

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE UM TRECHO DO CÓRREGO BONIFÁCIO, APA JUNDIAÍ - SP

Lucia Helena Romitelli ¹; José Euclides Stipp Paterniani ²;

RESUMO

A crescente discussão sobre questões ligadas à disponibilidade hídrica implica na necessidade de estudos e compreensão da dinâmica deste recurso natural, na escala de referência físico-territorial denominada bacia hidrográfica. O objetivo do presente trabalho foi avaliar quais levantamentos expeditos de qualidade e quantidade de água poderá viabilizar a gestão dos recursos hídricos do Córrego Bonifácio, afluente do Rio Jundiaí, atendendo às necessidades da irrigação. Para a avaliação da disponibilidade hídrica dessa microbacia hidrográfica de 2,98 Km², foram realizadas medições de vazão por meio de um vertedouro triangular, situado na represa da Escola Técnica Benedito Storani, pertencente ao Centro Paula Souza, no município de Jundiaí- SP. Para caracterizar a qualidade da água foram avaliados os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez, cor, coliforme total e fecal e as formas de nitrogênio – N Total, NO₃ e NH₃. Alguns desses parâmetros analisados extrapolaram os padrões previstos na Resolução CONAMA 357/2005 para a classe do rio, especialmente coliformes totais e cor, provavelmente devido à ocupação a montante do trecho avaliado. Foi também verificada elevada concentração de nitrato nos períodos estudados. No estudo, o perfil topográfico, a ocorrência de mata ciliar e uma área de várzea natural na Escola Técnica Benedito Storani, podem estar proporcionando a redução da poluição, como verificado nas remoções de cor e turbidez.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Córrego Bonifácio, Qualidade da água..

ENVIRONMENTAL DIAGNOSTIC OF THE BONIFÁCIO CREEK, APA JUNDIAÍ - SP

ABSTRACT

The growing discussion on topics related to water availability reveals the need of studies and understanding of the dynamics of this natural resource in a watershed scale. The main goal of this research was to evaluate which expedite assessments on water quality and quantity would provide a better management of the water resources of Bonifácio Creek, tributary of the Jundiaí River, aiming irrigation demand. To evaluate the water availability of that microbasin (2,98 Km²) were carried out stream flow meter using triangular weir, located in the Technical School (ETE) reservoir. pH, electrical conductivity, water temperature, dissolved oxygen (OD), turbidity, color, total and fecal coliforms, and nitrogen (Total, NO₃, NH₃) were measured in four sites (ETE entrance, reservoir, after the vegetable garden, ETE exit) in twelve samplings. Results indicated that some parameters extrapolated the water standards defined for the Creek in CONAMA Resolution 357/2005, probably due the soil occupation in the basin. Also high concentrations of nitrates were verified during dry and wet seasons. However, the topographic profile, the riparian forest and a natural wetland in the Technical School sector of the basin are contributing for the water pollution abatement, as indicated by the readings on color and turbidity.

Key words: watershed, Bonifácio Creek, water quality and quantity.

Trabalho recebido em 20/04/2007 e aceito para publicação em 05/07/2007.

¹ Zootecnista, Centro Paula Souza, Av. Nove de Julho, 3730, Jundiaí-SP, Brasil, (+55) 11-4522-0825, E-mail: luomit@uol.com.br

² Eng.º Civil, UNICAMP/Feagri, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Cx. Postal 6011 Campinas-SP, Brasil, (+55) 19-3788-1019, pater@agr.unicamp.br;

1. INTRODUÇÃO

É recente a percepção de que os recursos naturais não são inesgotáveis e que o desenvolvimento econômico deve harmonizar-se com o meio ambiente, sob pena de graves riscos para a sobrevivência do ser humano. Essa possibilidade é particularmente grave no que diz respeito aos recursos hídricos.

No Brasil, a publicação da Lei das Águas – nº 9433/97, implica em uma total reformulação do setor e das premissas para o planejamento e gestão dos recursos hídricos (BRASIL, 1997). A implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos, pela Agência Nacional de Águas – ANA, tem entre suas atribuições a operacionalização dos instrumentos de gestão, por sua vez, a Lei nº 9433/97, estabelece que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e da sociedade civil, mas para tanto é preciso se conhecer e obter informações dos recursos hídricos.

Garantir a efetivação destes princípios na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos é certamente um dos maiores desafios a superar por todos os segmentos que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (GARJULLI, 2001).

