

# AVALIAÇÃO QUALITATIVA DA ÁGUA DO RIO DO PEIXE NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE VIDEIRA, SC

Marlei Delfes\*  
Mauricio Perazzoli\*\*  
Andrei Goldbach\*\*\*

## RESUMO

O Rio do Peixe é um dos importantes contribuintes para a região Oeste do Estado de Santa Catarina, conhecida como Vale do Rio do Peixe. Ele destaca-se como manancial de abastecimento público, industrial e para a agricultura da região. É o principal manancial de água do Município de Videira. A falta de saneamento básico, o uso inadequado de defensivos agrícolas, o assoreamento, o lançamento de efluentes industriais e animais, o desmatamento e as enxurradas são fatores que contribuem para a diminuição da qualidade da água, dificultando o seu tratamento com o passar dos anos. Neste trabalho teve-se como objetivo determinar o Índice de Qualidade das Águas (IQA) do Rio do Peixe em quatro pontos distintos localizados na zona urbana do Município de Videira, SC, tendo como embasamento a Resolução do Conama n. 357 (BRASIL, 2005), de 17 de março de 2005, e a Portaria n. 2.914 (BRASIL, 2011), de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Observou-se que nos Pontos 1, 2, 3 e 4 todas as coletas realizadas obtiveram valores entre 32 e 50. Esses valores apontam que a qualidade da água do Rio do Peixe no trecho, segundo o IQA, é classificada como ruim. No geral, a maioria dos parâmetros ficou dentro dos limites tanto da Resolução quanto da Portaria. As exceções foram coliformes termotolerantes,  $DBO_{5,20}$ , fósforo total e turbidez.

Palavras-chave: Rio do Peixe. Monitoramento. Índice de Qualidade da Água.

## 1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural finito e essencial à sobrevivência de todos os seres vivos, o uso irracional e a poluição de fontes importantes como rios e lagos podem ocasionar a falta de água doce necessária para o consumo, comprometendo, assim, a quantidade e a qualidade necessárias para a manutenção da vida humana (MEDEIROS et al., 2005).

Os recursos hídricos são utilizados para distintas finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento humano e animal, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a aquicultura e a harmonia paisagística. Nas últimas décadas a preocupação do ser humano com esse recurso cresceu muito, principalmente em razão das ações indevidas e do uso irracional da água, o que resulta em uma série de prejuízos à sociedade.

O Rio do Peixe é um dos importantes contribuintes para a região Oeste de Santa Catarina, conhecida como Vale do Rio do Peixe. Ele destaca-se como manancial de abastecimento público, industrial e para a agricultura da região. O Rio do Peixe é o principal manancial de água do Município de Videira, SC. Em decorrência do mau planejamento urbanístico da cidade, verifica-se um declínio da qualidade e da quantidade das águas desse Rio. A falta de saneamento básico, o uso inadequado de defensivos agrícolas, o assoreamento, o lançamento de efluentes industriais e animais, o desmatamento e as enxurradas são fatores que contribuem para a diminuição da qualidade da água, dificultando o seu tratamento com o passar dos anos. Diante disso, torna-se indispensável a realização de estudos envolvendo o monitoramento da qualidade dos cursos de água e mananciais, visando analisar as características desse recurso que é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico, social e humano das pessoas que fazem parte do Município de Videira e região.

\* Acadêmicos do Curso Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Videira; delfesmarlei@gmail.com

\*\* Mestre em Engenharia Ambiental; Professor do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade do Oeste de Santa Catarina; mauricio.perazzoli@gmail.com

\*\*\* Mestre em Engenharia Ambiental; Professor do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade do Oeste de Santa Catarina; andrei.goldbach@unoesc.edu.br

Este trabalho teve como objetivo determinar o Índice de Qualidade das Águas (IQA) do Rio do Peixe em quatro pontos distintos localizados na zona urbana do Município de Videira, SC, tendo como embasamento a Resolução do Conama n. 357 (BRASIL, 2005), de 17 de março de 2005, e a Portaria n. 2.914 (BRASIL, 2011), de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS (IQA)

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA), o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*. A sua criação foi baseada em uma pesquisa de opinião com especialistas na área de Qualidade das Águas, os quais selecionaram as variáveis a serem avaliadas, a condição com que se apresenta cada parâmetro, segundo uma escala de valores *rating* e o peso relativo. Entre as 35 variáveis indicadoras de qualidade de água inicialmente propostas somente nove foram selecionadas. Para cada uma das variáveis, a critério de cada profissional, foram estabelecidas curvas de variação da qualidade das águas de acordo com o estado e/ou condição de cada parâmetro.

