

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO SISTEMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS LÍQUIDOS NA ÁREA DE EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE BOA VISTA – RR.

Haroldo Scacabarossi
Universidade Estadual de Roraima (UERR)
haroldogeo@yahoo.com.br

Celson Figueiredo Cruz
Universidade Estadual de Roraima (UERR)
celsonf.cruz@hotmail.com

Gladis de F. Nunes da Silva
Universidade Estadual de Roraima (UERR)
gladisilva@hotmail.com

Osvair Brandão Mussato
Universidade Estadual de Roraima (UERR)
osvair.mussato@hotmail.com

EIXO TEMÁTICO: RISCOS, SOCIEDADE E FENÔMENOS DA NATUREZA

RESUMO:

Os sistemas de lagoas de estabilização constituem-se na forma mais simples e econômica para tratar os esgotos em diversas cidades brasileiras e em Boa Vista capital do estado de Roraima (extremo norte Amazônico), não é diferente. No entanto, se não forem adotadas precauções desde antes de sua instalação até as devidas manutenções, danos sócio ambientais surgirão principalmente na área do seu entorno. Mediante esta hipótese, o presente trabalho teve como objetivo identificar os potenciais impactos ambientais gerados por este sistema de tratamento de esgoto. Através da pesquisa bibliográfica verificou-se uma série de problemas decorrentes da implantação e funcionamento do sistema de lagoas de estabilização como, mudança da paisagem para implantação do sistema, com desmatamento e processo erosivo, diminuição da capacidade do ar ser inodoro, devido à liberação de gases odoríferos oriundos do tratamento do esgoto em suas diversas etapas e poluição do Igarapé Grande, em virtude do efluente oriundo das lagoas contribuir para a alteração das características físico-químicas do Igarapé. Na pesquisa de campo foi possível constatar uma série de procedimentos não apropriados no sistema de lagoas, como a falta de manutenção e vigilância devida na área das lagoas, até despejos de esgoto in natura em canais artificiais no entorno do sistema. Portanto, existe a necessidade de medidas mitigadoras urgentes a fim de diminuir os impactos causados pelo sistema de lagoas de estabilização ao meio ambiente e à saúde dos moradores expostos aos constantes problemas provenientes deste sistema de tratamento de esgoto.

Palavras chave: Lagoa de estabilização, Poluição, Impactos Ambientais.

ABSTRACT

The stabilization lagoons systems are in the most simple and economical to treat sewage in several Brazilian cities and in Boa Vista, capital of the state of Roraima (northernmost Amazon), is no different. However, if precautions are not adopted before its installation to the proper maintenance, socio-environmental damages arise mainly in the area of your surroundings. By this hypothesis, this study aimed to identify potential environmental impacts generated by this system of sewage treatment. Through literature search it was verified a

series of problems arising from the implementation and operation of stabilization lagoons as changing the landscape for deployment of the system, with deforestation and erosion, decreased ability of the air is odorless, due to release of odorous gases from the sewage treatment in its various stages and stream pollution of the Igarapé Grande, because the effluent coming from the lakes contribute to the modification of physico-chemical characteristics of the Igarapé. In the field research it was possible to observe a series of procedures that are not appropriate in the stabilization lagoons, such as lack of proper maintenance and supervision in the area of the ponds until fresh dumps sewage in artificial channels surrounding the system. Therefore, there is urgent need for mitigation measures to reduce impacts caused by the system of stabilization ponds to the environment and health of residents exposed to constant problems from this system of sewage treatment.

Keywords: Stabilization lagoons, Pollution, Environmental Impacts.

JUSTIFICATIVA E PROBLEMÁTICA

A preocupante realidade do meio ambiente nas cidades brasileiras, muitas vezes se traduz na agressão ao ambiente o que acarreta no aumento dos casos de enfermidades e na má qualidade de vida das pessoas. Em meio às maiores preocupações ambientais existentes, principalmente nas médias e grandes cidades, esta à destinação ou o tratamento adequado da enorme quantidade de resíduos, tanto sólido como líquido gerado nelas. Compreender a realidade dos resíduos, gerados por uma sociedade consumista como a nossa, passa a ser essencial na medida em que desafia aqueles que pretendem pensar em desenvolvimento sustentável. (STRAUCH, 2008).

