboreal plants.

KEYWORDS: consumption human, hydrographic basin, irrigation

INTRODUÇÃO: Os impactos decorrentes das atividades antrópicas sobre o Ribeirão Piracicamirim, sejam elas de caráter urbano ou rural, têm proporcionado baixos níveis de qualidade de água a esse manancial. Na perspectiva de se verificar as possíveis causas e o grau dessa contaminação torna-se necessário um programa de monitoramento da qualidade de água. Para o monitoramento foram escolhidos pontos críticos plausíveis de avaliação com o tempo. O objetivo da primeira fase desse trabalho foi determinar a localização exata desses pontos de coleta, baseado em técnicas estatísticas de agrupamento. Dessa forma foram determinados pontos de amostragem para a realização de um monitoramento posterior, avaliando e observando os impactos ambientais sobre a qualidade da água. Estes também representarão com elevada precisão a qualidade de água em toda a bacia hidrográfica proporcionando o armazenamento dessas informações em um banco de dados que permitirá a orientação de diretrizes governamentais. Segundo PRADO et al. (2004), o monitoramento da qualidade da água é um dos principais instrumentos de sustentação de uma política de planejamento e gestão de recursos hídricos, pois funciona como um sensor que possibilita o acompanhamento do processo de uso dos cursos hídricos, apresentando seus efeitos sobre as características qualitativas das águas, visando subsidiar as ações de controle ambiental. Com o monitoramento qualitativo se constrói a base para decisões de caráter múltiplo e integrado dos recursos hídricos, de forma a minimizar os impactos ambientais e possibilitar a avaliação conjunta das características da água, em conformidade com os usos estabelecidos, ou ainda, definir projetos de recuperação e identificação do grau de poluição existente. Uma das ferramentas do gerenciamento de recursos hídricos (Lei nº 9.433) é o enquadramento dos corpos de água em classes; isto demanda o conhecimento da qualidade das águas e suas influências ambientais e antrópicas que podem alterá-la. Conforme a resolução do CONAMA nº 357/2005, somente com a caracterização dos parâmetros indicadores de qualidade da água (físico-

químicos e biológicos) é que se pode avaliar se a água de um manancial é satisfatória ou não para seus usos potenciais. Segundo LANNA (1995), a avaliação da qualidade da água de um rio deve ser compatível com o enquadramento proposto porque evita gastos excessivos e impossibilidades física e tecnológica, além de facilitar o trabalho dos órgãos ambientais.

MATERIAL E MÉTODOS: Localizada nos municípios de Piracicaba, Saltinho e Rio das Pedras, a bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim compreende uma área de 133 Km² abrangendo uma população de aproximadamente 95 mil habitantes e em seu curso, atravessa áreas agrícolas, residenciais e industriais, possibilitando assim sua utilização para diversos usos e em contrapartida a deposição de efluentes e resíduos de diferentes fontes. A área da bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim é ocupada com cana-de-açúcar em 61%, com pastagem em 22%, por áreas urbanizadas em 9%, com silvicultura em 1,4 % e com florestas nativas em 7% (TOLEDO, 2001). Visando diagnosticar os problemas e determinar os futuros pontos de monitoramento, foi realizada uma coleta inicial no mês de setembro de 2005 composta por 35 pontos amostrais (ao acaso), em todos os cursos d'água da bacia do Piracicamirim de forma geoespacializada, esse número de amostras já abrangia toda extensão da bacia. A partir de uma análise multivariada (fatorial e de agrupamento) de dados provenientes de um inventário e de análises de qualidade de água foram escolhidos os pontos a serem monitorados subsequentemente. Durante essa fase foram analisadas as seguintes variáveis: sódio, potássio, pH, condutividade elétrica, turbidez, cloreto, carbonato, bicarbonato, cálcio, magnésio. Os pontos amostrais e seus entornos foram inventariados por meio de um questionário. O questionário abordou pontos relativos à localização do ponto, relevo, existência de matas ciliares, existência de processos erosivos, proximidade de fontes de poluição, características organolépticas (cor e odor) da água, como sugere EMBRAPA (2003). As amostras de água foram coletadas nos meses de dezembro de 2005 e janeiro de 2006 em 10 pontos predeterminados pela análise da coleta inicial (Figura 1), pela imersão no meio do canal de uma garrafa de Niskin horizontal de 10 litros, sendo acondicionadas em recipientes plásticos de 1 litro, que foram armazenadas em recipientes de isopor com gelo para posteriormente serem encaminhadas ao laboratório para análises dos seguintes parâmetros: cálcio, magnésio, potássio, sódio, bicarbonato, carbonato, cloreto (EMBRAPA, 1997), condutividade elétrica, turbidez, nitrato, fósforo, coliformes totais, demanda bioquímica de oxigênio, pH, sólidos totais dissolvidos, sendo as metodologias de determinação dos parâmetros apresentadas por APHA (1995). No mesmo momento da coleta foram utilizadas sondas de qualidade de água com a finalidade de determinar o oxigênio dissolvido e a temperatura no local. Todos os pontos de coleta foram georreferenciados por intermédio de aparelhos receptores do sistema de posicionamento global (GPS).

