



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Diagnóstico da qualidade da água das nascentes pertencentes a área urbana do município de Frederico Westphalen-RS.

**Angela Maria Mendonça¹, Genesio Mario da Rosa², Marcia Gabriel³
Jussara Cabral Cruz⁴ e Elenice Broetto Weiler⁵**

¹ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (angelam_mendonca@yahoo.com.br)

² Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (genesio@ct.ufsm.br)

³ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (gabriel.marcia@gmail.com)

⁴ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (jussaracruz@gmail.com)

⁵ Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (elenicebroetteweiler@gmail.com)

Resumo

A preocupação com a qualidade da água no território brasileiro ganhou destaque nas agendas da comunidade técnico-científica como também na política. Para subsidiar tomadas de decisão, é preciso um bom diagnóstico da situação dos recursos hídricos, o que inclui a necessidade de levantamento de dados com base em monitoramento adequadamente dimensionado. O objetivo deste artigo é apresentar o diagnóstico da qualidade da água realizado nas nascentes dos rios principais do município de Frederico Westphalen-RS. Foram coletadas amostras de água e analisou-se a qualidade química através de determinações de nitrogênio total, fósforo, flúor, potássio, oxigênio dissolvido e turbidez, também buscou-se caracterizar as áreas quanto ao seu uso com intuito de auxiliar em um futuro planejamento para amenizar o problema ambiental existente no local. Em algumas nascentes o potencial poluidor de nitrogênio total foi tão grande que chegou a 3,5 vezes a mais que o limite indicado pela legislação, já o valor de oxigênio dissolvido apresentou na nascente do Lajeado Perau uma grande preocupação, pois está abaixo de 2,0 mg/L e essa nascente é a principal fonte de abastecimento de uma residência. O flúor também está presente na água da região, porém em concentrações abaixo do limite indicado para o consumo humano. Conclui-se que em relação aos parâmetros avaliados, a situação da água é considerada de qualidade boa, mesmo apresentando alguns índices altos. O monitoramento constitui-se em informação de base de ações de conscientização ambiental na comunidade, que vise a melhoria e recuperação das nascentes.

Palavras-chave: Qualidade da água. Nascente. Recursos Hídricos.

Área Temática: Recursos Hídricos.

Quality diagnosis of the water from the easts belonging to the urban area of the city of Frederico Westphalen -RS ..

Abstract

Concern about water quality in Brazil gained prominence on the agendas of technical and scientific community as well as in politics. To support decision-making, it needs a proper diagnosis of the situation of water resources, including the need for data collection based on monitoring suitably sized. The purpose of this article is to present the diagnosis of water quality carried out in the easts of the major rivers of the city of Frederico Westphalen - RS.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Water samples were collected and analyzed through the chemical quality of total nitrogen determinations, phosphorus, fluorine, potassium, dissolved oxygen and turbidity, also sought to characterize the areas on its use to assist future planning in order to mitigate the environmental problem on site. In some sources, the pollution potential of total nitrogen was so great that reached 3.5 times more than the limit indicated by the legislation; dissolved oxygen values presented in Lajeado Perau is a major concern as it is below 2.0 mg / L and this spring is the main source of residential supply. The fluorine is also present in the water of the region, however in concentrations below the limit indicated for human consumption. It is concluded that in relation to the evaluated parameters, the water situation is considered good quality, even with some high levels. The monitoring is in environmental awareness actions background information on the community, aimed at the improvement and rehabilitation of springs.

Key words: Water quality. East. Water resources.

Theme Area: Water resources.

1 Introdução

Existem diferentes formas de intervenção do homem no meio ambiente, na perspectiva do atendimento de suas necessidades, quer sejam agrícolas, industriais, urbanas, ou outras. Através de técnicas que evoluem e se intensificam com o tempo, a ação humana determina os uso do solo e a forma de manejo nas bacias hidrográficas, resultado em impactos nem sempre positivos.

