



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO JAGUARI-MIRIM NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BOA VISTA - SP¹

Celso Augusto Vaz de Lima²; Gerson Araujo de Medeiros³

RESUMO

A degradação dos recursos hídricos em áreas urbanas é uma das causas da escassez da água em várias bacias hidrográficas brasileiras. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade da água do rio Jaguari-Mirim na região do município de São João da Boa Vista. Foram estabelecidos dois pontos de amostragem: o primeiro à montante e o segundo à jusante da área urbana de São João da Boa Vista. A qualidade da água foi avaliada mensalmente, durante o período de abril a agosto de 2007, quando se determinaram os seguintes parâmetros físicos, químicos e microbiológicos: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, pH, condutividade elétrica, turbidez, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrato, coliformes totais, coliformes termotolerantes e *Escherishia coli*. Os resultados demonstraram que a qualidade da água do rio Jaguari Mirim piorou após a área urbana do município de São João da Boa Vista. Todavia, somente o teor de fósforo excedeu o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para rios de classe dois. Os resultados acusaram a presença de coliformes totais e *Escherishia coli* em todas as amostras coletadas, indicando poluição microbiológica.

Palavras-chave: qualidade da água; recursos hídricos; poluição hídrica.

DIAGNOSIS OF THE WATER QUALITY OF JAGUARI-MIRIM RIVER, AT COUNTY OF SÃO JOÃO DA BOA VISTA, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

ABSTRACT

Water resources degradation in urban areas is one of the causes of the water scarcity in several Brazilian watersheds. The main goal of this research was to evaluate the quality of the water of Jaguari-Mirim river in the region of the county of São João da Boa Vista, state of São Paulo, Brazil. The points of sample were located to upstream and to downstream of the urban area of São João da Boa Vista. The quality of the water was evaluated monthly, during the period of April to August of 2007, when determined itself the following chemical, physical and microbiological parameters: oxygen dissolved, biochemical demand of oxygen, pH, electric conductivity, turbidez, total phosphorus, amoniacal nitrogen, nitrate, total and thermotolerant coliforms and *Escherishia coli*. The results showed that the water quality of the Jaguari Mirim river got worse after urban area of the São João da Boa Vista. However, only the phosphorus concentration has exceeded the limit established by the Resolution CONAMA 357/05 for rivers of class two. The results accused the presence of total coliforms and *Escherishia coli* in all of the samples collected, indicating microbiological pollution.

Keywords: water quality; water resources; water pollution.

Trabalho recebido em 05/07/2008 e aceito para publicação em 10/08/2008.

¹ Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor defendido junto ao curso de Engenharia Ambiental do UNIPINHAL;

² Engenheiro Ambiental. E-mail: celso_vaz_lima@yahoo.com.br;

³ Doutor; Faculdade de Tecnologia de Indaiatuba (FATEC-ID), Rua Dom Pedro I, n. 65, Bairro Cidade Nova, Indaiatuba – SP, CEP 13334-100. E-mail: gerson@fatecindaiatuba.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

O lançamento de efluentes líquidos e sólidos de origem urbana e industrial nos corpos d'água superficiais tem levado a uma degradação da sua qualidade, afetando a disponibilidade desse recurso natural e gerando graves problemas de desequilíbrio ambiental. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) estima-se que 25 milhões de pessoas no mundo morrem por ano em virtudes de doenças transmitidas pela água, causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, e transmitidos basicamente pela rota fecal-oral (BRAGA et al., 2005).

A bacia do rio Mogi Guaçu é uma das mais importantes bacias do leste do Estado de São Paulo, com uma população estimada em aproximadamente três milhões de habitantes, sendo considerada uma das áreas que apresentam escassez de água. Além dos problemas relacionados à quantidade de água no período de estiagem, há também aqueles ligados à qualidade da água pela contaminação de mananciais devido ao lançamento de esgotos domésticos dos principais municípios, como Araras, Pirassununga, Mogi-Guaçu e São João da Boa Vista.

Dentre os rios que formam a bacia do rio Mogi Guaçu, um importante afluente é o Jaguari Mirim. Esse manancial enquadra-

se como de classe dois, segundo a resolução do CONAMA 357/05, a qual estabelece os limites e/ou condições de qualidade da água a serem respeitadas para um determinado rio.

O rio Jaguari Mirim assume uma grande relevância para o município de São João da Boa Vista, pois é o manancial utilizado para o seu abastecimento hídrico. Nessa região, tem se verificado um quadro de degradação ambiental devido à expansão urbana, lançamento de esgotos sem tratamento e ocupação dos fundos de vale, colocando em risco a disponibilidade hídrica, conforme observado por alguns autores (TAROSSE et al., 2006; LIMA et al., 2005; LUCAS et al., 2005; NASCIMENTO JUNIOR et al., 2004, VALIAS et al., 2002).

Portanto, o monitoramento da qualidade da água desse rio constitui-se um importante instrumento de gestão ambiental, pois subsidia a tomada de decisões em planejamento e controle dos usos da água.

O presente estudo se propõe a avaliar o impacto da área urbana de São João da Boa Vista na qualidade da água do rio Jaguari Mirim.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Características da área de estudo

O município de São João da Boa Vista está localizado na região leste do estado de São Paulo (latitude 21°58'00"S, longitude 46°48'00" W e altitude de 780 m), possuindo uma população de 83.477 habitantes e uma área de 516 Km².

