

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO LAJEADO TAMANDUÁ QUE COMPÕE A BACIA HIDROGRÁFICA UTILIZADA PARA O ABASTECIMENTO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO DE HORIZONTALINA/RS.

PUHL, Bruna Arnold ^{1*}, EICKHOFF, Larissa Meincke², KERKHOFF, Darciane Eliete³,
REICHERT, Marliza Beatris⁴.

^{1,3} FAHOR, Curso de Engenharia Química, Faculdade Horizontina, Campus Arnaldo
Schneider, Avenida dos Ipês, 565, Horizontina, RS, Brasil.

² UNIJUI, Curso de Engenharia Química, Universidade Regional do Noroeste do Estado do
Rio Grande do Sul, Bairro Universitário, 3000, Ijuí, RS, Brasil.

⁴ FAHOR, Curso de Engenharia Ambiental, Faculdade Horizontina, Horizontina-RS, Brasil.

*PUHL, Bruna Arnold: bp002896@fahor.com.br

RESUMO

Os cursos hídricos e as bacias hidrográficas constituem um dos mais importantes recursos naturais. Rios e riachos são ecossistemas que vêm sofrendo intervenções ambientais e alterações em suas paisagens decorrentes de ações antropogênicas, principalmente devido aos processos de urbanização e atividades agropecuárias. Este estudo teve por objetivo realizar o diagnóstico ambiental do Lajeado Tamanduá que compõe a Bacia Hidrográfica utilizada para o abastecimento populacional do Município de Horizontina/RS. A metodologia utilizada foi pesquisa quantitativa, de natureza aplicada, do tipo experimental, para o diagnóstico ambiental realizou-se pesquisas de campo com localização dos pontos por meio do GPS e visitas técnicas, ao longo do leito do Lajeado Tamanduá. Foram observadas ao longo do curso de água, quatro nascentes representativas, nas quais identificou-se a degradação das margens, presença de lixo, compostos orgânicos, animais e áreas cultivadas. O Lajeado apresenta atuação em área de proteção permanente e devido as estradas rurais mal estruturadas, processos de erosão vem ocorrendo, assoreamento avançado, desmatamento, presença de lixo e livre acesso de animais no lajeado. Intervenções que podem alterar a vazão, contribuir para o desaparecimento de nascentes, acelerar os processos de erosão e de assoreamento e prejudicar por sua vez a qualidade da água que é de grande importância para a população horizontinense.

Palavras chave: Preservação; Qualidade; Água.

**ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS OF TAMANDUÁ STREAM COMPOSING THE
HYDROGRAPHIC BASIN USED AS WATER SUPPLY BY THE POPULATION OF
THE MUNICIPALITY OF HORIZONTINA / RS.**

ABSTRACT

Water courses and river basins constitute one of the most important natural resources. Rivers and streams are ecosystems that have undergone environmental interventions and alterations in their landscapes due to anthropogenic actions, mainly due to urbanization processes and agricultural and livestock activities. This study aimed to carry out the environmental diagnosis of the Lajeado Tamanduá that composes the Hydrographic Basin used by the population as public water supply in the Municipality of Horizontina / RS. The methodology used was a quantitative research, experimental type of applied nature. For the environmental diagnosis, field surveys were carried out with GPS location and technical visits, along the Lajeado Tamanduá bed. Four representative springs were observed along the water course, in which the degradation of the river's edge bank, presence of garbage, organic compounds, animals and cultivated areas were identified. The stream is active in a permanent protection area and due to poorly structured rural roads, erosion processes are occurring, advanced silting, deforestation, the presence of garbage and free access of animals to the water stream. Interventions that can change the flow, contribute to the disappearance of springs, accelerating the erosion and silting processes and so damaging the water quality that is of great importance for Horizontina population.

Keywords: Preservation; Quality; Water.