Uma forma de administrar os impactos ambientais causados pela ocupação populacional é obter alguns índices de qualidade ambiental. Dentre os indicadores mais utilizados para avaliar a saúde de um ecossistema estão os parâmetros de qualidade da água, que podem ser analisados inseridos em um contexto de uso e de ocupação do território em uma bacia hidrográfica e refletindo a diversidade urbano-industrial ou rural locais.

Para Braga et al (2002) a prática de monitoramento ambiental deverá ser pelo acompanhamento da qualidade da água, pois existem padrões legais que devem ser atendidos. A poluição da água é um dos principais problemas ambientais da atualidade e deve-se dar um direcionamento mais rigoroso para manter a saúde ambiental, pois a água é um dos recursos naturais de uso mais intensivo e diversificado pelo ser humano.

Alguns autores como Margalef (1994) explicam que existem várias formas para controlar a qualidade de água de um rio, pois este é um complexo de equilíbrio. Ao modificar as características físicas e químicas da água a bacia hidrográfica desestabiliza este equilíbrio, portanto prejudicando a “saúde” do ecossistema terrestre e aquático. Podendo assim, servir de parâmetro para o controle e monitoramento da ocupação do uso do solo desenvolvido em uma bacia hidrográfica.

Frederico Westphalen é um município localizado ao norte do estado do Rio Grande do Sul e apresenta em seu território urbano muitas nascentes. Visto isto e baseado no fato de muitas famílias utilizarem água destas nascentes para consumo diário e também preocupados com as cabeceiras dos rios, buscou-se quantificar e avaliar o estado das mesmas, bem como incentivo para monitoramento, que servirá de base na tomada de decisões dentro da gestão hídrica do município.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

Considerando o exposto, este artigo visa apresentar os resultados de um diagnóstico sobre as condições ambientais das nascentes dos rios principais do município de Frederico Westphalen – RS, quanto a sua qualidade química (nitrogênio, fósforo, flúor, potássio, OD, turbidez), destacando seu uso, como subsídeo a busca de soluções para amenizar os problemas ambientais existentes.

2 Metodologia

Para as avaliações de qualidade da água foram coletadas amostras de 500 ml das nascentes localizadas na área urbana de Frederico Westphalen, sendo elas denominadas: Lajeado Chiquinha, Lajeado Pedras Brancas, Lajeado Perau, Lajeado Chica, Lajeado Boa Esperança e Lajeado do Tunas.

Foram realizadas coletas nos dias 7 e 21 de outubro e 8 de novembro de 2013, as quais foram encaminhadas ao laboratório de química da Universidade Federal de Santa Maria, Campus Frederico Westphalen.

Para a obtenção de cada parâmetro utilizou-se os métodos indicados na tabela 1.

Tabela 1 - Métodos para obtenção dos parâmetros de avaliação da qualidade da água em FW.

Parâmetros	Métodos
Potássio	Fotometria de Chama
Flúor Total	Espectrofotometrica de fluoreto
Nitrogênio Total	Nitrogênio Total Kjeldahl
Turbidez	Turbidímetro, medidas nefelométricas
Fósforo Total	Calorimétrico
Oxigênio Dissolvido	Sonda multiparamétrica (Aquaread AP 900)
Potencial Hidrogeniônico	Sonda Multiparamétrica (Aquaread AP 900)

3 Resultados

3.1 Nitrogênio

No Brasil, a presença de nitrogênio na água é um fator limitante para a eutrofização, nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente, sendo que o nitrogênio encontra-se na forma de nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal, e o limite máximo destes íons presentes em água para consumo humano deve estar em conformidade com os padrões de substâncias químicas estabelecidos pela portaria nº 518/2004 e a resolução CONAMA nº. 357/2005.