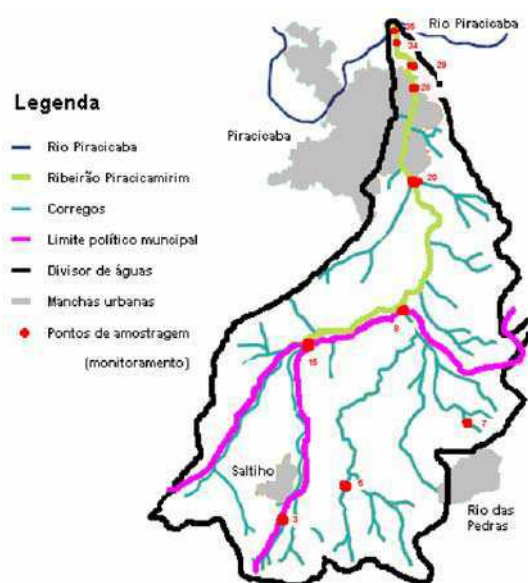


Figura 1 – Bacia hidrográfica do Ribeirão Piracicamirim e os pontos de coleta de amostras

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1 encontram-se apresentados os valores médios dos parâmetros físico-químicos determinados nos meses de dezembro de 2005 e janeiro de 2006. Observa-se que os valores médios para sólidos totais dissolvidos e a condutividade elétrica classificam-se segundo a resolução 357 do CONAMA a água como doce.

Tabela 1. Valores médios das duas coletas (dezembro de 2005 e janeiro de 2006) dos parâmetros de qualidade de água analisados nos 10 pontos de coleta da bacia do Ribeirão Piracicamirim.

PARÂMETROS	S003	S005	S007	S008	S015
OD (mg/L)	0,5	3,6	4,5	2,4	3,5
T (°C)	22,3	24,9	22,4	25,3	25,7
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	11,9	2,7	3,3	XXX	12,9
pH	7,0	7,6	7,5	7,2	8,4
CE (microS/cm)	433,8	222,4	163,1	192,9	237,3
HCO ₃ ⁻ (meq/L)	3,8	1,4	1,8	1,3	2,1
Ca ⁺ (meq/L)	2,9	1,3	0,7	1,0	1,3
Mg ²⁺ (meq/L)	1,5	0,0	0,2	0,2	0,0
Turbidez (NTU)	37,3	8,9	5,4	14,2	50,5
Na ⁺ (ppm)	8,3	0,4	0,0	3,5	10,5
K ⁺ (ppm)	16,9	7,4	0,0	6,1	8,1
NO ₃ ⁻ (mg/L)	1,2	5,7	0,6	0,0	0,9
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0,3	0,2	0,2	0,4	0,9
C.T. (nº + provável/100mL)	473,0	461,8	43,3	129,4	>2419,6
S.T.D. (mg/L)	20,0	10,0	12,5	30,0	67,5