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso abundante na natureza, porém, aquela que pode ser consumida por grande parte dos seres vivos, representa apenas 3% do total existente no Planeta. No entanto, a quantidade de água potável, apresenta-se ainda menor, uma vez que, sofre variação referente a sua qualidade. A intensidade da atividade econômica - expansão urbana, indústria, serviços e agropecuária -, tem levado aos conflitos do uso irracional da água, assim como a utilização inadequada e o desflorestamento das matas ciliares e dos contribuintes do reservatório podem provocar modificações na qualidade da água de tal maneira, que a exploração do manancial pode ficar prejudicada temporariamente ou definitivamente.

As ações sobre os recursos hídricos, em tempos atuais, apresentam danos e diminuição na qualidade da água disponível, emergindo a necessidade de um monitoramento das alterações na qualidade da água, a fim de não pactuar seu aproveitamento, mas diminuir os

impactos negativos no meio ambiente, principalmente nas bacias hidrográficas (FRANCO,2009).

O presente trabalho vem ao encontro dos problemas que hoje presenciamos em nosso entorno, tendo como propósito investigar, descrever e interpretar dados sobre a real situação da qualidade dos recursos hídricos no município de Horizontina. Os cursos hídricos e as bacias hidrográficas constituem um dos mais importantes recursos naturais, podendo ser utilizados de diversas maneiras pela humanidade. Podem servir de transporte, para a irrigação, para a produção de energia, para o abastecimento de água, dentre outros.

No entanto, com o período da modernização agrícola, muitas áreas antes resguardadas como ambiente natural deram lugar a extensas plantações de lavouras. Porém, elas deixaram marcas bem visíveis na região noroeste do Rio Grande do Sul. As matas ciliares utilizadas para proteger as fontes de mananciais hídricos, acabaram por se extinguir, mudando o ciclo hidrológico e biológico das bacias hidrográficas. As fontes poluidoras - principalmente as indústrias -, aliadas aos fatores climáticos, modificam a paisagem física dos riachos, onde se observa a poluição das águas e sua degradação. Sendo assim, torna-se importante realizar um levantamento de dados para conhecimento comunitário da condição atual do ambiente em que a cidade de Horizontina está inserida

Partindo dessa premissa, o objetivo deste trabalho foi de realizar uma análise detalhada da qualidade ambiental do Lajeado Tamanduá que compõe a Bacia Hidrográfica de abastecimento do município de Horizontina - Rio Grande do Sul, por meio de um diagnóstico ambientais, bem como da identificação de potenciais fontes poluidoras, a fim de se obter resultados úteis à proposição de medidas que preservem e melhorem a qualidade ambiental deste lajeado.

2 DESENVOLVIMENTO E DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS

2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

O planeta possui 1,4 milhões de quilômetros cúbicos de água, mas apenas 2,5% são de natureza doce. Os rios, lagos e reservatórios de onde a humanidade retira o que consome só correspondem a 0,26% desse percentual. Diante disso, surge a necessidade de preservação dos recursos hídricos. Em todo mundo, cerca de 10% da água disponibilizada para consumo são

destinados ao abastecimento público, 23% para a indústria e 67% para a agricultura. (BORGHETTI, 2004).

O Brasil é um país privilegiado no que diz respeito à quantidade de água. Tem a maior reserva de água doce do Planeta, ou seja, 12% do total mundial. Sua distribuição, no entanto, não é uniforme em todo o território nacional. A Amazônia, por exemplo, é uma região que detém a maior bacia fluvial do mundo. O volume d'água do rio Amazonas é o maior do globo, sendo considerado um rio essencial para o planeta. Em contrapartida, é uma das regiões menos habitadas do Brasil (REBOUÇAS, 2003).