Considerando a classificação climática de Köppen, o clima de São João da Boa Vista corresponde ao mesotérmico de inverno seco (Cwa). A precipitação total anual atinge um valor médio de 1.495 mm, sendo o mês de janeiro o mais chuvoso, alcançando uma precipitação média de 257,7 mm, enquanto o mês mais seco corresponde a julho, quando a média atinge 26,4 mm. A média anual da temperatura mínima e máxima alcançam 14,4 e 27,1 °C respectivamente, enquanto a temperatura média anual é de 20,8 °C, sendo o mês mais frio o de julho, o qual apresenta uma média de 17,2 °C, e o mais quente corresponde a fevereiro, quando se alcança uma média de 23,3 °C (CEPAGRI, 2008).

O rio Jaguari-Mirim nasce no Morro do Serrote no Estado de Minas Gerais, no município de Ibitiura de Minas. Nesse estado apresenta uma área de drenagem de cerca de 390 km². Os principais afluentes do Jaguari-Mirim, na área da bacia considerada são: na margem direita o Ribeirão da Prata e o Córrego São João e pela margem esquerda, o Ribeirão dos Porcos.

2.2. Características dos locais de amostragem de água

A Figura 1 identifica os pontos de coleta a montante (P1) e a jusante (P2), assim como a caracterização do uso e ocupação do solo do município de São João da Boa Vista.

O ponto P1 localiza-se próximo ao setor de captação de água da SABESP, na ponte da rodovia SP – 346 que liga São João da Boa Vista a Espírito Santo do Pinhal. Já o ponto (P2), a jusante do município de São João da Boa Vista, situa-se na ponte da rodovia Dom Thomas Vaqueiro que liga São João da Boa Vista a Vargem Grande do Sul (SP-244).

2.3. Informações fluviométricas

Os dados de medição de vazão do rio Jaguari Mirim foram obtidos junto ao posto fluviométrico localizado na zona urbana de São João da Boa Vista, coordenadas 21°58'45" latitude Sul e 46°48'23" longitude Oeste. Tal posto é operado pelo Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), cuja bacia de contribuição atinge cerca de 619 km² (LEME, 2002).

No período de maio de 1946 a março de 2003, registrou-se uma vazão média, máxima e mínima de 12,37 m³ s⁻¹, 336,38 m³ s⁻¹ e 1,0 m³ s⁻¹ respectivamente.

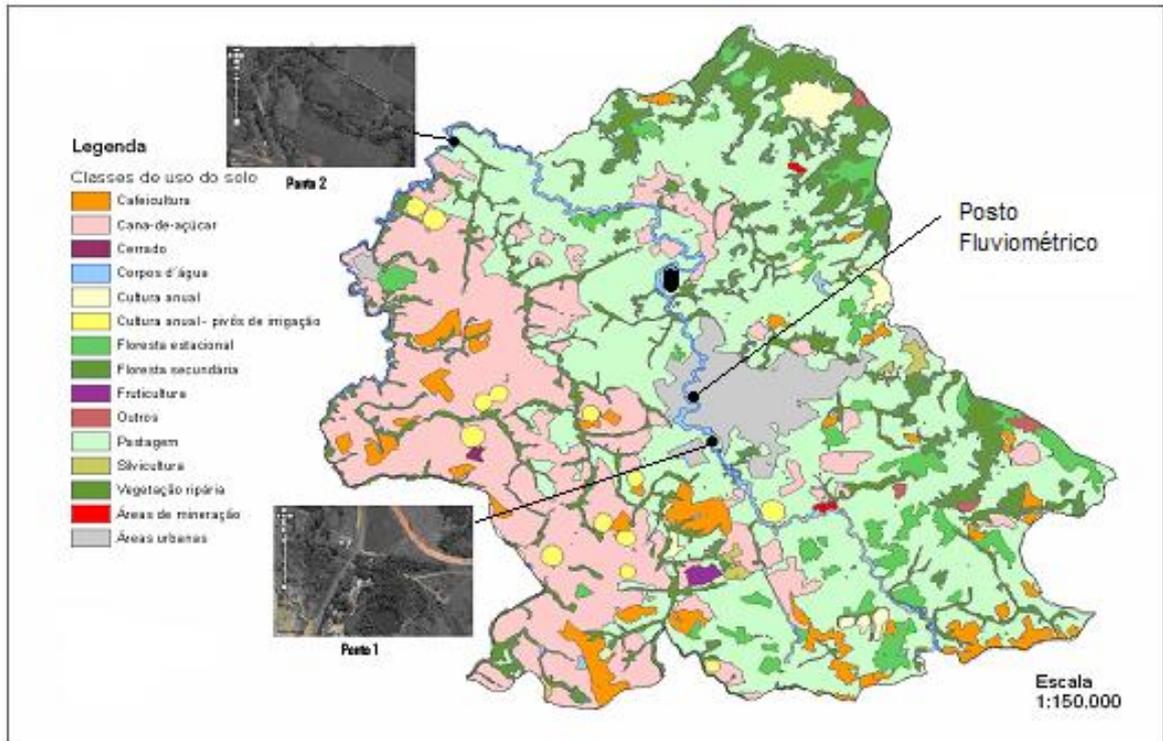


Figura 1. Mapa do uso e ocupação do solo do município de São João da Boa Vista com os pontos de coleta da qualidade de água. (Fonte: Figura elaborada pela Profa. Adriana Cavalieri Sais e modificada por Celso Augusto Vaz de Lima).