A conservação da qualidade da água para consumo humano é foco mundial de observações e estudos, visto que esse recurso natural tem se tornado cada vez mais escasso e cada vez mais vulnerável diante de diversas fontes de contaminação das atividades antrópicas. (PESSOA, 2004).

De acordo com Santos (2004) já é reconhecido, por muitos autores, à adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Esse critério é aceito porque a bacia hidrográfica se constitui num sistema natural delimitado, num conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d'água e seus afluentes, com interações físicas e assim, de mais fácil interpretação. No Brasil, a seleção da bacia hidrográfica como área de trabalho para a avaliação ambiental está assumida em diversos estudos acadêmicos, planejamentos oficiais e na Resolução CONAMA 357/05.

De acordo com BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACIACABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2005), o Município de Jundiaí, no interior do estado de São Paulo, é um importante pólo econômico regional, articulado com os centros metropolitanos de São Paulo e Campinas. Esse município apresenta um alto índice de urbanização e um parque industrial desenvolvido.

A Área de Proteção Ambiental (APA) Jundiaí-SP foi regulamentada junto com a APA Cabreúva-SP pelo Decreto Estadual N.º 43.284, de 03 de Julho de 1998, o qual estabeleceu para ambas, as normas e diretrizes para uso e ocupação do solo e o Colegiado Gestor. Consta na legislação que o atributo natural a ser protegido constitui o maciço montanhoso formado pelas serras do Japi, de Guaxinduva e dos Cristais, além dos recursos hídricos que as compõe.

O contexto dessa região não deve, na oportunidade desta pesquisa ser tratado isoladamente; pois integra também a bacia hidrográfica do rio Jundiaí, um importante manancial da alçada de atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – CBH-PCJ, o qual foi criado em 1992.

A criação do CBH-PCJ em muito avançou as discussões acerca da implementação de ações e atributos para a gestão integrada dos recursos hídricos, todavia, ainda são incipientes os diagnósticos, dados de monitoramento e critérios específicos sobre as formas de usos da água para as condições locais e, nesse caso, atendendo ao propósito da Lei N.º 43.284/98.

No Capítulo IV, em seu Art. 23, define que “a zona de conservação hídrica é destinada à proteção de e conservação da

qualidade e quantidade dos recursos hídricos superficiais utilizados para o abastecimento público”, e dá outras diretrizes para as formas de usos e disposição de resíduos e a relação com a classificação CONAMA nº357/05. Nesses termos, insere-se a bacia hidrográfica do Córrego Bonifácio, como uma importante área de produção de água para a garantia da continuidade do desenvolvimento econômico e social, mas que deve atender às premissas legais da APA Jundiaí-SP e assim, compor o mosaico das características ambientais, hidrográficas e antrópicas do CBH-PCJ, que na atualidade, é propenso alvo de investigações técnicas e científicas.

Logo, identificados os problemas de falta de diagnóstico de quantidade e qualidade dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Córrego Bonifácio, este trabalho tem como hipótese que “o estudo de um trecho desta bacia, que está localizado dentro da Escola Técnica Estadual Benedito Storani, viabilizará a gestão deste recurso, nesta área, atendendo ao seu principal uso: a irrigação de hortaliças que são consumidas *in natura*”.

Para Ab’Sáber (1994), a etapa da caracterização ambiental é de grande interesse para a previsão de impactos, pois fornece dados e informações sobre uma determinada região, delineando a área de

influência a ser afetada direta ou indiretamente por diferentes atividades. A falta de informações pode comprometer a gestão, os usos, a interferência do homem no seu meio e todas outras atividades correlatas.

O uso da terra pressupõe a interação entre território e atores sociais que fazem parte dele. Em inúmeras regiões do nosso planeta as disponibilidades hídricas estão sendo superadas pelas demandas (TELLES, 1999).

Indústrias não podem desenvolver suas atividades, animais e pessoas morrem anualmente por falta de água, sendo comprometida a produção agropecuária em todo planeta. A explosão no crescimento das populações e as expansões, descontroladas e equivocadas das ações agrícolas e industriais trouxeram consigo a degradação dos recursos hídricos, existindo um consenso entre especialistas da necessidade de racionalizar o uso dos recursos hídricos.