Os resíduos líquidos como o esgoto tem se mostrado um grande problema para o ambiente das cidades, por isso, vários tipos de tratamentos foram implantados em diferentes localidades na tentativa de diminuir os impactos ambientais. Os resíduos líquidos precisam ser coletados, tratados e ter um destino adequado. De forma geral, não existe um sistema de tratamento padrão para ser utilizado. Vários fatores irão influenciar na escolha das opções tecnológicas, tais como, disponibilidade de área, qualidade desejada para o efluente tratado, da legislação referente ao local, entre outros. O tratamento biológico de efluentes embasa em um processo que ocorre na natureza, o qual recebeu globalmente a denominação de autodepuração ou estabilização. Nesse contexto o tratamento de esgotos sanitários por meio de lagoas de estabilização é uma das formas mais utilizada no Brasil, devido ao seu baixo custo de construção e simplicidade de operação (SILVA; MENDONÇA, 2003).

O lançamento de efluentes in natura nos recursos hídricos resulta em de vários problemas sócio-ambientais, impactos significativos sobre a vida aquática e o meio ambiente como um todo. Os dejetos elevam a concentração de nutrientes num determinado corpo d'água, podendo ocorrer o processo de eutrofização do mesmo (MARQUES; OLIVEIRA; MACHADO, 2003). Sendo assim, vários órgãos fiscalizadores, a maioria governamentais, foram incumbidos da responsabilidade de criar e aplicar as leis ambientais ao longo dos anos. Sobre os resíduos gerados principalmente nas cidades e resultante muitas vezes em danos ambientais.

As lagoas de estabilização levam o primeiro nome pelo aspecto que possuem e segundo porque são capazes de estabilizar o material orgânico dos despejos domésticos (esgotos) que recebem, e são grandes reservatórios, geralmente com pouca profundidade podendo ser enterrados, semi-enterrados ou apoiados no solo, possibilitando assim a utilização dos mais variados materiais na construção. Nelas, as águas residuárias são tratadas por processos naturais envolvendo, principalmente a ação degradadora das bactérias. O estudo da relação lagoas de estabilização-meio ambiente-sociedade, ainda é em muitas regiões, bastante insipiente. Apesar das inúmeras vantagens apresentadas pelos sistemas de lagoas de estabilização, sabe-se que os mesmos durante sua instalação, manutenção e operação apresentam também ações consideradas impactantes ao ambiente. Desta forma é importante que se caracterize estas ações tornando-se possível a elaboração de medidas mitigadoras que favoreçam a qualidade ambiental e a melhoria das condições de saneamento e saúde pública local em especial das populações circunvizinhas as estações de tratamento.

Em Boa Vista, capital do estado de Roraima a Companhia de Água e Esgotos de Roraima-CAER é a empresa responsável pelo abastecimento e distribuição de água tratada no Estado de Roraima. O sistema abrange a grande maioria da população urbana e parte da população rural do Estado. Além do fornecimento de água, a CAER também é responsável pelo tratamento de esgotos, na qual a empresa optou pelo sistema de Lagoas em série, devido à falta de energia elétrica confiável na época para a implantação do sistema e também pelo se sistema ser o método com custos reduzidos de tratamento de esgoto.

OBJETIVO GERAL

Avaliar os impactos ambientais gerados pela estação de tratamento de esgoto (ETE) da cidade de Boa Vista-RR, visando subsidiar de forma geral, os processos de tomada de decisão dos gestores envolvidos com conservação dos recursos naturais.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- identificar os principais impactos ambientais causados pela lagoa de estabilização;
- avaliar o histórico da expansão urbana no entorno das lagoas de estabilização e seus impactos ao meio ambiente e
- averiguar de que forma está sendo feito o monitoramento das lagoas

MATERIAL E MÉTODO

A metodologia do presente estudo pode ser classificada, quanto aos objetivos, como uma pesquisa exploratória, por ser um estudo que se refere à compreensão da realidade, associada a

indicações, a fim de fornecer possibilidades de soluções sobre a problemática em questão. Quanto aos procedimentos técnicos é classificada como pesquisa bibliográfica, uma vez que se baseia em material publicado. Realizada as visitas, iniciou-se à análise e interpretação do estudo que permitiram a assimilação da prática com informações levantadas no decorrer da revisão da literatura.