2.4. Análises da qualidade de água

As coletas foram realizadas mensalmente na calha principal do rio Jaguari-Mirim no período de abril a agosto de 2007, aproximadamente a 20 cm da superfície da água, utilizando coletores de polietileno e, em seguida, acondicionadas em frascos esterilizados de vidro.

As análises físico-químicas da água foram realizadas no Laboratório de Recursos Hídricos do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal (UNIPINHAL), utilizando-se as seguintes metodologias:

pH: a medida foi realizada por meio de pHmetro digital, marca Tecnopan versão 6.0.

Condutividade elétrica: as determinações foram realizadas utilizando-se o aparelho de laboratório, marca Hach, modelo CO 150.

Turbidez: utilizou-se o turbidímetro, marca Hach, modelo 210p.

Oxigênio dissolvido (OD): as concentrações de oxigênio dissolvido foram determinadas através do método titulométrico de Winkler.

Demanda química de oxigênio (DQO): utilizou-se o aparelho espectrofotômetro,

marca Nanocolor 400D. A metodologia utilizada correspondeu à digestão ácida com dicromato de potássio, utilizando-se um reator de digestão.

Fósforo total (P): empregou-se o aparelho espectrofotômetro Nanocolor 400D.

Nitrogênio orgânico total (N): utilizou-se o aparelho espectrofotômetro Nanocolor 400D.

Nitrogênio Amoniacal (NH_3): as determinações foram realizadas por meio do aparelho espectrofotômetro Nanocolor 400D.

As análises microbiológicas de coliformes totais (CT), coliformes termotolerantes, microorganismos aeróbios mesófilos e *Escherichia coli* (EC) foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do UNIPINHAL, seguindo a metodologia dos tubos múltiplos, baseados em APHA (1995).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Vazão do rio Jaguari Mirim

A Figura 2 apresenta a variação da vazão do rio Jaguari-Mirim no período de maio a agosto de 2007, próximo à estação elevatória de esgoto no bairro São Benedito, em São João da Boa Vista.

A vazão do rio Jaguari - Mirim atingiu o seu valor mínimo de $4,11 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, em 28 de agosto, devido à estiagem na

região, e o seu máximo de $11,14 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, em 21 de maio.

Leme (2002) avaliou a série histórica de vazões mínimas anuais do mesmo posto fluviométrico utilizado no presente trabalho, referente ao período 1944 a 2002. O referido autor encontrou um valor médio para a série de vazões mínimas de $3,77 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ e um valor extremo de $1,47 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

A vazão média no período total observado no presente trabalho alcançou $6,57 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, a qual esteve abaixo da vazão média histórica desse posto, a qual atinge $12,37 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$, provavelmente devido à predominância dos meses da estação de seca no período avaliado (abril a agosto).

3.2. Avaliação dos parâmetros físicos e químicos de qualidade da água

3.2.1. pH

Os valores de pH, encontrados para ambos os pontos de coleta, situaram-se entre os limites recomendados pela Resolução CONAMA 357/05, para rios de classe dois, ou seja, pH de 6 a 9 (CONAMA, 2005), conforme a Figura 3.

Os valores medidos de pH a montante tiveram uma amplitude de variação menor do que a jusante de São João da Boa Vista. No ponto de amostragem P1 o pH variou de 6,7 a 7,1 enquanto em P2 foi de 6,1 a 7,2.

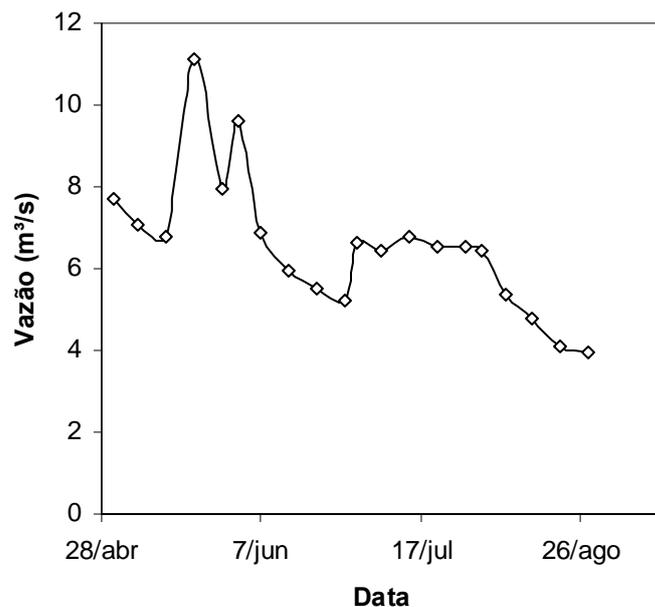


Figura 2. Fluviograma do rio Jaguari Mirim na seção do posto fluviométrico, operado pelo Departamento de Água e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE), no período de abril a agosto de 2007.