A partir de 1975 começou a ser utilizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). Nas décadas seguintes, outros estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

Os principais índices de qualidade das águas utilizados pelas Unidades da Federação são: Índice de Qualidade das Águas (IQA); Índice de Qualidade da Água Bruta para fins de Abastecimento Público (IAP); Índice de Estado Trófico (IET); Índice de Contaminação por Tóxicos; Índice de Balneabilidade (IB) e Índice de Qualidade de Água para a Proteção da Vida Aquática (IVA).

Os índices de qualidade das águas são úteis quando existe a necessidade de sintetizar a informação sobre vários parâmetros físico-químicos, visando informar o público leigo e orientar as ações de gestão para a qualidade da água. Entre as vantagens do uso de índices, destaca-se a facilidade de comunicação com o público não técnico e o fato de representar uma média de diversas variáveis em um único número (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2005).

A partir do cálculo efetuado, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, que é indicada pelo IQA, variando em uma escala de 0 a 100, conforme a Tabela 1:

Tabela 1 – Classificação IQA (NSF)

<b>Categoria</b>	<b>Ponderação</b>
Excelente	$90 < IQA \leq 100$
Bom	$70 < IQA \leq 90$
Médio	$50 < IQA \leq 70$
Ruim	$25 < IQA \leq 50$

Fonte: os autores.

Os índices de qualidade de águas (IQA) apresentam a vantagem de reunir a determinação de vários parâmetros, com diferentes unidades de medida, em um único número, o que facilita a interpretação do público não técnico. O IQA é composto por nove parâmetros que são considerados importantes para a avaliação da qualidade das águas, sendo eles: oxigênio dissolvido, coliformes tolerantes, potencial heterogêneo (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio ( $DBO_{5,20}$ ), temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliar os efeitos da qualidade da água do Rio do Peixe no Município de Videira, SC, foram determinados quatro pontos representativos na área urbana. O trecho do Rio monitorado corresponde a aproximadamente 4,5 km.

Um ponto está localizado a montante do ponto de captação da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (Casan) de Videira, os outros três se localizam a jusante, conforme pode ser observado na Fotografia 1.

Fotografia 1 – Distribuição e localização dos pontos de coleta



Fonte: adaptada de Google Earth (2014).

O Ponto 1 localiza-se a montante local de captação de água para o abastecimento público e do centro do Município de Videira, SC no bairro Farroupilha. O uso e ocupação do solo nesse ponto é basicamente uma transição entre área rural e urbana. Nesse local verifica-se vegetação ciliar nas duas margens. O Ponto 2 localiza-se na área urbana consolidada, no centro do Município. O uso e ocupação do solo no entorno é predominantemente residencial e comercial. O Ponto 3 também localizado na área urbana consolidada do Município, o uso e ocupação do solo no entorno é residencial, comercial e industrial. O Ponto 4 está localizado mais a jusante do centro do Município, e também se encontra em área urbana consolidada com uso e ocupação do solo residencial e industrial. Resumindo, todos os pontos se encontram em área urbana. A Fotografia 2 traz uma vista geral dos quatro pontos de coleta.

Fotografia 2 – Vista geral dos quatro pontos de coleta



Fonte: os autores.

A coleta das amostras de água foram realizadas entre maio e novembro de 2014. No total, foram realizadas seis coletas em cada um dos pontos. Os procedimentos adotados para as coletas foram:

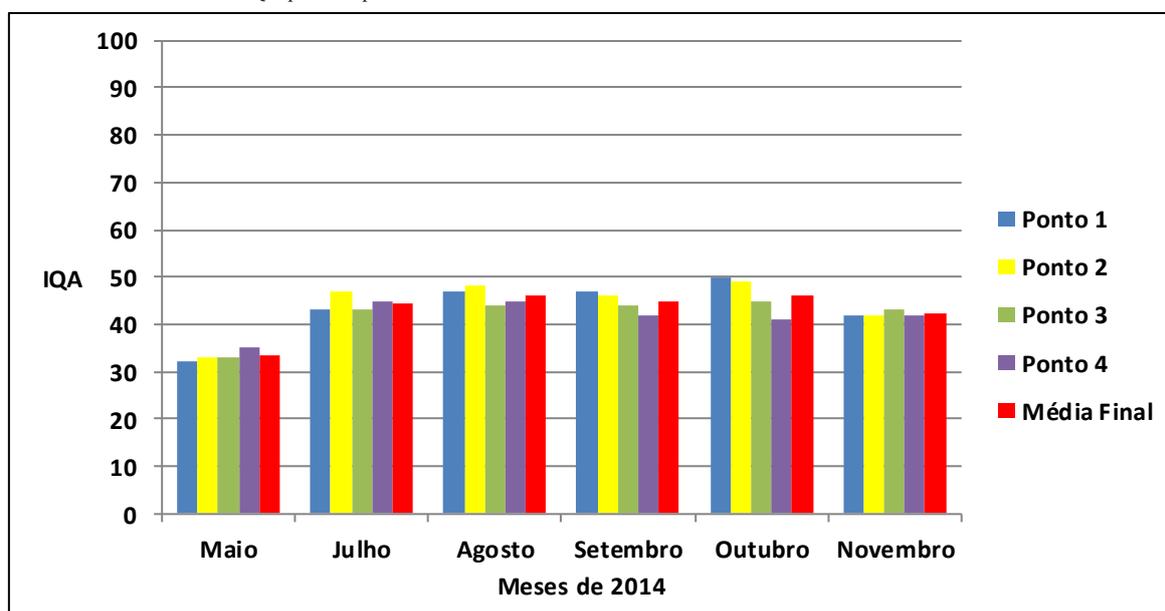
- a) a coleta de água para exame microbiológico foi feita em frascos de vidro (borossilicato) autoclaváveis, limpos e esterilizados;
- b) foram coletados volumes de amostras adequados às metodologias analíticas;
- c) a coleta e manuseio dos frascos foram feitos com cuidado, para evitar contaminação química e/ou microbiológica da amostra;
- d) evitaram-se poeiras durante o procedimento de coleta;
- e) os frascos foram abertos somente no momento de efetuar a coleta da amostra e pelo tempo necessário para o seu preenchimento, sendo fechados imediatamente após o procedimento de coleta;
- f) cada frasco foi devidamente identificado;
- g) as amostras eram acondicionadas em embalagem refrigerada e levadas ao laboratório em aproximadamente duas horas.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os valores do IQA obtidos por coleta em cada ponto analisado e a média com todas as coletas estão apresentados no Gráfico 1. Observa-se que nos pontos 1, 2, 3 e 4 todas as coletas realizadas obtiveram valores entre 32 e 50. A média final também ficou dentro dessa faixa de valores. Esses valores apontam que a qualidade da água do Rio do Peixe, segundo o IQA, é classificada como ruim nos quatro pontos estudados. Esses resultados vão ao encontro do trabalho realizado por Frinhani, Azzolini e Nienov (2011) que no ano 2009 realizaram a coleta de água de nove pontos de amostragem no Rio do Peixe, com a finalidade de determinar o IQA-NSF. Entre esses nove pontos, um foi a montante e outro a jusante do Município de Videira. Os valores médios do IQA encontrados no ponto a jusante de Videira ficaram entre a faixa que classifica a qualidade da água como ruim.

Fica evidente também que o mês de maio obteve os valores do IQA mais baixos para todos os pontos, em média 33. Já o mês de outubro teve os maiores valores para os Pontos 1, 2 e 3. O Ponto 4 obteve o maior valor no mês de agosto.

Gráfico 1 – Valores do IQA para os pontos estudados



Fonte: os autores.

Também foram comparados os valores médios dos parâmetros analisados de todos os pontos do trecho estudado com os valores limites da Portaria n. 2.914 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de Controle e de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu padrão de potabilidade, e da Resolução do Conama n. 357/2005 (BRASIL, 2005), que dispõe sobre a classificação dos corpos-d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências, conforme pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2 – Comparação dos resultados dos valores médios dos parâmetros com a legislação pertinente

Parâmetros	Média do trecho analisado	Valor limite da Portaria n. 2.914 do Ministério da Saúde	Valor limite da Conama n. 357/2005 Classe 2 – Águas doces	Valor limite do Conama n. 357/2005 Classe 3 – Águas doces
Coliformes Termotolerantes	81,00	Ausência	1000/100 mL	4000 /100 mL
pH	7,06	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
DBO5	456,17	Não analisadas	<5,0 mg/L O2	<10 mg/L O2
Nitrogênio total	1,34	Não analisadas	2,18 mg/	2,18 mg/
Fósforo total	2,95	Não analisadas	0,075 mg/L P	0,075 mg/L P
Temperatura	17,00	Não analisadas	Não analisadas	Não analisadas
Turbidez	38,60	5 mg/L	100 UNT	100 UNT
Sólidos totais	0,76	Não analisadas	Não analisadas	Não analisadas
Oxigênio dissolvido	8,60	Não analisadas	>5 mg/L O2	>4 mg/L O2

Fonte: os autores.