Caracterização e localização Área de estudo

Implantado no ano de 1994 (SATELLES, 2011), o sistema de lagoas de estabilização em Boa Vista é composto de cinco lagoas em série sendo a primeira anaeróbica, a segunda facultativa, seguida de uma lagoa de maturação primária, uma secundária e uma terciária, a descarga final (efluente) é feita no Igarapé Grande (Figura 01). A figura 01 demonstra que, a última lagoa do sistema que é a de maturação terciária, esta instalado um canal artificial que transporta a água “tratada” das referidas lagoas para o corpo hídrico receptor. Esse resíduo final (efluente) das lagoas de estabilização é despejado no Igarapé Grande, que é utilizado por moradores do entorno para diversos fins, que construíram habitações nas proximidades do sistema de tratamento, evidenciando uma expansão urbana desordenada e contribuindo para potenciais impactos sócio-ambientais.

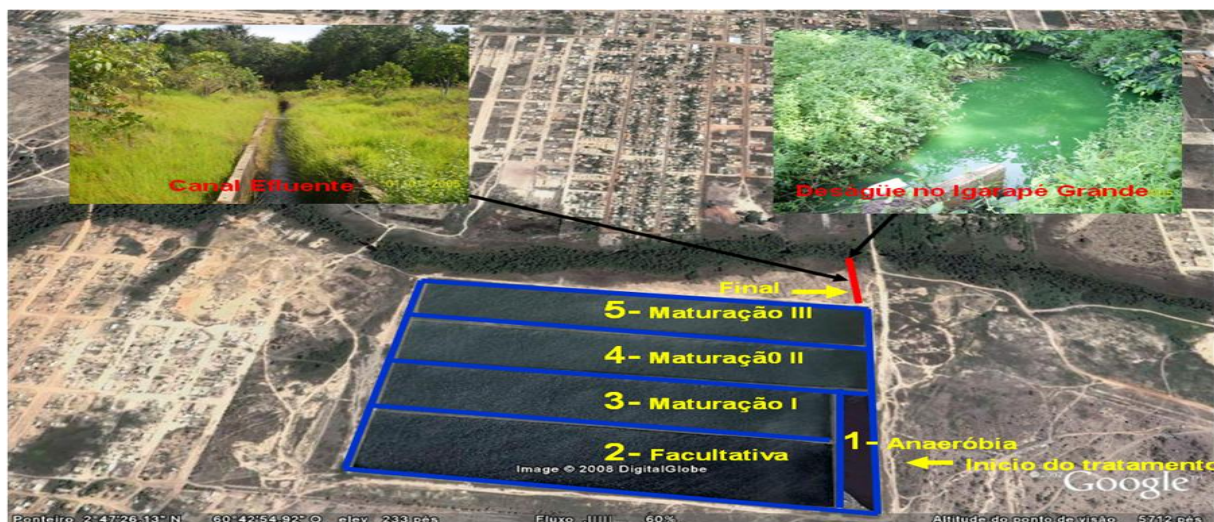


Figura 01-Lagoa de estabilização de Boa Vista Fonte: Google Earth (2008), adaptado por Celson Figueiredo (2011).

A linha em vermelho saindo do sistema de lagoas até o Igarapé Grande representa a calha que leva o efluente final para esse corpo hídrico e a partir daí segue o seu percurso até o Rio Branco. A área das lagoas abrange cerca de 50 ha, sendo seu sistema composto de uma lagoa anaeróbica (4m de profundidade), uma lagoa facultativa (2m de profundidade) e três lagoas de maturação (1,5m de profundidade), de acordo como demonstra a figura acima. Segundo a concessionária responsável pela ETE-BV, com as dimensões apresentadas acima o sistema tem a capacidade de tratar os esgotos de até aproximadamente 50% dos domicílios da capital.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O sistema de tratamento de esgoto por meio de lagoas de estabilização adotado na cidade de Boa Vista, parece ser o mais adequado para a realidade econômica e climática da localidade. Porém, este vem sendo alvo de reclamações e denúncias constantes de moradores do entorno, de penalidades de órgãos ambientais responsáveis por fiscalizar atividades impactantes, e sendo objeto de estudos que têm mostrado que o tratamento do esgoto realizado pelo sistema de lagoas de estabilização causa impactos ambientais preocupantes. O Instituto Brasileiro de Administração Municipal-IBAM, em seu Diagnóstico Municipal Integrado (2006, p. 290), menciona que segundo a Secretária Municipal de Gestão (SMGA), somente no segundo semestre de 2005, a CAER recebeu três multas/autos de infração pelo lançamento de esgoto “in natura” provenientes das estações elevatórias e das lagoas de tratamento. Foram eles os autos de infração: nº 262 – série B – de 27/09/2005, esgoto proveniente da EEE Caxangá; nº 0052 – série B – de 27/10/2005, esgoto proveniente da EEE Mirandinha; e nº 0377 – série B – de 25/11/2005, esgoto proveniente das lagoas de tratamento. Como demonstram os autos de infração, existem graves falhas no sistema de tratamento de esgoto de Boa Vista e que precisam ser fiscalizadas e corrigidas.