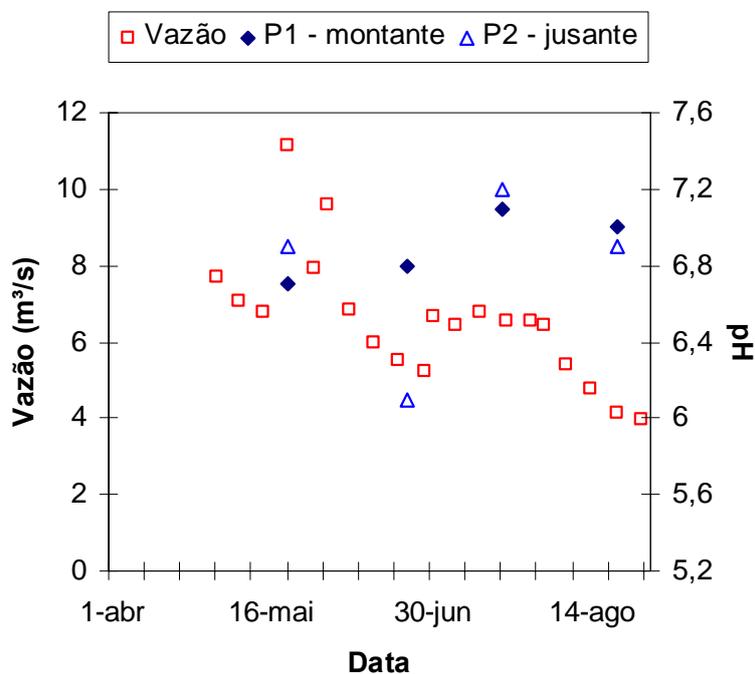


Figura 3. Variação do pH no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

Os resultados obtidos concordam com outros trabalhos de qualidade da água no rio Jaguari Mirim, na região de São João da Boa Vista, como os realizados por Tarossi et al. (2006) e Lima et al. (2005).

Tarossi et al. (2006) mediram o pH da água desse rio antes e após atravessar o município, assim como em sua área urbana. Os resultados desse trabalho mostraram uma variação no pH 6,9 a 7,1. Já Lima et al. (2005) avaliaram o pH do rio Jaguari Mirim em 30 pontos de amostragem, na área urbana de São João da Boa Vista, e verificaram uma variação nesse parâmetro de 5,5 a 7,0, com uma média de 6,2 e coeficiente de variação de 8,1%.

3.2.2. Condutividade elétrica

Os resultados de condutividade elétrica (CE) medidos no rio Jaguari Mirim podem ser visualizados na Figura 4.

Os valores de CE variaram de 59 a 110 $\mu\text{S cm}^{-1}$ e de 60 a 102 $\mu\text{S cm}^{-1}$ a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, respectivamente. Tais faixas de variação situaram-se dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, para rios de classe dois, ou seja, condutividade elétrica entre 50 a 1500 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (CONAMA, 2005).

Pode-se observar, a partir da Figura 4, que o parâmetro de qualidade da água CE se relacionou com o regime hídrico do rio Jaguari Mirim, pois ela foi maior nas épocas em que se verificaram o decréscimo da vazão. Além disso, verificou-se que a montante da cidade de São João da Boa Vista os valores de CE foram menores. Tal fato é mais evidenciado em 21 de agosto quando a vazão atingiu o seu menor valor registrado de $4,11 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$.

3.2.3. Turbidez

Os valores da turbidez situaram-se abaixo do limite de 100 UNT estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, para rios de classe dois (CONAMA, 2005), conforme pode ser visualizado na Figura 5.

A turbidez a montante (P1) e a jusante (P2) do município variou de 24,0 a 80,4 UNT e de 24,0 a 61,3 UNT respectivamente. Tais resultados concordam com aqueles obtidos por Tarossi et al. (2006) que observaram uma faixa de 40 a 50 UNT no rio Jaguari Mirim.

A partir dos resultados obtidos, observa-se que a turbidez em P1 foi maior em relação a P2, principalmente na época de seca, a partir de julho de 2007. Tal fato justifica-se, provavelmente, pela mineração de argila e areia, a montante de P1, como pode ser visualizado na Figura 1.