Dentre os usos consuntivos dos recursos hídricos, a irrigação é o maior consumidor da sociedade, sendo responsável, no Brasil, por cerca de 63% da demanda total de água doce (ANA, 2002). Segundo dados do Relatório de Situação de Recursos Hídricos do estado de São Paulo, este segmento usuário é responsável por 40% da demanda total de

águas, todavia, em algumas unidades de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHs) desse estado, a atividade agrícola é responsável por 70% de consumo de águas superficiais e subterrâneas. Além disso, o mau aproveitamento da água captada é um dos desafios a ser enfrentado pela agricultura estadual.

A irrigação não deve ser considerada isoladamente, mas sim como parte de um conjunto de técnicas utilizadas para a produção econômica. Portanto, devem-se levar em conta os aspectos de sistemas de plantios, de possibilidades de rotação de culturas, de manejo integrado de pragas e doenças, de proteção dos solos, com o adequado manejo dos recursos naturais.

No conceito antigo, irrigação era vista como um meio que basicamente lutava contra seca. Em uma visão mais atual, a irrigação é uma estratégia para elevar a rentabilidade de uma propriedade agrícola, por meio da produtividade, de forma sustentável. Não obstante a importância da irrigação para aumentar o suprimento de alimentos para a população, existe uma série de problemas no que diz respeito ao impacto ambiental que ela pode ocasionar, destacando-se a salinização e a erosão.

De acordo com Martins (2003), estima-se que a erosão no Estado carrie

para os corpos d'água superficiais cerca de 130 milhões de toneladas de solo por ano, provocando assoreamento de rios, várzeas e reservatórios, além de desencadear processos de eutrofização dessas águas (COSTA e MATOS, 1997). Além da erosão, o mau emprego de técnicas de irrigação, tem provocado a contaminação de recursos hídricos do Estado por meio do carreamento de resíduos agroquímicos para a água.

O Projeto de Lei Estadual nº676/2000, que atualmente tramita em regime de urgência na Assembléia Legislativa do estado, tem por um dos seus objetivos o uso racional e sustentável da água. Esse projeto supõe que o valor econômico proporcionado pela cobrança da captação e da emissão de efluentes sobre os corpos d'água, deverá levar aos usuários a alterarem seus padrões de consumo e descarte do recurso. Além de consumir grandes quantias de água para a irrigação, a agricultura é uma atividade que pode contaminar águas rurais, aumentando artificialmente a concentração de nutrientes e provocando a eutrofização (BRANCO e ROCHA, 1980).

A caracterização dos mananciais deve ser feita sempre em relação ao uso a que se destina. Segundo Branco (1993) pode-se considerar os recursos hídricos sob três aspectos distintos em função de sua

utilidade: como elemento ou componente físico da natureza; como ambiente para a vida (ambiente aquático) e como fator indispensável à manutenção da vida terrestre.

Uma fonte de abastecimento deve ser considerada como um ecossistema, e suas características podem variar, com o tempo e mesmo durante seu período de utilização. Daí decorre que a escolha do manancial deve obedecer a critérios relativos ao seu destino. Segundo Di BERNARDO (1993), esta escolha deve ser precedida de um levantamento sanitário da bacia hidrográfica e de um profundo estudo da qualidade da água para que a tecnologia de tratamento seja mais econômica possível.

Para fins de irrigação de hortaliças, Von Sperling (1995) apud Nuvolari (2003) estabelece que a água deve ser isenta de substâncias químicas e organismos prejudiciais à saúde, além de não apresentar salinidade excessiva.

O objetivo da presente pesquisa foi diagnosticar a qualidade da água do Córrego Bonifácio, no Município de Jundiaí, SP, a fim de caracterizá-lo quanto ao seu potencial de uso para a irrigação de hortaliças.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Córrego Bonifácio, no município de

Jundiaí – SP, nos períodos de julho a agosto de 2005 (período de seca) e de dezembro de 2005 a janeiro de 2006 (período chuvoso). Foram coletadas amostras de água do referido córrego em quatro pontos, indicados na Figura 1. Ao longo do período de estudo foram realizadas amostragens semanais, com duas repetições em cada ponto, perfazendo um total de 96 amostras para cada parâmetro qualitativo avaliado.



Figura 1. Foto do Vertedor triangular na saída da represa Córrego Bonifácio, na área da Escola Técnica Estadual Benedito Storani.