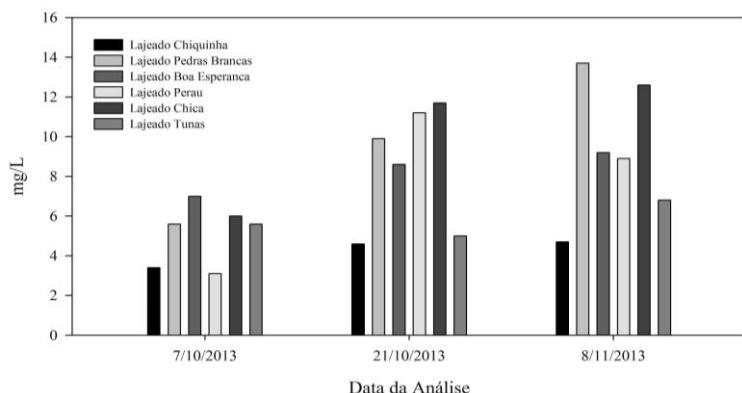
Altas concentrações de nitrato em água potável constituem um risco para a saúde, visto que pode resultar em metemoglobinemia - doença que provoca impedimento do transporte de oxigênio dos alvéolos pulmonares para os tecidos, o que pode acarretar em morte (MONSER et al. 2002; BIRD, 2002; MATOVANI et al., 2005). Já o nitrito quando presente em água potável tem um efeito mais rápido e pronunciado do que o nitrato, assim quando ingerido pode ocasionar metemoglobinemia independente da faixa etária do indivíduo (ALABURDA et al, 1998). No gráfico 1 pode-se observar as concentrações de nitrogênio total em mg/L para as nascentes de Frederico Westphalen.

Gráfico 1. Concentração de nitrogênio total encontrados nas nascentes de Frederico Westphalen-RS.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016



Os valores de nitrogênio total estão acima dos padrões de qualidade de potabilidade apresentada pelo CONAMA 357/2005. No gráfico 1 podemos observar que existe um limite de 3,7 mg/L de nitrogênio total para um pH abaixo de 7,5, para classe 1 água doce, a maioria das nascentes obtiveram valores superiores de nitrogênio, chegando até o máximo de 13,7 mg/L como é o caso do Lajeado Pedras Brancas.

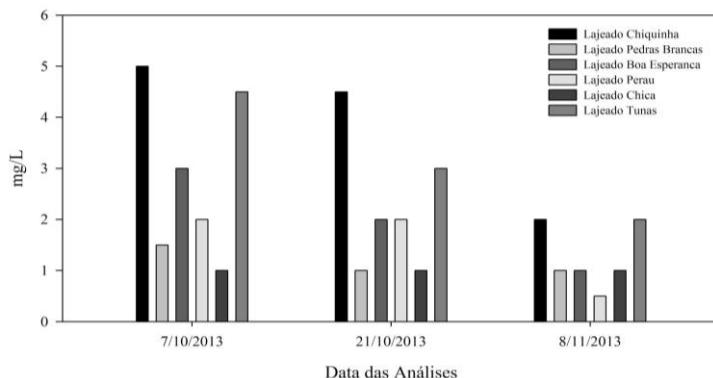
Nota-se *in loco* que as atividades desenvolvidas próximas as nascentes são potencialmente poluidoras, o que explica as concentrações maiores que o limite estabelecido. No local há casas mais antigas (sem tratamento de esgoto), onde o mesmo é canalizado até a nascente, e ocorre a falta de mata ciliar próxima as nascentes, o que facilita maior aporte de poluição da água à medida que as chuvas arrastam maior quantidade de poluentes para o leito.

Há casos, no entanto, em que as nascentes são preservadas, como o Lajeado Chica, onde a mata ciliar é densa e em pleno estado de conservação, no entanto, observou-se altas concentrações de nitrogênio total, o que pode ser potencialmente atribuído as atividades desenvolvidas nas áreas próximas a nascente e sem nenhum tipo de manejo adequado.

3.2 Potássio e Fósforo

Concentrações de potássio normalmente encontradas na água para consumo humano, são baixas e não apresentam risco à saúde. No gráfico 2 podem ser observadas as concentrações de potássio mg/L encontradas nas nascentes de FW.

Gráfico 2. Concentração de potássio encontrado nas nascentes de Frederico Westphalen-RS.



A quantificação de potássio encontrada nas nascentes não foi preocupante, mas indica que ocorre maiores concentrações em nascentes ocorrem nas áreas com índices elevados de intervenções antrópica, que é o caso do Lajeado Chiquinha e Lajeado Tunas. Contudo, é



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

recomendável a continuação das análises para monitorar a evolução temporal desse elemento na água.