PARÂMETROS	S020	S028	S029	S034	S035
OD (mg/L)	4,9	2,9	2,9	4,5	1,7
T (°C)	24,6	25,8	25,1	25,1	26,5
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	0,8	1,2	2,5	3,1	2,2
pH	7,4	7,2	7,2	7,5	7,0
CE (microS/cm)	195,4	222,8	311,7	299,8	169,7
HCO ₃ ⁻ (meq/L)	0,9	1,3	1,6	1,6	0,5
Ca ⁺ (meq/L)	1,0	1,1	1,3	1,4	0,9
Mg ²⁺ (meq/L)	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
Turbidez (NTU)	30,9	25,3	24,4	18,4	92,1
Na ⁺ (ppm)	3,2	6,4	12,5	12,3	12,4
K ⁺ (ppm)	6,6	5,6	6,2	6,2	6,9
NO ₃ ⁻ (mg/L)	0,9	1,7	1,7	1,7	1,5
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	0,2	0,4	0,6	0,5	0,6
C.T. (nº + provável/100mL)	763,5	1986,3	1011,2	>2419,6	>2419,6
S.T.D. (mg/L)	17,5	15,0	15,0	12,5	52,5

Apenas as água nos pontos de coleta S007 e S008 são classificadas como classe 1 em virtude da contagem de coliformes termotolerantes, os demais pontos são classificados como classe 2 e em alguns casos só permitem o uso para recreação com contato. Nas amostras S015, S034 e S035 não se pode determinar com precisão a contagem, entretanto o valor indicado na Tabela 1 afirma que a contagem seria superior ao limite proposto na classe 3. Em relação pH todas amostras não apresentaram valores alterados em relação aos limites propostos na classe 1. O limite de 40 NTU para classe 1 foi ultrapassado nos pontos S015 e S035, apresentando valores de 50,5 e 92,1, respectivamente, sendo ambos classificados na classe 2. Os valores de DBO determinados nas amostras S003 e S015 classificam as mesmas na classe 3. Todavia, os valores de fósforo encontrados (acima de 0,15 mg/L) classificam todos os pontos com de classe 3, ou seja podem ser utilizadas apenas para irrigação de

culturas arbóreas, recreação de contato secundário e dessedentação de animais, o uso pra abastecimento humano só torna-se viável em caso de tratamentos avançados.

CONCLUSÕES: Os resultados das análises mostram que em relação ao consumo humano a água é inapropriada sem um tratamento avançado, sendo possível sua utilização para irrigação de plantas arbóreas, recreação de contato secundário e dessedentação de animais.

REFERÊNCIAS

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** American Public Health Association 17^a Edition, Washington D.C., 1995.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análises de solo.** 2 Ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

EMBRAPA. "**Desenvolvimento de um Sistema de Monitoramento de Qualidade de Água no Submédio do Rio São Francisco: Índice de Sustentabilidade Ambiental do Uso da Água (ISA_ÁGUA)**". Sub projeto 1.4. Relatório técnico. www.ana.gov.br/gefsf. 2003.

LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos.** Edições IBAMA.1995.

PRADO, R.B.; MACEDO, J.R.; PEREZ, D. et al.; Monitoramento de Indicadores de Qualidade da Água como subsídio à Gestão de Recursos Hídricos em Microbacias do Município de São José de Ubá – RJ. **In: VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste.** Anais. São Luís. 30 de novembro a 03 de dezembro. 2004.

TOLEDO, A. M. A.**Evolução espaço-temporal da estrutura da paisagem e sua influência na composição química das águas superficiais dos Ribeirões Piracicamirim e Cabras (SP).** Piracicaba, 2001. 94 p. Dissertação de mestrado. CENA/USP.