Rios e riachos são ecossistemas que vêm sofrendo intervenções ambientais e alterações em suas paisagens decorrentes de ações antropogênicas, principalmente devido aos processos de urbanização e atividades agropecuárias. A ocupação das bacias hidrográficas e o consequente uso dos recursos hídricos modificam as características físico-químicas e ambientais dos corpos d'água propriamente ditos, e das margens ao longo de seus cursos, sendo poucos os rios e riachos que mantêm preservadas e íntegras suas condições naturais (ALLAN, 1995).

A cobertura vegetal das margens é um fator importante na manutenção dos recursos naturais renováveis. O desmatamento das margens dos rios pode provocar desmoronamento em períodos de chuvas intensas. A região de mata ciliar retém parte da água das chuvas e fixa o solo através de suas raízes conectadas, que auxiliam na contenção, reduzindo, assim, o potencial de erosão provocado pelas chuvas. O efeito erosivo das gotas da chuva dá-se com a desagregação, o transporte através da distensão e o escoamento superficial das partículas do solo (BELTRAME, 1994).

A drenagem municipal, hidrograficamente, se insere na Região Hidrográfica do Uruguai U-030 a qual abrange a porção norte, noroeste e oeste do território sul-rio-grandense, com uma área de aproximadamente 127.031,13 km², equivalente a 47,88% da área do Estado. Sua população total está estimada em 2416.404 habitantes, que equivale a 23,73% da população do Estado, distribuídos em 286 municípios, com uma densidade demográfica em torno de 19,02 hab./km². Sendo que esta região é subdividida em 11 bacias hidrográficas. O território de Horizontina faz parte do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo, Santo Cristo e Santa Rosa. O território do município de Horizontina é constituído por partes de quatro bacias hidrográficas que são as do Rio Buricá, Lajeado Patos, Lajeado Seco e Lajeado Pratos (FEPAM, 2018).

A cobertura florestal do município de Horizontina, identifica-se, de modo geral, por apresentar resquícios da floresta, com dominância do estágio secundário de regeneração associada às matas ciliares. Existe também, elementos importantes do bioma banhado ou áreas úmidas, naturais do Rio Grande do Sul, onde manifesta-se uma diversidade ainda pouco explorada. Na contemporaneidade, a vegetação natural remanescente na região noroeste do Rio Grande do Sul encontra-se limitada à Floresta Estacional Sem decidual e a frações de vegetação ripária e mata secundária. (STOFFEL, 2010).

2.1.1 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE APP

O crescimento demográfico e o crescimento econômico, juntamente com as atividades humanas causam pressões ao meio ambiente, danificando-o. Desta forma, tendo em vista resguardar o meio ambiente e os recursos naturais existentes nas propriedades, o legislador instituiu no ordenamento jurídico, dentre outros, uma área particularmente protegida, na qual é proibido construir, plantar ou explorar atividade econômica, ainda que seja para assentar famílias seguidas por programas de colonização e reforma agrária, essa área é designada de área de preservação permanente (AMBIENTAL, 2013).

As APPs se concedem a proteger solos e, sobretudo, as matas ciliares. Este tipo de vegetação cumpre a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos bem como garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática, a qual é indispensável para a manutenção da vida (AMBIENTAL, 2013).

O monitoramento e a fiscalização dessas áreas continua sendo um desafio para o poder público - apesar dos aperfeiçoamentos legais -, visto que as APPs são constituídas por áreas disseminadas em todo o território. Nesse contexto, o geoprocessamento e sensoriamento remoto revelam-se como uma alternativa para avaliação das APPs e proteção dos recursos hídricos (CARVALHO 2008).

2.1.2 DOENÇAS RELACIONADAS AOS RECURSOS HÍDRICOS

A Organização Mundial de Saúde (OMS) identifica as doenças de veiculação hídrica em dois grupos: doenças de transmissão hídrica; que são caracterizadas pela presença de microrganismos patogênicos veiculados pela água, como fungos, vírus, protozoários e bactérias; e doenças de origem hídrica que são evidenciadas pela presença de substâncias químicas na água, acima das concentrações permitidas (SANTOS NETO, 2003).