No geral, a maioria dos parâmetros ficaram dentro dos limites tanto da Resolução quanto da Portaria. As exceções foram coliformes termotolerantes,  $DBO_{5,20}$ , fósforo total e turbidez.

A Portaria n. 2.914 do Ministério da Saúde estabelece que, para os resultados de coliformes termotolerantes, estes devem ser ausente (zero). Conforme observado na Tabela 2, as amostras de água tiveram um valor de 81/100 mL, ficando assim acima do limite. Esse resultado ficou abaixo dos valores determinados na Resolução n. 357/05 do Conama. Segundo a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2008), bactérias coliformes termotolerantes estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de microrganismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, como febre tifoide, febre paratifoide, desintéria bacilar e cólera.

A  $DBO_{5,20}$  obteve o valor de 456,17 mg/L ficando, acima do limite estabelecido pela Resolução do Conama n. 357/2005, para as Classes 2 e 3. Valores altos de  $DBO_{5,20}$ , em um corpo-d'água, são provocados geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. A ocorrência de altos valores desse parâmetro causa uma diminuição dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandade de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos. Um aumento do valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis.

O valor de fósforo total também ficou acima do limite estabelecido pela Resolução do Conama n. 357/2005, para as Classes 2 e 3, obtendo 2,95 mg/L. A presença de fósforo nas águas pode ter origem na dissolução de compostos do solo (escala muito pequena), despejos domésticos e/ou industriais, detergentes, excrementos de animais e fertilizantes (MINGHINI; ISRAEL, 2007). A utilização crescente de detergentes de uso doméstico e industrial favorece muito o aumento das concentrações de fósforo. Por outro lado, o fósforo é um nutriente fundamental para o crescimento e a multiplicação das bactérias responsáveis pelos mecanismos bioquímicos de estabilização da matéria orgânica. Concentrações elevadas de fósforo podem contribuir da mesma forma que o nitrogênio para a proliferação de algas e acelerar o processo de eutrofização.

As amostras obtiveram um valor de 38,60 mg/L de turbidez, ficando acima do limite de 5 mg/L da Portaria n. 2.914 do Ministério da Saúde. A turbidez pode ser causada por uma variedade de materiais: partículas de argila ou lodo, descarga de esgoto doméstico ou industrial e presença de um grande número de microrganismos.

## 5 CONCLUSÃO

O Rio do Peixe, de acordo com a Legislação Ambiental do Estado de Santa Catarina Portaria n. 6.024/79, está enquadrado na classe II de água doce, a qual se destina ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à proteção de comunidades aquáticas, à recreação de contato primário, à irrigação de frutas e hortaliças consumidas cruas e à aquicultura.

Os valores do IQA nos Pontos 1, 2, 3 e 4 em todas as coletas realizadas obtiveram valores entre 32 e 50. Considerando a determinação do IQA em média final, apresentando-se entre a faixa de ponderação  $25 < IQA \leq 50$ , aponta que a qualidade da água é classificada como ruim nos quatro pontos estudados.

Sugere-se um programa de monitoramento e fiscalização das encostas e dos pontos de coleta, visando à orientação e eficácia na regulamentação do lançamento de dejetos e efluentes nos corpos-d'água.

### *Qualitative assessment of River Peixe water in urban area of Videira, SC*

#### *Abstract*

*The River Peixe is one of the important contributors to the State's Western region of Santa Catarina, known as the River Peixe Valley. He stands out as public drinking fountain, industrial and agriculture in the region. It is the main water source of the City of Videira. The lack of sanitation, inadequate use of pesticides, siltation, disposal of industrial effluents and animals, deforestation and floods are factors contributing to the decline in water quality, hampering its treatment over the years. This study aimed to determine the Water-IQA Quality Index of River Peixe in four different points located in the urban area of the Municipality of Videira, SC, with the basement Conama 357 Resolution (BRASIL, 2005) of May 13/2011 and Ordinance 2.914 (BRASIL, 2011) of December, 12<sup>th</sup> 2011 the Ministry of Health. It was observed that in 1, 2, 3 and 4 all collections*

made obtained values between 32 and 50. These figures show the water quality of the River Peixe in the stretch, according to the IQA is classified as bad. Overall most of the parameters were within the limits of both the Resolution as the Ordinance. The exceptions were thermotolerant coliforms,  $DBO_{5, 20}$  total phosphorus and turbidity.