Esta área de estudo foi preliminarmente identificada por meio de visitas *in situ*. Ela apresenta características de ocupação fragmentada, com relevância para a exploração agrícola e ocupações humanas em baixa escala. Deve-se destacar que a maior parte da bacia hidrográfica coincide com a área da Escola

Técnica Estadual Benedito Storani, unidade de formação técnica do Centro Paula Souza, que é cerca de 300 ha de terra localizada entre as rodovias Anhanguera (Km 58) e Bandeirantes (Km 61).

A área possui utilização predominante agrícola e capta água do Córrego Bonifácio, represada para irrigação. A represa ocupa uma área de 2,2 ha e possui um vertedor triangular de 120°, mostrado na Figura 1, onde a vazão do córrego foi medida durante a pesquisa, utilizando a equação 1.

$$Q = 2,302(h)^{2,449} 1000 \quad (1)$$

Em que Q é a vazão ($L s^{-1}$) e h a altura da lâmina d'água sobre a crista do vertedor (cm)

As medidas de vazão foram realizadas diariamente durante todo o ano de 2005, período em que a pesquisa foi realizada, sempre no mesmo horário.

O relevo da bacia se caracteriza por uma topografia de morros, com cotas variando de 1133 a 726m.

O solo se compõe de horizontes de rocha cristalina alterada e semi-alterada, podendo comportar-se como aquíferos de porosidade granular. Há predominância de gnaisses, granitos e outras rochas metamórficas (relatório Síntese do PCJ – 25002/2003).

O desenvolvimento desta pesquisa considerou, como principal indicador ambiental, as características de qualidade da água, representadas pela identificação de parâmetros físicos, químicos e biológicos. As amostragens de água foram realizadas em quatro pontos estrategicamente localizados dentro da área da bacia hidrográfica do Córrego Bonifácio, os quais são identificados na Figura 2.

Fez parte do critério de escolha o tipo de uso e ocupação de solo nas margens e na bacia, a facilidade de acesso e os pontos críticos. Esses pontos foram considerados estratégicos, porque são pontos nos quais se identificam atividades antrópicas que podem interferir qualitativa e quantitativamente no manancial.

Os parâmetros de qualidade dos recursos hídricos são:

- a) Parâmetros Físicos: temperatura, condutividade, cor e turbidez;
- b) Parâmetros Químicos: pH, formas de Nitrogênio (total, amoniacal e nitrato), Oxigênio Dissolvido (OD);
- c) Parâmetros Biológicos: Coliformes Fecais e Totais.

Os parâmetros estudados são relevantes para o uso principal que se faz do Córrego do Bonifácio: a irrigação de hortaliças consumidas *in natura*. Nesse sentido estes parâmetros deverão atender a

legislação vigente: Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005, a qual trata da classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para seu enquadramento. Para as coletas foi utilizada a metodologia desenvolvida no CRHEA USP/ SÃO CARLOS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios relativos aos doze parâmetros de qualidade da água estudados no Córrego Bonifácio, durante os períodos de seca e chuva são apresentados nas Tabelas 1 e 2 respectivamente.

Para verificar o enquadramento do corpo d'água, definido pela Resolução 357/2005, foram comparadas as médias dos resultados obtidos no período da seca e chuva com os valores máximos permitidos pela referida resolução, cujos limites são apresentados a seguir:

pH: 6,0 a 9,0;