Para a implantação do Sistema de Tratamento de Esgoto de Boa Vista foram necessárias implantação de uma série de medidas impactantes como, desmatamento da área, nivelamento do terreno e escavação das lagoas. Para o nivelamento do terreno foi utilizada no local maquinaria pesada convencional, tal como patrôlas, retro escavadeiras, caminhões, rolos compressores e tratores. Para a escavação das lagoas foram utilizados, de maneira geral, retro escavadeiras e caminhões com caçamba para o transporte do material escavado, sendo que o mesmo foi utilizado na construção de aterros e terraplanagem local. Processos como os ocorridos na época de implantação do sistema de lagoas de estabilização acarretam em impactos causando alterações ao meio natural, potencializando processos erosivos que devido às chuvas, causa impactos ambientais principalmente ao solo, conseqüentemente ocasionando problemas na qualidade de vida da população em um contexto urbano e social, como a segurança dos moradores que residem no entorno.

Além do exposto, na própria área das lagoas foi observada in loco a ocorrência freqüente de lançamentos de esgotos “in natura” evidenciando crime ambiental. Os caminhões limpa fossas foram impedidos de descarregarem nas lagoas anaeróbias (por causarem seu rápido assoreamento) e estão descarregando diretamente nos canais artificiais periféricos à área das lagoas (que segundo técnicos da CAER estão sendo abertos para plantio de cerca verde). Despejos de esgoto sem nenhum tipo de tratamento, podem contribuir para contaminação do solo e até o lençol freático. O objetivo da existência do sistema de lagoas é tratar o esgoto que chega até ela. Leis específicas do CONAMA que determinam um padrão mínimo aceitável quanto ao efluente final, ou seja, a água tratada que será lançada do sistema de lagoas para um corpo hídrico receptor ao que parece não estão sendo obedecidas

pelo órgão gestor. Durante a pesquisa de campo e bibliográfica realizada, uma série de irregularidades foram detectadas durante os últimos anos de funcionamento das lagoas, que podem ter contribuído para os impactos ambientais causados ao Igarapé Grande que é o corpo hídrico receptor dos efluentes das lagoas.

Dentre os fatores que podem ter contribuído para o mau funcionamento da ETE-BV estão desde a falta de vigilância e cercamento da área, o que permitiu durante mais de uma década o livre acesso de pessoas e até animais a área do sistema de lagoas. Sem fiscalização e com o livre acesso de pessoas a área das lagoas, vários objetos e resíduos sólidos de toda espécie foram depositados no interior das lagoas. O funcionamento e manutenção das lagoas também mostrou deficiências, devido a falta de reparos em suas tubulações, situação semelhante ao que acontece com as estações elevatórias (EEEs) que são responsáveis por lançarem os esgotos de partes da cidade para lagoas.

Situação de falta de manutenção pode comprometer todo o processo de tratamento realizado pelo sistema de tratamento de esgoto e conseqüentemente, acarretar em impactos ambientais ao Igarapé Grande. Duas pesquisas realizadas em 2006 e uma em 2011 comprovaram isto. Uma das pesquisas realizada, pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal-IBAM em seu Diagnóstico Municipal Integrado que fez uma análise do funcionamento da estação de tratamento de esgoto de Boa Vista e posterior relatório menciona o estado das Lagoas de Estabilização como sendo crítico. Não cumprem a sua principal função que é a de tratar os esgotos, e que a estação de tratamento se encontra em completo abandono, sendo sua área sujeita a vandalismo e invasões constantes, que a guarita foi depredada, não há cerca, vigia ou qualquer impedimento de acesso à área, que é frequentemente usada como passagem de pedestres e ciclistas, além de ser usada como pasto para animais (IBAM, 2006).