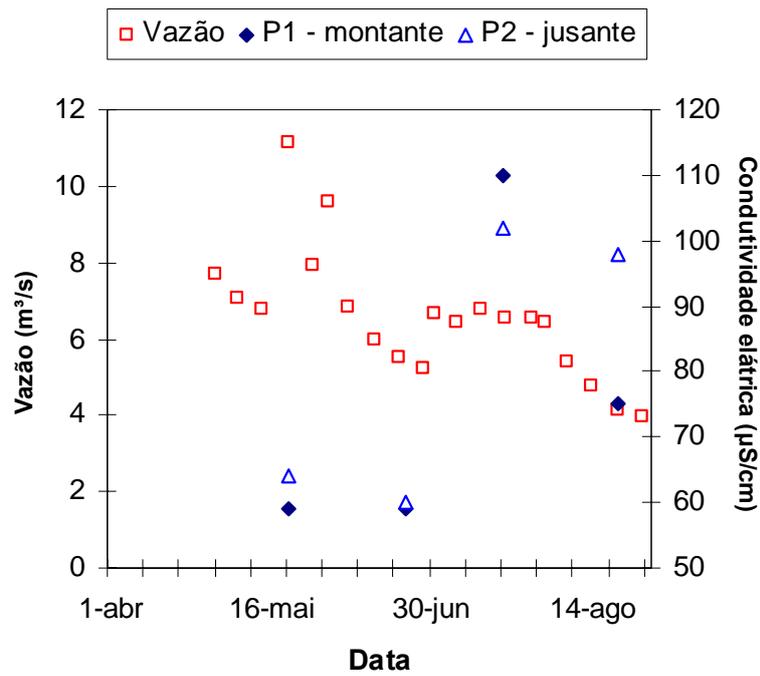


Figura 4. Variação da condutividade elétrica no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

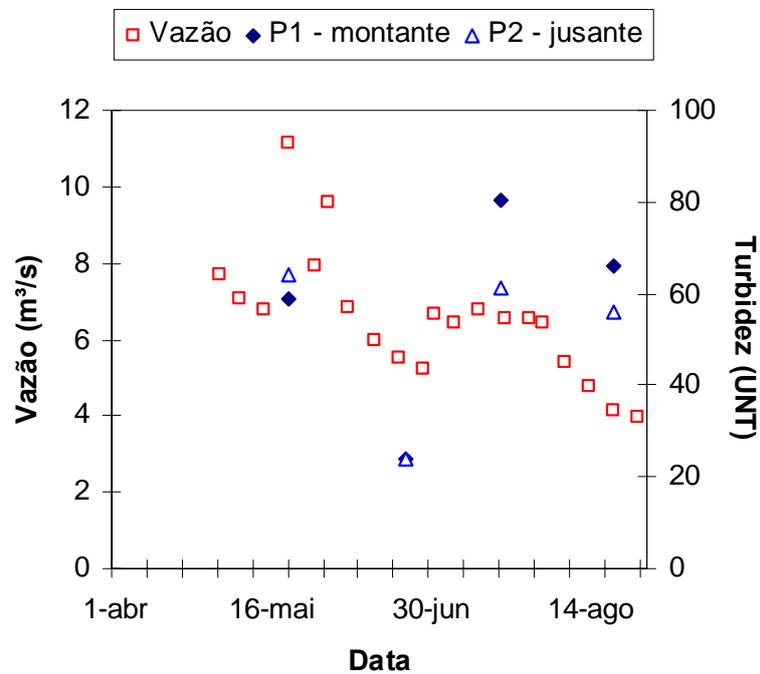


Figura 5. Variação da turbidez no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

3.2.4. Oxigênio Dissolvido

A Figura 6 apresenta os resultados de oxigênio dissolvido (OD) levantados em ambos os pontos de amostragem. A faixa de variação do oxigênio dissolvido a montante e a jusante do município foi de 5,5 a 8,2 mg L⁻¹ O₂ e de 5,0 a 7,9 mg L⁻¹ O₂ respectivamente. Tais valores situaram-se acima do limite de 5 mg L⁻¹ O₂ citado pela Resolução CONAMA 357/05, para rios de classe dois (CONAMA, 2005). A variação média de leituras entre os dois pontos de amostragem foi de 3,5 %, sendo a máxima observada em 21 de agosto, quando se atingiu 10 %, sendo os valores de montante superiores ao de jusante.

Em 21 de agosto observam-se os menores teores de oxigênio dissolvido em ambos os pontos de amostragem, data na qual se verifica a menor vazão registrada, quando se atingiu o nível mínimo estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05. Tal fato é um indicativo do lançamento de resíduos na área urbana de São João da Boa Vista, pois a capacidade de depuração do rio é proporcional a sua vazão.

3.2.5. Demanda química de oxigênio (DQO)

Os valores da demanda química de oxigênio observados no rio Jaguari Mirim, na região de São João da Boa Vista, são

apresentados na Figura 7. Verificou-se uma faixa de variação, a montante e a jusante do município, de 5 a 20 mg L⁻¹ O₂ e de 7 a 24 mg L⁻¹ O₂ respectivamente.

Esses valores de DQO são bem inferiores àqueles relatados por Tarossi et al. (2006) no rio Jaguari Mirim, os quais variaram de 65 a 186 mg L⁻¹ O₂.

Os resultados observados de DQO corroboram o comportamento verificado no parâmetro OD e condutividade elétrica, pois existe uma tendência de melhora na qualidade da água à montante em relação à jusante da área urbana do município. Além disso, essa tendência fica mais evidenciada na época de menor disponibilidade hídrica do rio, em 21 de agosto.

3.2.6. Fósforo (P)

A Figura 8 apresenta os resultados da concentração de fósforo no rio Jaguari Mirim, no período de abril a agosto de 2007, em São João da Boa Vista. Dentre os parâmetros químicos de qualidade da água avaliados, para rios de classe 2, o fósforo foi aquele que excedeu o limite de 0,1 mg L⁻¹ estabelecido pela Resolução Conama 357/05, em todos os locais e datas de amostragem avaliados. A faixa de variação observada a montante e a jusante do município foi de 0,11 a 0,58 mg L⁻¹ e de 0,18 a 0,56 mg L⁻¹ respectivamente.