A poluição hídrica é o complemento de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, modificam a natureza do corpo d'água, neste sentido o maior

problema da poluição proveniente de esgotos domésticos é o consumo de oxigênio dissolvido. A alteração da qualidade da água em corpos d'água, oriundo de despejo de esgoto doméstico pode trazer uma série de problemas à população, tais como a proliferação de doenças de transmissão hídrica, proliferação de insetos, ocorrência de odores, dentre outros. (SPERLING, 2005; BRAGA et al., 2005).

Muitas doenças podem ser transmitidas pela água, que podem ser causadas por organismos ou outros contaminantes disseminados diretamente por meio da água, tais como: Amebíase, giardíase, gastroenterite, febres tifoides e paratifoide, hepatite infecciosa, cólera, dengue, dentre outras, são as principais doenças de veiculação hídrica. Cabe ressaltar, que entre as doenças de transmissão hídrica temos também aquelas causadas por insetos que se desenvolvem na água, dos quais pode-se citar: microrganismos como bactérias, vírus e parasitas, toxinas naturais, produtos químicos, agrotóxicos, metais pesados, dentre outros (SPERLING, 2005; BRAGA et al., 2005).

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa quantitativa, de natureza aplicada, do tipo experimental sob o ponto de vista de seus resultados. Segundo Gil (2002) uma pesquisa do tipo experimental consiste basicamente, em submeter os objetos de estudo a influência de certas variáveis em condições monitoradas e conhecidas pelo investigador, para analisar os resultados que a variável impacta no objeto. Logo, o modelo de análise foi hipotético-dedutivo.

Para o diagnóstico ambiental foram realizadas visitas técnicas, ao longo do leito do Lajeado Tamanduá, para realizar uma análise da flora e fauna, ou seja, da composição florística e da preservação das APPs (Área de Preservação Permanente), também da presença de espécies de animais com identificação dos mesmos. Além disso, foi feito também, um levantamento dos impactos que agravam as condições deste lajeado. Os dados coletados foram tabulados e os gráficos gerados com o uso do programa Microsoft Excel.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De posse dos dados de levantamento de campo (cadastro e mapeamento), foram definidas quatro nascentes representativas. O critério de escolha considerou o abastecimento doméstico, a distribuição geográfica e a disponibilidade de água (vazão), ou seja, buscou-se representar melhor a qualidade das águas em cada ponto do Lajeado.

Ao longo do curso de água do Lajeado Tamanduá, partindo da sua principal nascente

até a foz, presencia-se em várias partes da área acentuado processo de degradabilidade. Isto pode ser constatado por meio do alto grau de interferência antrópica apresentado por ocupação e substituição da área de mata ciliar por plantio de culturas da região, aumento do processo de assoreamento pela passagem de veículos na estrada que passa sobre o leito do rio com um pequeno pontilhão, uma porção de áreas desmatadas em regiões planas, e áreas de pastagens. Além desses, observou-se a presença de lixo como: caixas de papelão, copos plásticos, garrafas pet's, pneus, espuma de colchão assim como restos vegetais e acesso de animais ao mesmo, comprometendo a qualidade da água e a vegetação ciliar.

A nascente principal do Lajeado Tamanduá, situa-se nas proximidades de um posto de combustível. As figuras 01 e 02 localizada no ponto de coordenada S 54°31'28'', mostra que na nascente há presença de gordura e óleos, bem como a presença de espuma flutuante, com indícios de que a mesma provém do referido posto de combustível, localizado num ponto mais alto e próximo a esta nascente. Esta nascente não tem nenhum tipo de proteção de mata ciliar, observamos que tem plantado em pequena quantidade capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) que é uma gramínia utilizada para alimentação de gado.

Figura 01 - Primeira nascente do Lajeado Tamanduá, com presença de gordura e óleo.



Fonte: Os Autores (2018).

Figura 02 - Nascente do Lajeado Tamanduá, com presença de espuma.