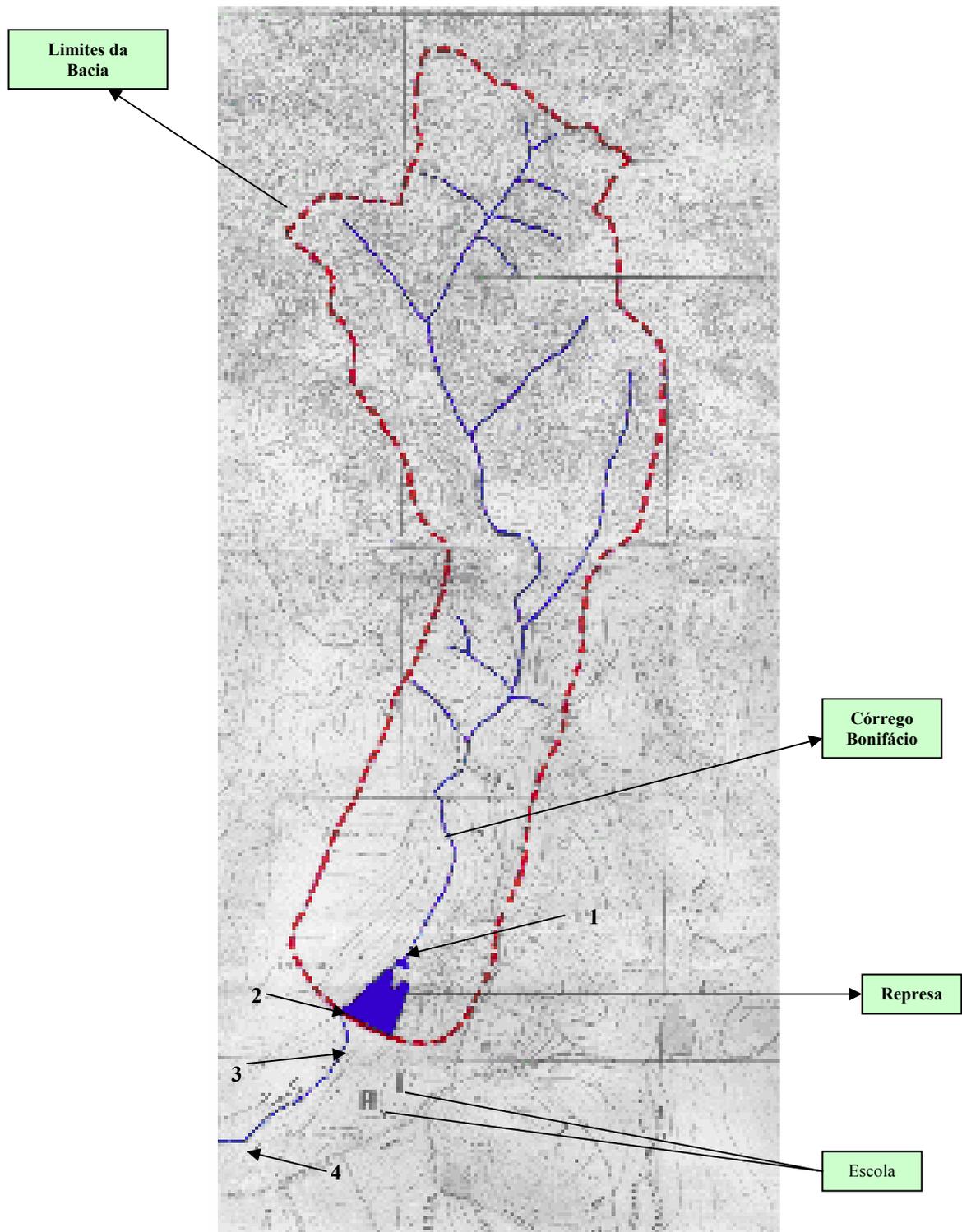
Coliforme total: 1000 CT mL⁻¹;

Cor: 75 PtCo mg L⁻¹;

Turbidez: 100 NTU;

Nitrato: 10 mg L⁻¹.

Nitrogênio Amoniacal Total: é definido em função do pH, sendo 3,7 mg/l para $\text{pH} \leq 7,5$; 2,0 mg/l para $7,5 \leq \text{pH} \leq 8,0$; 1,0 mg/l para $8,0 \leq \text{pH} \leq 8,5$ e 0,5 para $\text{pH} > 8,5$.



Fonte: CTH – USP 2004

Figura 2. Pontos de Coleta: Ponto 1-entrada da ETE; Ponto 2 – Represa; Ponto 3 – Horta; Ponto 4 – saída da ETE.

Tabela 1. Estatística descritiva dos parâmetros da qualidade de água do Córrego Bonifácio, em Jundiá – SP, de julho a agosto de 2005.

Parâmetro	Estatística descritiva				
	mínimo	máximo	média	D.P.	C.V.
NO ₃ (mg/L)	0,0001	15	7,5	10,61	1,41
N (mg/L)	0,0001	2	1	1,41	1,41
NH ₃ (mg/L)	0,0001	4	2	2,83	1,41
CT (CT/100ml)	0,0001	92080	46040,00	65110,39	1,41
CF (CF/100ml)	0,0001	12230	6115,00	8647,92	1,41
Cor (PtComg/L)	6	501	253,50	350,02	1,38
Turb (NTU)	0,001	97	48,50	68,59	1,41
pH	6,48	8,93			
CE (mS/cm)	79,2	196,7	137,95	83,09	0,6
OD (mg/L)	3,6	5	4,30	0,99	0,23
T° ar (°C)	16	32	24,00	11,31	0,47
T° água (°C)	17	25	21,00	5,66	0,27

NO₃ (nitrato), N (nitrogênio total), NH₃ (amônia livre), CT (coliforme total), CF (coliforme fecal), Cor (cor aparente), Turb (turbidez), pH (potencial hidrogeniônico), CE (condutividade elétrica), OD (oxigênio dissolvido), T°ar (temperatura do ar) e T°água (temperatura da água). DP – desvio padrão; CV coeficiente de variação; mínimo: valor mínimo observado; máximo: valor máximo observado; média: média dos valores observados.