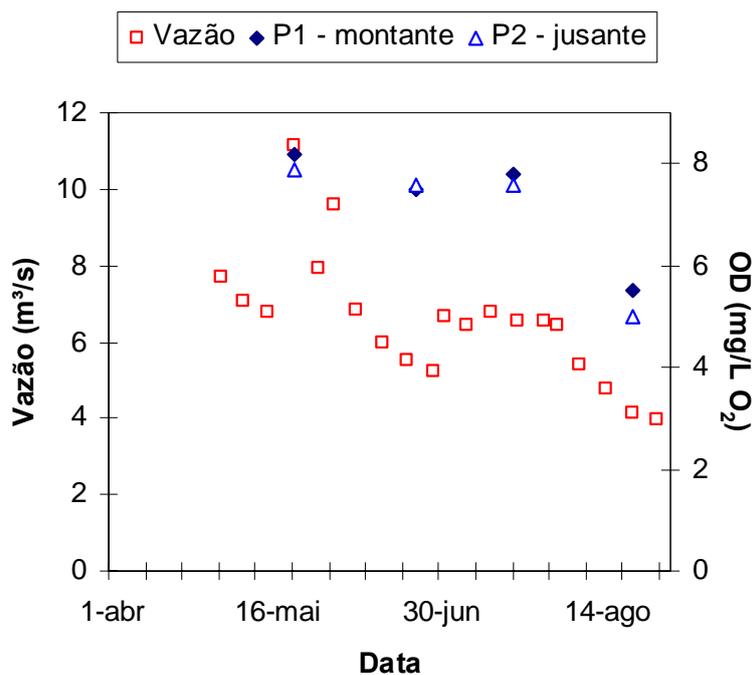


Figura 6. Variação do oxigênio dissolvido no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

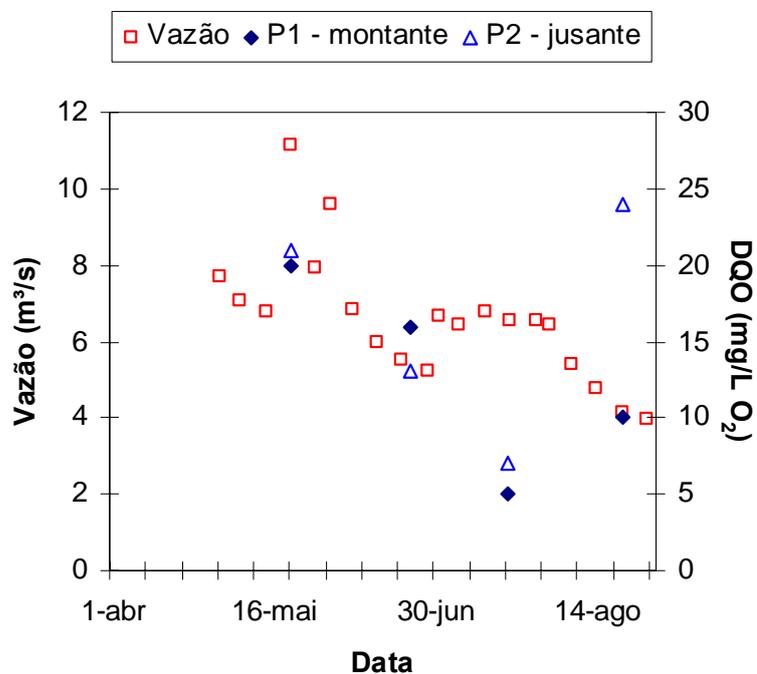


Figura 7. Variação da demanda química de oxigênio no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

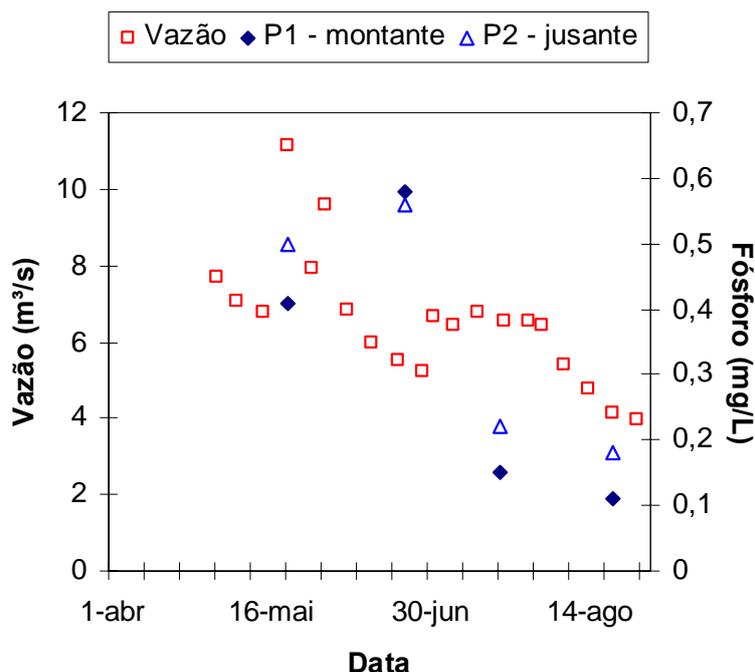


Figura 8. Variação da concentração de fósforo no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

Mais uma vez, verificou-se uma tendência de melhor qualidade da água a montante do município. Todavia, as menores concentrações de fósforo ocorreram na época de decréscimo na vazão.