Fonte: Os Autores (2018).

Ao longo do curso de água desta nascente, observa-se pouca mata ciliar, em torno de 4 metros, tanto na margem esquerda como na margem direita, nesta mata ciliar identifica-se plantas como a Foquilha (*Tabernaemontana catharinensis* DC) e Mamica-de-cadela (*Brosimum Gaadichaudii* Trécul) entre outras espécies de arbustos.

Ao decorrer do percurso desta primeira nascente, próximo as suas margens, observa-se a presença culturas de soja (*Glycine Max* (L.) Merrill), de milho (*Zea mays* L.) e de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz).

Vale ressaltar também, a presença de lixo, como copos plásticos e a presença de poteiros onde observamos a criação de gado e de aves tendo estes, acesso ao lajeado para beber da sua água.

A segunda nascente do Lajeado Tamanduá, encontra-se na coordenada S 27°64'74''. A mesma apresenta boa presença de mata ciliar em sua margem direita, aproximadamente 30 m, e em sua margem esquerda aproximadamente 10 m. Também observou-se a plantação de soja próximos a margem. A vegetação ciliar em torno da nascente conta com espécies como Figueira (*Ficus carica* L.), Nogueira (*Juglans regia* L.), Angico-vermelho (*Anadenanthera Macrocarpa* (Benth.) Brenan) e Bananeiras (*Musa* sp.).

A terceira nascente, situa-se na coordenada S27°64'76'', e a quarta na coordenada S27°65'00'', ambas apresentam aproximadamente 5 m de mata ciliar em sua margem esquerda e 10 m em sua margem direita.

Ao longo das margens do lajeado Tamanduá após a junção das quatro nascentes, observou-se a presença de plantas como a Mangueira (*Mangifera indica* L.), a Uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.), sendo essas consideradas exóticas para a região, Coqueiro (*Cocos*

nucifera L.), Camboatá-vermelho (*Cupania vernalis* Cambess.), Canela-amarela (*Nectandra lanceolata* Nees) e Canela-de-veado (*Helietta apiculata* Benth).

Identificou-se no ponto de coordenadas S27°65'14'' - no qual situa-se uma estrada não pavimentada, a retirada da vegetação das margens dos rios que proporciona condições favoráveis ao assoreamento causado pelo desmoronamento das margens, e que induzido pelas águas das chuvas, aumenta as concentrações de solo no lajeado, provocando o assoreamento.

Conforme Beltrame (1994), a cobertura vegetal das margens de cursos de água, é um fator importante na manutenção dos recursos naturais renováveis. O desmatamento das margens dos rios pode provocar desmoronamento em períodos de chuvas intensas. A região de mata ciliar retém parte da água das chuvas e fixa o solo através de suas raízes entrelaçadas que auxiliam na contenção, reduzindo, assim, o potencial de erosão provocado pelas chuvas. Observamos aqui, a grande necessidade de recuperação da mata ciliar do lajeado Tamanduá, para preservar o leito do seu curso de água e além disso, a quantidade de água que circula através dele, considerando a necessidade do aumento do fluxo, pois, este lajeado é um dos afluentes do Lajeado Pratos, que é utilizado para o abastecimento de água da população do município de Horizontina/RS.

A criação de gado e galinhas é aparentemente pequena, mas, é outro ponto que tende a prejudicar a qualidade da água pois há pontos em que estes tem acesso ao lajeado, pois se observa pisoteamento e fezes nas margens do rio como foi observado no ponto de coordenadas S27°64'71''. O acesso de animais ao lajeado, compromete a qualidade da água, além de obstruir a vegetação ciliar, pois a falta dessa facilita a ocorrência de processos assoreamentos e compactação das margens dos rios. O pisoteio de animais nas margens do rio provocam caminhos, erosão e assoreamento, o que intensifica o desmoronamento das margens do rio (BEDNARZ et al., 2012). Neste sentido, o assoreamento é estimulado pelo pisoteio do gado que além de compactar o solo, impede o crescimento natural da vegetação, fazendo com que a erosão venha a ocorrer de forma mais acelerada.