Tabela 2. Estatística descritiva dos parâmetros da qualidade de água do Córrego Bonifácio, em Jundiá – SP, de dezembro de 2005 a janeiro de 2006.

Parâmetro	Estatística descritiva				
	mínimo	máximo	média	D.P.	C.V.
NO ₃ (mg/L)	0,0001	14	7	9,9	1,41
N (mg/L)	0,0001	3	1,5	2,12	1,41
NH ₃ (mg/L)	0,0001	4	2	2,83	1,41
CT (CT/100ml)	1350	241920	121635,00	170108,68	1,4
CF (CF/100ml)	0,0001	2460	1230,00	1739,48	1,41
Cor (PtComg/L)	29	463	246,00	306,88	1,25
Turb (NTU)	2	199	100,5	139,3	1,39
pH	6,44	7,35			
CE (mS/cm)	70,8	198,8	134,80	90,51	0,67
OD (mg/L)	3,6	16,2	9,90	8,91	0,9
T° ar (°C)	20	27	23,50	4,95	0,21
T° água (°C)	20	25	22,50	3,54	0,16

NO₃ (nitrato), N (nitrogênio total), NH₃ (amônia livre), CT (coliforme total), CF (coliforme fecal), Cor (cor aparente), Turb (turbidez), pH (potencial hidrogeniônico), CE (condutividade elétrica), OD (oxigênio dissolvido), T°ar (temperatura do ar) e T°água (temperatura da água). DP – desvio padrão; CV coeficiente de variação; mínimo: valor mínimo observado; máximo: valor máximo observado; média: média dos valores observados.

Conforme verificado, os parâmetros analisados que extrapolaram os padrões previstos na Resolução CONAMA 357/2005 para a classe do rio foram os Coliformes Totais e a Cor. Com relação aos Coliformes Totais, os valores obtidos extrapolaram 46 vezes a 121 vezes o valor permitido na legislação. Vale ressaltar, no entanto, que felizmente somente cerca 1 a 10% desses coliformes eram de origem fecal. Ainda assim esses valores são preocupantes considerando a destinação das águas para irrigação de hortaliças.

Com relação a cor, os valores médios verificados extrapolaram aos padrões permitidos em cerca de 150%. Além disso, as concentrações de oxigênio dissolvido estiveram abaixo do valor mínimo permitido ($5,0 \text{ mg L}^{-1}$) no período da seca, provavelmente em função da elevada demanda de oxigênio verificada a montante do trecho analisado. Já os demais parâmetros analisados estiveram dentro dos valores máximos permitidos na citada Resolução, tendo o nitrogênio amoniacal atingido os valores limite no período seco e a turbidez no período das chuvas.

Verificou-se que ocorre atualmente um consumo excessivo de água especialmente no período da seca.

A vazão média durante todo o período da pesquisa foi de $28,06 \text{ L s}^{-1}$ e,

conforme os dados da Tabela 3, nota-se que a vazão de saída do vertedor atinge valores mais baixos no período de seca devido a utilização da água da represa para abastecer sistema de irrigação da APA – IAC Jundiá, localizada na bacia. No período de maio a agosto a vazão atingiu uma média de 14 L.s^{-1} . Considerando que só no Projeto Vale Verde, localizado na área da ETE o consumo para irrigação de hortaliças é em torno de 11 L s^{-1} , há um limite para a utilização do Córrego Bonifácio que pode complicar um aumento na demanda futura.

Algumas indústrias localizadas à jusante da ETE já reclamaram de total ausência de água para suas atividades, quando na estação seca de 2004. Durante a pesquisa foram realizadas visitas ao longo do curso do Córrego Uirapuru (que recebe o Córrego Bonifácio), as quais revelaram um total descaso dos responsáveis pela implantação da duplicação da Rodovia Dom Gabriel Bueno Couto, o que em muito colaborou para a ausência de água nas indústrias.