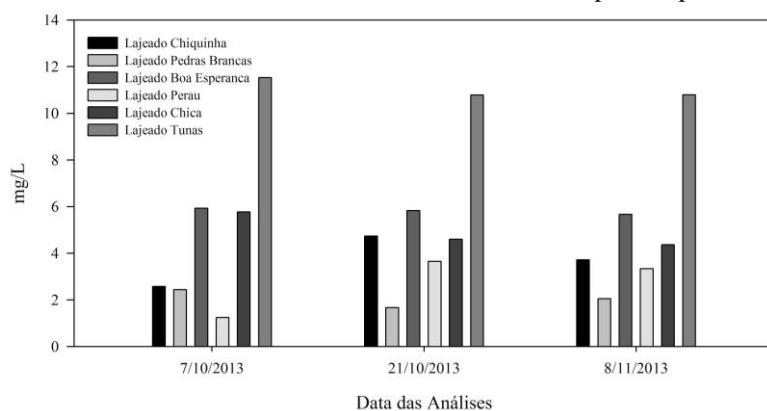
Quando avaliado o fósforo, todas as nascentes apresentaram valores superiores ao permitido pelo CONAMA 357/2005, ou seja, o limite é até 0,025 mg/L e o ponto que apresentou menor concentração foi o Lajeado Chica com 0,0426 mg/L. Por sua vez o Lajeado Tunas apresentou a maior, cerca de 1,731 mg/L, indicando maior poluição por esgoto doméstico.

Segundo Pellegrini (2005) as concentrações de fósforo encontradas no escoamento e no deflúvio superficial são uma resultante da interação entre a água das chuvas e o teor de fósforo na camada superficial do solo. Essa por sua vez, depende da riqueza natural dos solos e das adições de fontes de fosfatos, sejam elas, orgânicas ou químicas. A nascente do Lajeado Tunas está localizada em campo aberto, onde há presença de animais, humanos, e despejo de esgoto por parte de um posto de gasolina. Esses fatores contribuem para o agravamento da qualidade deste rio que compõe a bacia de captação para o abastecimento do município de Frederico Westphalen e Caiçara, necessitando assim uma maior atenção pelos órgãos fiscalizadores.

3.3 Oxigênio Dissolvido

O Oxigênio Dissolvido é o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição da água por despejos orgânicos. Ele é fator limitante para manutenção da vida aquática e de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e estações de tratamento de esgotos (VON SPERLING, 1996). Durante a degradação da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, podendo vir a causar uma redução de sua concentração no meio. No gráfico 3 pode-se observar as concentrações de Oxigênio Dissolvido em mg/L para as nascentes de Frederico Westphalen.

Gráfico 3. Oxigênio dissolvido analisadas nas nascentes de Frederico Westphalen, pertencentes a área urbana.



As avaliações mostram que dois pontos apresentam-se críticos, sendo eles Lajeado Pedras Brancas e Lajeado Perau. Segundo a CETESB, valores inferiores a 2,00 mg/L podem ocasionar hipóxia, ou seja, baixa concentração de oxigênio na água e assim diminuir a oxigenação do sangue quando ingerido com frequência. Essas seções são mais críticas devido a localização de residências e utilização da água pelos moradores.

O valor mínimo de oxigênio dissolvido (OD) para a preservação da vida aquática, estabelecido pela Resolução CONAMA 357/05 para os padrões da Classe 1, o OD, em qualquer amostra, não pode ser inferior a 6 mg/L, portanto apenas o Lajeado Tunas está com concentrações ideais a sua classe. As demais nascentes estão abaixo do ponto crítico, em zona



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

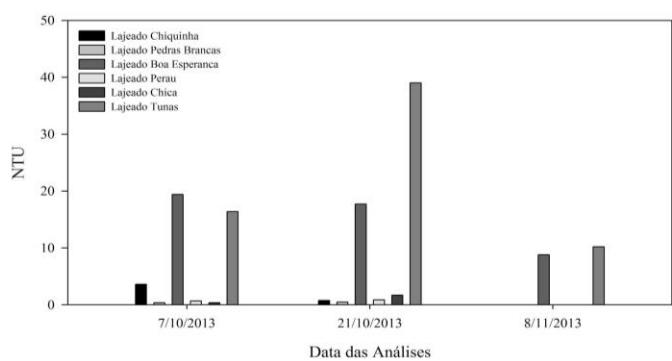
Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

intermediária, necessitando um constante monitoramento e ações de gestão para que ocorra mitigação da qualidade.