As condições mencionadas perduraram até o ano de 2010 quando a área passou a ter o acesso restrito devido ao início das obras de reforma do sistema de lagoas. O Relatório cita ainda, que é visível a ineficiência do tratamento, indica a existência de curto circuito hidráulico causado pela grande dimensão das lagoas e agravado pela falta de manutenção e monitoramento do sistema. De forma conclusiva e inquestionável o Relatório do IBAM afirma que o efluente das lagoas trás sérios impactos ao Igarapé Grande. A pesquisa realizada por (ESBELL, 2006), concluiu que o efluente oriundo das lagoas contribui para a alteração das características físico-químicas do Igarapé Grande. Para a avaliação foram coletadas amostras de água antes, durante e depois do lançamento do efluente e avaliaram-se características físico-químicas. O estudo deixa claro que o despejo dos efluentes domésticos gerados pelo sistema de lagoas de estabilização do município de Boa Vista, contribui significativamente para o aumento da quantidade de nutrientes no Igarapé Grande, além de influenciar também em outros parâmetros físico-químicos como DBO, pH, condutividade, temperatura e OD, considerando a Resolução 357/05 do CONAMA. A autora afirma ainda, que os impactos gerados pelos efluentes das lagoas ao corpo receptor vêm alterando a sua capacidade de absorção das substâncias naturais, não apresentando condições adequadas para serem incorporadas pelo ecossistema, resultando danos ambientais ao Igarapé Grande. O esgoto lançado nos cursos d'água que

cortam a malha urbana do município Boa Vista, ou a circundam, tem ocasionado sua degradação, na medida em que agravam ou intensificam a poluição das águas superficiais.

Em outro estudo realizado por (SATELLES, 2011), os resultados obtidos confirmam o impacto do lançamento do efluente sobre o Igarapé Grande que não possui capacidade de assimilação, em especial nos períodos de seca, dos nutrientes e espécies contaminantes durante o percurso até a sua foz no Rio Branco. A análise dos dados obtidos em sua amplitude ambiental mostra a necessidade de implementação de ações conjuntas para reversão dos danos ambientais causados ao Igarapé Grande e sua biodiversidade. Existe uma grande proliferação de algas no interior das lagoas, sendo que o efluente final possui uma coloração esverdeada que pode alterar as características naturais do corpo receptor o que verificou-se que realmente acontece (figura 02).



Figura 02- Despejo do efluente “tratado” das lagoas. Foto: Lucas Costa (2008).

De acordo com as pesquisas realizadas, ocorre a redução da qualidade da água superficial devido o aumento das concentrações de substâncias químicas, tais como (nutrientes e matéria orgânica); alteração dos parâmetros físicos como pH, cor e oxigênio; aumento da capacidade da água veicular organismos patogênicos – devido o aumento da concentração de organismos patogênicos no corpo hídrico resultante do lançamento do efluente final das lagoas. No ar, os impactos ocorrem devido à liberação de gases odoríferos oriundos do tratamento do esgoto em suas diversas etapas e pela disposição inadequada de resíduos em valas e durante a secagem do lodo e sua respectiva disposição final, ocasionando a alteração da capacidade do ar ser inodoro.

CONCLUSÃO

O sistema de lagoas de estabilização, apesar de ser de grande importância para a população em geral e por melhorar suas condições sanitárias, apresenta uma grande quantidade impactos ambientais negativos, sendo necessário a realização de medidas mitigadoras cabíveis para a consecutiva minimização dos mesmos. O compartimento mais afetado pelos impactos ambientais negativos corresponde ao meio físico (solo, água e ar).

A partir do ano de 2011, observou-se medidas por parte de órgãos ambientais locais visando melhorias na eficiência do sistema de tratamento. Outro fator positivo a ser observado está sendo a expansão da rede de coleta de esgoto da cidade, o que praticamente triplicará o número de domicílios atendidos (20% para 57%). Proveniente da CAER, empresa que gerencia o sistema de Lagoas, observou-se como fator positivo o início de ajustes na estrutura física das lagoas, o que pode melhorar a eficiência do sistema e reduzir os impactos tanto ambientais como sociais. A previsão de conclusão da obra é para o final do ano de 2011. Nesse período de reforma e adequação foi construído um emissário e o esgoto coletado da cidade foi lançado sem nenhum tratamento diretamente no Rio Branco. O ideal é que a ETE-BV não estivesse localizada dentro da área urbana do município, no entanto, como isto não é e nem parece que será possível, a seguir são relacionadas algumas proposições pertinentes para que o sistema de esgotamento sanitário da cidade tenha o seu funcionamento e operação otimizada e conseqüentemente reduzindo os impactos negativos.