Fica evidenciada, portanto, a necessidade de realizar uma gestão compartilhada dos recursos hídricos, considerando que a capacidade de produção de água pelo Córrego Bonifácio não é garantida na seca.

Tabela 3. Médias mensais da vazão do Córrego Bonifácio, no ano de 2005.

Meses	VMM (L s ⁻¹)	DP	CV
janeiro	52,26	23,25	2,25
fevereiro	25,33	7,43	3,41
março	51,56	42,92	1,20
abril	28,60	12,85	2,23
maio	7,95	10,36	0,77
junho	19,02	13,73	1,39
julho	13,25	16,49	0,80
agosto	10,43	2,67	3,91
setembro	26,17	15,34	1,71
outubro	49,61	56,46	0,88
novembro	25,61	37,84	0,68
dezembro	26,95	28,32	0,95

VMM: L s⁻¹ – vazão média mensal; DP: desvio padrão; CV: coeficiente de variação

4. CONCLUSÕES

Com relação à qualidade da água, foram verificadas as seguintes tendências:

- o Córrego Bonifácio apresentou índices elevados de pH em relação a outros corpos d'água da região, como o Riberão Piraiá;
- os parâmetros coliformes fecais e totais apresentaram-se muito elevados, isso implica que devem ser tomadas medidas mitigadoras urgentes para que ele possa ser utilizado e preservado, especialmente para fins de irrigação;
- a redução da turbidez e cor na área da ETE (trecho estudado) contribuem para a melhoria da qualidade do Rio Jundiáí.

Para preservar a qualidade, recomenda-se adotar medidas preventivas, sugeridas por Branco (1971) e que fazem parte de uma política de proteção dos

recursos hídricos de uma determinada região, geralmente a bacia hidrográfica. Essas medidas têm caráter disciplinador do uso do solo.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. **Bases Conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos.** In: Previsão de Impactos. São Paulo: Edusp. p.27-49, 1994.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA (ANA) **Evolução da gestão dos recursos hídricos no Brasil.** Brasília: ANA, 2002. 64 p.
- BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACIACABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ **Situação dos recursos hídricos 2002/2003; relatório síntese.** SAAD, A. M. (coord.) Piracicaba: FEHIDRO/PCJ/CBJ-PCJ, 2005.

- BRANCO, Samuel Murgel. **Água. Origem, Uso e Preservação.** São Paulo: Editora Moderna, 1993. 71p.
- _____. **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária.** CETESB. 1971.
- _____.; ROCHA, Aristides Almeida. **Poluição, Proteção e usos múltiplos de represas.** Ed. Edgar Blücher CETESB. 1977.
- BRASIL. Secretaria de Recursos Hídricos, Ministério do Meio Ambiente – Política Nacional de Recurso Hídrico – **Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997**, 33p – Brasília. DF, 1997.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005.
- COSTA, L.M.;MATOS,A .T. **Impactos da Erosão do Solo em Recursos Hídricos.** In: Recursos Hídricos e Desenvolvimento Sustentável da Agricultura. Brasília. 1997.
- GARJULLI, Rosana. **Oficina Temática: gestão participativa dos recursos hídricos.** Relatório final. Aracajú, PRPÁGUA/ANA. 2001.
- DI BERNARDO, L. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água.** Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1993. v.1, 481p.
- MARTINS, Rodrigo Constante. **Agricultura, Gestão dos Recursos Hídricos e Desenvolvimento Rural: a convergência necessária.** In: Uso e Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil: velhos e novos desafios para a cidadania. São Carlos: RiMa, 2003. cap.6, p.77-104.
- NUVOLARI, Ariovaldo (coord). **Esgoto sanitário: Coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola.** São Paulo, SP: ed. Edgard Blücher Ltda. 2003
- PESSOA, A.M.C.P.Y. et al. **Avaliação do Potencial de Contaminação das Águas Superficiais e Subterrâneas das Bacias Hidrográficas Brasileiras por Agrotóxicos em Função da Vulnerabilidade Natural dos Solos.** In: CONGRESSO DE MEIO AMBIENTE, I, 2004, Paulínia. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2004
- SANTOS, Rosely Ferreira. **Planejamento Ambiental: teoria e prática.** São Paulo. Ed. Oficina de Textos, 2004
- TELLES, Dirceu D'Alkimin. **Água na Agricultura e Pecuária.** In: Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação. 2 ed. São Paulo: ed Escrituras, 2002. cap. 9, p 305-337.