3.4 Turbidez

A turbidez da água deve-se à presença de matéria particulada em suspensão, tal como matéria orgânica e inorgânica finalmente dividida, fitoplâncton e outros organismos microscópicos planctônicos ou não (FERREIRA E PÁDUA, 2010). A presença de materiais em suspensão em uma amostra de água causa a dispersão e a absorção da luz que atravessa a amostra, em lugar da sua transmissão em linha reta. A turbidez é a expressão desta propriedade óptica e é indicada em termos de unidades de turbidez (NTU – Nephelometric Turbidity Unit). No gráfico 4 pode-se observar os valores de turbidez NTU para as nascentes de FW.

Gráfico 4. Turbidez encontrada nas nascentes de Frederico Westphalen.



Para o Lajeado Tunas encontrou-se elevada concentração de turbidez, o valor de 39 NTU, próximo ao limite máximo de 40 NTU disposto no CONAMA 357/05, o que indica a necessidade de periodicidade nas avaliações pois, há presença de vida aquática neste local e ocorre uma descarga de poluentes oriundo de um posto de combustível. Os proprietários do posto foram notificados pela fiscalização ambiental para realizar ações mitigatórias que diminuam a contaminação desta nascente.

3.5 Flúor

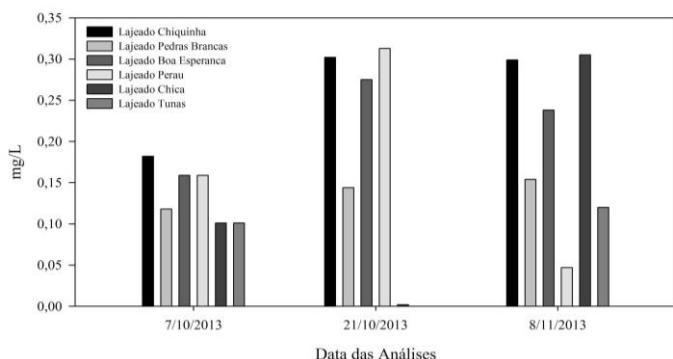
O flúor é um elemento químico presente naturalmente em toda água (CURY, 2002) sendo que a sua concentração varia de acordo com a região (MURRAY, 1992) em função de fatores locais como: solubilidade dos compostos Fluoretados, porosidade das rochas e solos que a envolvem (OMS, 1972). Os índices de flúor presente nas nascentes estão apresentados no gráfico 5, onde podemos observar que a maior concentração encontra-se no Lajeado Chiquinha e a menor concentração no Lajeado Tunas.

Gráfico 5. Concentração de Flúor total encontrada nas nascentes de Frederico Westphalen.



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016



No Artigo 2º da Resolução SS-250, de 15-08-95 do estado de São Paulo, as águas destinadas ao consumo humano que apresentarem teores de íon fluoreto inferiores a 0,6 mg/L e superiores a 1,0 mg/L serão consideradas fora do Padrão de Potabilidade. Neste sentido todas as nascentes estão abaixo da concentração de fluoreto destinado a água para consumo humano, como as nascentes pertencem ao Aquífero da Serra Geral Nanni (2008) explica que a alteração por hidrólise pode aumentar a concentração de fluoreto nas aguas sub-superficiais, sendo que o fluor é característico desse aquífero.