**Keywords:** River Peixe. Monitoring. Quality Index Water.

## REFERÊNCIAS

- BRANCO, Samuel Murgel; PORTO, Rubem La Laina; CLEARY, Robert Willia. **Hidrologia Ambiental**. São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1991. v. 3. 411 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 2.914**, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em: 08 mar. 2014.
- BRASIL. **Resolução Conama n. 357**, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água edredutíveis ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 09 mar. 2014.
- BRASIL. **Resolução Conama n. 430**, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 08 mar. 2014.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Surtos de doenças de veiculação hídrica**. 2005. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/tecnologia-ambiental/laboratorios/102-surtos-de-doencas-de-veiculacao-hidrica>>. Acesso em: 26 jul. 2014.
- DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE UBERLÂNDIA. **Turbidez é um parâmetro no controle da qualidade da água**. Disponível em: <<http://www.dmae.mg.gov.br/?pagina=Conteudo&id=1136>>. Acesso em: 22 jul. 2014.
- FRINHANI, Eduarda de Magalhães Dias; AZZOLINI, José Carlos; NIENOV, Fabiano. Qualidade das águas superficiais e subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe. In: TREVISOL, Joviles Vitório; SCHEIBE, Luiz Fernando (Org.). **Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe: Natureza e Sociedade**. Joaçaba: Ed. Unoesc, 2011.
- LEITE, Alfredo Estevão de Barros. **Simulação do Lançamento de esgotos domésticos em rios usando um modelo de qualidade de água, SisBAHIA®**. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/4619/2/711.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2014.
- MANUAL TÉCNICO PARA COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA. Florianópolis, 2009. Disponível em: <[http://www.mpsc.mp.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/recursos\\_hidrihid/manual\\_coleta\\_%C3%A1gua.pdf](http://www.mpsc.mp.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/recursos_hidrihid/manual_coleta_%C3%A1gua.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 2014.
- MEDEIROS, Salomão de Souza. **Utilização de água residuárias de origem doméstica na agricultura: estudo das alterações químicas do solo**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v9n4/v9n4a26.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2014.
- MEYBECK, M.; HELMER, R. Na introduction to water quality. In: CHAPMAN, D. **Water quality assessment**. Cambridge: University Press, 1992.
- MOTA, Suetônio. **Preservação e conservação de recursos hídricos**. 2. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995.
- PERINI, Brayam Luiz Batista. **Índice de Qualidade de Água – IQA de Bacias Hidrográficas do Município de São Francisco do Sul – SC**. Goiânia: Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais (Ibeas), 2012. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2012/VIII-031.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2014.
- SANTOS, Davide Manuel Gonçalves dos. **Modelação da poluição difusa em águas superficiais**. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10362/3566>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

SOUZA, Teresinha Gomes Sales. **Água potável Garantia de Qualidade de Vida**. Disponível em: <[http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2002/GT.15/GT15\\_3\\_2002.pdf](http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/eventos/evento2002/GT.15/GT15_3_2002.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3 ed. Belo horizonte: UFMG, 2005.

STRACI, Larissa. **Monitorar qualidade da água é questão de saúde pública**. Disponível em: <<http://www.eco-debate.com.br/2014/06/25/monitorar-qualidade-da-agua-e-questao-de-saude-publica/>>. Acesso em: 15 jul. 2014.

TABOSA, Wyllys Abel Farckatt. **Bioensaios com lemna minor (linhaeus – 1753)**: Um estudo da toxicidade de efluente industrial no rio Gramame. 2000. 94 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente João Pessoa)–Universidade Federal da Paraíba, 2000.

TINÓCO, Juliana Delgado. Recuperação da área degradada do rio Golandim – RN (Bacia do Rio Potengi): Diagnóstico ambiental. In: SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 11., 2004, Natal. **Anais...** Natal: [s.n.], 2004.

ZARDO, Felipe. **Controle Físico-Químico e Biológico da Eficiência do Sistema de Lagoa de Estabilização dos Esgotos das Cidades de Joaçaba e Herval d'Oeste**. 2007. 125 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica)–Universidade do Oeste de Santa Catarina, 2007.