3.2.7. Nitrato (NO_3)

A variação da concentração de NO_3 no rio Jaguari Mirim, em ambos locais de amostragem, é apresentada na Figura 9. Os teores de nitrato variaram de 0,1 a 0,4 mg L^{-1} à montante (P1) e de 0,1 a 1,0 mg L^{-1} a jusante (P2) de São João da Boa Vista. Tal

variação foi inferior ao limite máximo de 10,0 mg L^{-1} estabelecido pela resolução CONAMA 357/05 para rios de classe dois.

A faixa de variação nas concentrações de NO_3 foi próxima daquela observada por Tarossi et al. (2006) no rio Jaguari Mirim, em São João da Boa Vista, a qual esteve entre 0,24 e 0,30 mg L^{-1} .

3.2.8. Nitrogênio Amoniacal (NH_4)

A Figura 10 apresenta os resultados da concentração de nitrogênio amoniacal total (NH_4) no rio Jaguari Mirim na região de São João da Boa Vista.

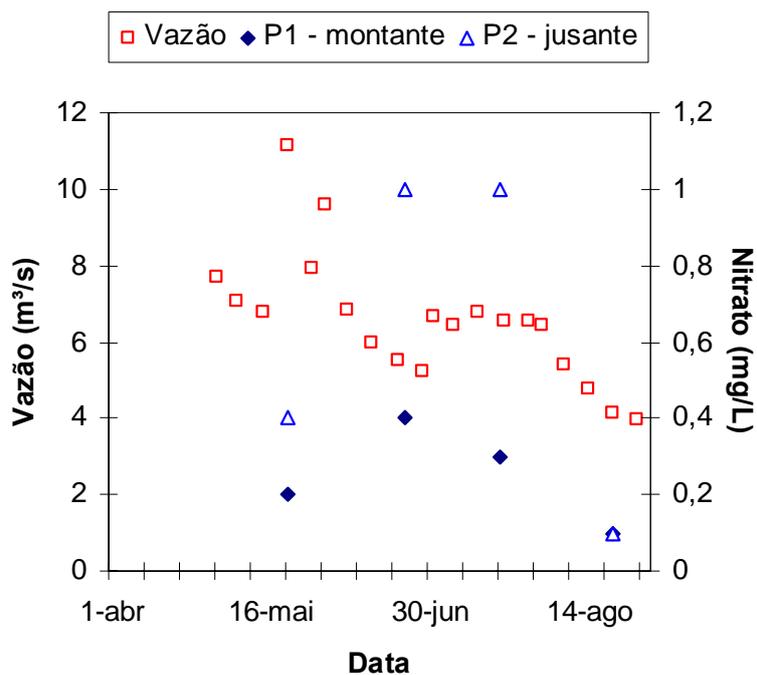


Figura 9. Variação da concentração de nitrato no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

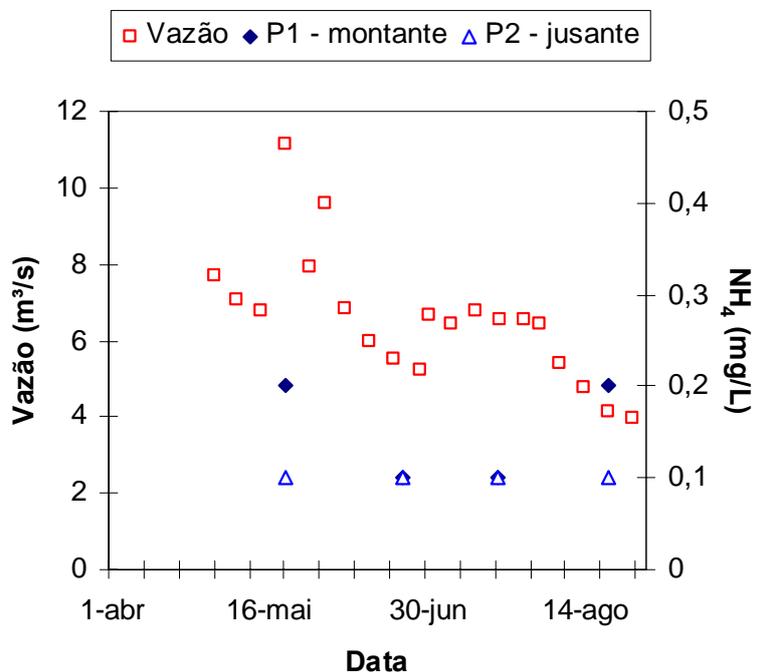


Figura 10. Variação da concentração de nitrogênio amoniaco no rio Jaguari Mirim a montante (P1) e a jusante (P2) do município de São João da Boa Vista, no período de abril a agosto de 2007.