Em relação às Áreas de Proteção Ambiental – APP foram observados em diferentes pontos desmatamento com substituição da área de mata ciliar por plantio de culturas típicas da região. As APPs, concedem a proteger solos e, sobretudo, as matas ciliares. Este tipo de vegetação cumpre a função de proteger os rios e reservatórios de assoreamentos, evitar transformações negativas nos leitos bem como garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática, a qual é indispensável para a manutenção da vida, explica (AMBIENTAL, 2013). Na área do ponto de coordenadas S27°64'57'', observa-se a intervenção por meio da

retirada original da vegetal e substituição por plantio, passando por grande desmatamento nas duas margens, sendo estas utilizadas para o plantio, principalmente, de soja em região de relevo acidentado, sem práticas conservacionistas do solo.

No percurso realizado na área do Lajeado Tamanduá, foi observado nas margens e no leito do lajeado, depósitos de galhos e troncos de árvores, bem como árvores caídas, que foram derrubadas e deixadas ali. Esses materiais entram em estado de decomposição ocasionando uma coloração mais escura a água e conseqüente alteração na sua qualidade além de ocasionar problemas no fluxo da água. A presença de lixo, entulho, restos vegetais e madeira perto e até dentro do lajeado é um fator de extrema preocupação visto o alto processo de degradação que se encontra o curso do lajeado, podendo estes agravar problemas ambientais, de saúde pública e de poluição hídrica decorrentes da presença destes resíduos.

Outro ponto analisado, que situa-se no ponto de coordenadas S27°64'75'', ilustrado na figura 03, é a presença de compostos orgânicos, principalmente óleos e gorduras denominados triacilgliceróis, que são concomitantemente hidrofóbicos, ou seja, não interagem com a água e também a presença de esgotos domésticos. A poluição hídrica é o complemento de substâncias ou de formas de energia que, direta ou indiretamente, modificam a natureza do corpo d'água, neste sentido o maior problema da poluição proveniente de esgotos domésticos é o consumo de oxigênio dissolvido. A alteração da qualidade da água em corpos d'água, oriundo de despejo de esgoto doméstico pode trazer uma série de problemas à população, tais como a proliferação de doenças de transmissão hídrica, proliferação de insetos, ocorrência de odores, dentre outros, ressalta (SPERLING, 2005; BRAGA et al., 2005).

Figura 03 – Presença de compostos orgânicos, óleos e gorduras.



Fonte: Os Autores (2018).

Assim sendo, podemos considerar a recuperação deste lajeado através da necessidade urgente da retirada dos pontos contaminantes de sua água e também da preservação de suas margens com a manutenção e plantio de árvores para garantir a presença de mata ciliar em suas margens.

CONCLUSÃO

Tendo como base as análises e estudos realizados, pode-se concluir que a qualidade ambiental do Lajeado Tamanduá que compõe a Bacia Hidrográfica de Horizontina, apresenta acentuado processo de degradabilidade, constatado pelo alto grau de interferência antrópica, apresentado por ocupação e pela substituição da área de mata ciliar para o uso do solo para a prática da agricultura, aumento do processo de assoreamento devido as alterações na disposição do solo, como o acesso de animais ao lajeado, bem como, o acúmulo de lixo e grandes quantidades de entulho e detritos, como compósitos orgânicos e galhos. Sendo assim, torna-se necessário educar a população a respeito da qualidade ambiental dos nossos lajeados, os quais necessitam ser submetidos a trabalhos de recuperação e revitalização, para assim outorgar a prática da gestão dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

AMBIENTAL, D. **O que é uma área de preservação permanente.** Disponível em: O eco, 2013. Acesso em: 10 de Abril de 2018.