4 Conclusão

Conclui-se que as nascentes pertencentes a área urbana de Frederico Westphalen estão com teores de nitrogênio e fósforo muito altos, seja por presença de esgoto doméstico ou pela prática de adubação próximo ao local. O lajeado Pedras Brancas em relação ao nitrogênio é o que apresentou menor concentração comparado às demais nascentes, já o Lajeado Boa Esperança, pelo contrário, encontra-se na maiores concentrações, isso se deve pela presença de descarte de esgoto doméstico, presença de lixo e ocorrências de erosão.

A maior preocupação se deu para a utilização da água do Lajeado Perau para consumo humano, sem tratamento básico, sendo que o mesmo apresentou concentrações altas de nitrogênio, potássio e o oxigênio dissolvido apresentando-se abaixo de 2,0mg/L, podendo ocasionar hipoxia nos consumidores.

Vale ressaltar que todas as nascentes apresentam contaminantes que podem ocasionar problemas à saúde, caso consumidas. Portanto, considera-se importante a realização de trabalhos voltados ao meio ambiente, em especial de monitoramento para subsidiar propostas e atividades de manejo e educação ambiental para melhorar a preservação destas nascentes.

5 Referências

- ALABURDA, J.; NISHIHARA, L. **Presença de compostos nitrogênio em águas e poços.** Ver. Saúde Pública, v. 32, n. 2, p. 160-165, 1998.
- BIRD, C. **Química Ambiental.** 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2002, p. 223-224, 459-463.
- BRAGA, R. A. P. et al. **Unidades de Conservação de Conceição de Macabu(RJ): Caracterização, Serviços Ambientais e Proposta de Plano Diretor.** Rio de Janeiro, 2002. Institute for Ecological Economics e Instituto Pro-Natura- IPN.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – (CONAMA). **Resolução nº 357, 17 de março de 2005. Dispões sobre a classificação dos corpos de agua e diretrizes ambientais**



5º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente

Bento Gonçalves – RS, Brasil, 5 a 7 de Abril de 2016

para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providencias. Acessado do site: <http://www.mma.gov.br/conama/res/res05/res35705.pdf> no dia 11/11/2015.

CURY, J. A. **Uso do flúor e controle da doença cárie.** In: BARATIERI, L. N. (Org.). Odontologia restauradora: fundamentos e possibilidades. São Paulo: Santos, 2002. p. 31-68.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica.** Sociedade & Natureza, Uberlândia, 17(32): 103-102, jun. 2005.

NANNI, A. S. **O Flúor em águas do Sistema Aqüífero Serra Geral no Rio Grande do Sul: origem e condicionamento geológico.** 2008. Tese de Doutorado. INSTITUTO DE GEOCIÉNCIAS.

MARGALEF, R. **The place of epicontinental waters in global ecology.** In: MARGALEF, R. Limnology now: a paradigm of planetary problems. Amsterdam: Elsevier Science, 1994. p.1-8.

MATOVANI, J. R.; FERREIRA, M. E.; CRUZ, M. C. P. DE. **Nitrato em alface e mobilidade do íon em solo adubado com composto de lixo urbano.** Pesq. Agropec. Brasileira, Brasilia, v. 40, n.7, p. 681-688, jul. 2005.

MONSER, L.; SADOK, S.; GREENWAY, G. M.; SHAH, I.; UGLOW, R. F. **A simple simultaneous flow injectrion method based on phosphomolybdenum chemistry for nitrate and nitrite determination in water and fish sample.** Talanta, v. 57, p. 511-518, 2002.

MURRAY, J. J. O uso correto de Fluoretos em saúde pública. São Paulo: OMS / Ed. Santos, 1992.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. **Fluoruros e Salud.** Série de monografias – obra preparada en consulta com noventa y tres odontologos y especialistas medicos de diversas países. Genebra: Organização Mundial de la Salud, 1972.

SILVA, G. S. da; JARDIM, W. de F. **Um Novo Índice de Qualidade das Águas para proteção da vida aquática aplicado ao rio Atibaia, Região de Campinas/Paulínia – SP.** Química Nova, Vol. 29, No. 4, 689-694, 2006.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Vol. 1. 2a ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária a Ambiental – UFMG. 1996.