Para o controle e melhoria estética da ETE Boa Vista, vislumbra-se a possibilidade de ser criada passarelas pavimentadas para veículos e usuários nas adjacências das unidades de tratamento. Tratamento após a desidratação do lodo gerado nas lagoas para uma possível reutilização do mesmo, atualmente a melhor alternativa verificada corresponde à reutilização agrícola (adubo orgânico). Limpeza periódica da vegetação terrestre e aquática ao redor das lagoas e melhorias na manutenção das adjacências do sistema. Quanto a Liberação de maus odores, uma boa alternativa corresponde à implantação de barreiras verdes aromáticas, como o eucalipto que também corresponde a uma espécie de rápido crescimento. Realização de um estudo detalhado dos dados obtidos por meio de monitoramento, verificando as deficiências do tratamento, procurando corrigir as mesmas, e se necessário, observar a viabilidade do emprego de uma unidade de tratamento terciário que remova nutrientes patogênicos ou até mudanças técnicas no sistema como a colocação de lagoas com chicanas. Ainda como sugestão, o efluente final da lagoa poderia ser através de ligação de tubos lançado diretamente no Rio Branco que por ser incomparavelmente mais volumoso que o Igarapé Grande sofreria um impacto praticamente nulo. Controle de acesso na área das lagoas de estabilização, com a presença de guarita e vigilância permanente, cumpririam de forma eficaz as medidas estabelecidas no projeto de implantação do sistema.

De maneira geral, pôde-se concluir através da pesquisa realizada, que o sistema de lagoas de estabilização para tratamento de esgoto da cidade Boa Vista-RR (ETE-BV), acarreta em impactos ambientais principalmente a área de expansão urbana do seu entorno, como exposição do solo a processos erosivos, mudança da paisagem, diminuição da capacidade do ar ser inodoro e da qualidade da água do Igarapé Grande. Conjuntamente somado as atividades impactantes destaca-se os potenciais danos a saúde de moradores do entorno das lagoas, existindo a necessidade urgente de medidas mitigadoras a fim de eliminar ou diminuir os impactos causados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Impacto Ambiental**. Brasília, resolução nº 1/1986, artigo 1º.

CAER- Companhia de Águas e Esgotos de Roraima. Lagoas de estabilização para tratamento de esgoto doméstico da cidade de Boa Vista. **Estudo de Impacto Ambiental-EIA**. Boa vista, 1992.

CAER- COMPANHIA DE ÁGUAS E ESGOTOS DE RORAIMA. **Estação de tratamento de esgoto-ETE**. Boa Vista, 2011. Disponível em: <<http://www.caer.com.br>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

ESBELL, Diane Macedo. **Influência do deságüe do sistema de lagoas de estabilização na quantidade de nutrientes no igarapé Grande**. Boa Vista-RR, 2006. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) UFRR.

FERNANDES, J. W. N. **A gestão ambiental e o desenvolvimento Sustentável sob a ótica da contabilidade ambiental**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONTABILIDADE, 2000. Anais do XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade. Goiânia, 2000.

IBAM - INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL. **Abastecimento de água e esgotamento sanitário, produto 7- Diagnóstico Municipal Integrado de Boa Vista (Relatório)**. 279-295 p., 2006.

MARQUES, P. H. C.; OLIVEIRA, H. T.; MACHADO, E. C. **Limnological study of Piraquara river (Upper Iguazu basin): spatiotemporal variation of physical and chemical variables and watershed zoning**. Brazilian Archives of Biology and Technology, Curitiba, v.46, n.3, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em 11 mar. 2005.

MENDONÇA, S. R. **Lagoas de Estabilização e Aeradas Mecanicamente: Novos Conceitos**. João Pessoa, 1990.

SATELLES, José Lopes. **Influência do lançamento do efluente da estação de tratamento de esgoto doméstico no Igarapé Grande em Boa Vista-RR, 2011**. Dissertação de mestrado-UFRR, curso de pós graduação em Química.

SILVA, S. R.;MENDONÇA, A. S. F. **Correlação entre DBO e DQO em esgotos domésticos para a região da Grande Vitória-ES**. Engenharia Sanitária e ambiental, Rio de Janeiro, v.8. n. 4, 2003.

STRAUCH, Manuel. **Resíduos como lidar com recursos naturais**. 1ª Ed. Oikos, 2008.