ALLAN J D (1995). Stream Ecology. Structure and function of running waters. New York: Chapman & Hall.

BEDNARZ, João Anésio; ANTONELI, Valdemir; ANDRADE, Aparecido Ribeiro de; CARVALHO, Marlon Fabio Abreu de. **Movimentação de leito de rio em cabeceira de drenagem potencializada por ação de animais domésticos (suínos).** Geografia (Londrina), v. 21, n. 3.p. 75-93, set/dez. 2012.

BELTRAME, A. V. **Diagnóstico do meio ambiente físico de bacias hidrográficas: modelo de aplicação.** Florianópolis: UFSC, 1994. 112 p.

BORGHETTI, N. R. B.; Borghetti, J. R.; Rosa Filho, E. F. da. **Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul.** Curitiba, 2004. p.214.

BRAGA, B; HESPANHOL, B.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Prentice Hall, 2005.

CARVALHO, G. A. et al. **Avaliação do uso da Base Vetorial do IBGE/ Geominas como instrumento de gestão das Apps e preservação dos recursos hídricos.** II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, Recife, 11 Setembro 2008. 7.

CETESB. **Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas de Amostragem.** Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo, p. 44. 2009

FEPAM, 2018. Região Hidrográfica do Uruguai. Disponível em:
<http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/regiao_uruguai.asp> Acesso em: 24 de março de 2018.

FRANCO, R. A. M. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, p. 772-780, 2009.

GASPAROTTO, F. A. **Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP.** Universidade de São Paulo. Piracicaba, p. 90. 2011.

GIL, Antônio Carlos, 1946- **Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil.** - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

PINTO, M. C. F. Manual medição in loco. Site da CPRM, 2007. Disponível em: Acesso em: 20 Abril de 2018.

PIVELI, P. D. R. P. Aula 10 - **Oxigênio Dissolvido e Matéria Orgânico em Águas.** [S.l.], p. 12. 2010.

REBELO, R. M.; CALDAS, E. D. **Avaliação de risco ambiental de ambientes aquáticos afetados pelo uso de agrotóxicos.** Química Nova, v. 37, p. 1199-1208, 2014. SANTOS, M. A. D. et al. O Cerrado Brasileiro: Notas para Estudo. UFMG. Belo Horizonte, p. 15. 2010.

REBOUÇAS, A. C. **Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez.** Bahia Análise & Dados, Salvador, v. 13, n. Especial, p. 341-345, 2003.

SANTOS NETO, A. O. **Avaliação bacteriológica de águas de bebedouros em escolas da rede pública estadual da zona sul de Recife-PE. Monografia de conclusão de curso.** UFPE, Recife, 2003. Secretaria de Saúde de Curitiba. Saúde. 2015. Disponível em: <<http://www.saude.curitiba.pr.gov.br/>>. Acesso em: 10 Março de 2018.

SEMA, 2018. Bacias Hidrográficas. Disponível em:
<<http://www.sema.rs.gov.br/baciashidrograficas>> Acesso em: 20 de março de 2018.

SILVA, J. C.; ZINI, L. B.; GARIBOTTI, V. **Resíduos de Agrotóxicos na Água para Consumo Humano no Rio Grande do Sul.** Boletim Epidemiológico do Centro Estadual de Vigilância em Saúde do Rio Grande do Sul, v. 18, n. 1-2, 2016.



De 04/06/2018 a 06/06/2018

SPERLING, M. V. **Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos**. 3^a. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, v. I, 2005. STOFFEL, Janete et al. Atlas municipal escolar Horizontina - RS. Horizontina: Prefeitura Municipal de Horizontina, 2010. 115 p.

SPERLING, M. Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Princípios do tratamento biológico de águas residuais. Editora da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte, 2005.

STOFFEL, Janete et al. Atlas municipal escolar Horizontina - RS. Horizontina: Prefeitura Municipal de Horizontina, 2010. 115 p.