Os teores de NH_4 variaram de 0,1 a 0,2 mg L^{-1} e de 0,08 a 0,1 mg L^{-1} nos pontos de amostragem a montante (P1) e a jusante (P2) da área urbana, respectivamente. Tais valores situaram-se bem abaixo do limite de 1,0 mg L^{-1} estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05, para rios de classe dois (CONAMA, 2005). Além disso, as concentrações de NH_4 foram próximas daquelas observadas por Tarossi et al. (2006), as quais variaram de 0,04 a 0,07 mg L^{-1} .

3.3. Avaliação dos parâmetros microbiológicos de qualidade da água

Os resultados obtidos nos testes microbiológicos para presença ou ausência de coliformes totais e termotolerantes, contagem microorganismos aeróbios mesófilos e *Escherichia coli*, estão identificados na Tabela 1.

Nos resultados dessa tabela verificou-se a presença dos microorganismos avaliados em todas as amostras de água coletadas, corroborando os resultados de Lucas et al. (2005) e Nascimento Junior et al. (2004). Tais resultados tornam este rio impróprio para o consumo humano, sem tratamento químico prévio, e para a irrigação de hortaliças.

A contaminação microbiológica da água observada pode estar ocorrendo

mesmo nas nascentes dos afluentes que contribuem para o rio Jaguari Mirim, conforme foi observado por Valias et al. (2002), em nascentes e poços freáticos da área rural do município de São João da Boa Vista.

Os referidos autores encontraram valores médios de coliformes totais e coliformes fecais atingindo 636 NMP 100 mL^{-1} e 259 NMP 100 mL^{-1} respectivamente. Já a contagem de microorganismos aeróbios mesófilos alcançou 1.231 UFC mL^{-1} , superior ao verificado no presente trabalho.

4. CONCLUSÕES

Os parâmetros de qualidade da água avaliados permitiram chegar às seguintes conclusões:

- a qualidade físico química da água do rio Jaguari Mirim se degradou após a área urbana do município de São João da Boa Vista, apesar de somente o teor de fósforo ter excedido o limite estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para rios de classe 2;
- a contaminação microbiológica do rio Jaguari Mirim já ocorre antes da área urbana do município, torna a água desse rio imprópria para o consumo humano, sem tratamento químico prévio, e para a irrigação de hortaliças.

Tabela 1. Avaliação microbiológica a montante (P1) e a jusante (P2) da área urbana de São João da Boa Vista, em 20 de abril de 2007.

Local	Coliforme Termotolerantes NMP/100mL	E. Coli NMP 100mL ⁻¹	Contagem Padrão de Microorganismos Aeróbios Mesófilos UFC mL ⁻¹	Coliformes Totais NPM 100mL ⁻¹
P1	2,4 x 10 ³	positivo	1,5 x 10 ²	2,4 x 10 ³
P2	2,4 x 10 ³	positivo	7,6 x 10 ²	2,4 x 10 ³

REFERÊNCIAS

- APHA - American Public Health Association. Microbiological examination of water. In: APHA (eds) **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 19 ed. Washington: APHA, 1995.
- BRAGA, B; HESPANHOL. I; CONEJO, L. G. J et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2.ed. São Paulo, SP: Pearson Education do Brasil, 2005. Cap.1, p. 73-79.
- CEPAGRI – Centro de Pesquisa Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. **Clima dos municípios paulistas: São João da Boa Vista**. Disponível em: < http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_551.html >. Acesso em 10/07/2008.
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 357**. Brasília, DF: SEMA, 2005.
- LEME, E.J.A. Hidrologia estatística da vazão mínima do rio Jaguari Mirim. **Ecossistema**, Espírito Santo do Pinhal, v. 27, n. 1,2, p. 77-82, 2002.
- LIMA, C. A. N. V.; BERARDO, M. M.; MEDEIROS, G. A.; PICINATO, R. Caracterização ambiental do córrego São João em São João da Boa Vista - SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 4, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Faculdades COC, 2005. v. 1, p. 1-4.
- LUCAS, C. E. L.; VASCONCELLOS, S.; MEDEIROS, G. A. Aspectos ambientais da ocupação antrópica em fundos de vale em São João da Boa Vista - SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 4, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Faculdades COC, 2005. v. 1, p. 1-4.
- NASCIMENTO JUNIOR, C. A.; PAULA, J. E. C.; CUNHA NETO, J. R.; et al.. Poluição do córrego São João In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 3, 2004, Brasília - DF. **Anais...** Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2004. v.1. p.1 - 4
- TAROSSI; B. F.; SIMOES, R. P.; OSHIRO, M. S. R.; MEDEIROS, G. A.; HUSSAR, G. J. Poluição hídrica do rio Jaguari Mirim em São João da Boa Vista - SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 5, 2006, Curitiba. **Anais...** Curitiba : PUC PR, 2006. v. 1. p. 151-151.
- VALIAS, A.P.G.S.; ROQUETO, M. A.; HORNINK, D.G.; KOROIVA, E.H.; VIEIRA, F.C.; ROSA, G.M.; SILVA, M.A.M.L. Avaliação da qualidade microbiológica de águas de poços rasos e de nascentes de propriedades rurais do município de São João da Boa Vista – São Paulo. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama – PR, v. 5, n. 1, p. 21-28, 2002.