



**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**ESTUDO LIMNOLÓGICO EM AMBIENTES LÊNTICOS E LÓTICOS NA USINA
VALE DO VERDÃO NO MUNICÍPIO DE TURVELÂNDIA NO ESTADO DE GOIÁS.**

Laiz Rodrigues dos Santos

Orientador: Prof. Me. Gláucio Freitas Oliveira e Silva

TRINDADE - GO

2015

FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ESTUDO LIMNOLÓGICO EM AMBIENTES LÊNTICOS E LÓTICOS NA USINA
VALE DO VERDÃO NO MUNICÍPIO DE TURVELÂNDIA NO ESTADO DE GOIÁS.**

Laiz Rodrigues dos Santos

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado á Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial á
obtenção do título de Licenciatura em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Gláucio Freitas Oliveira e Silva

TRINDADE-GO

2015

Laiz Rodrigues dos Santos

**ESTUDO LIMNOLÓGICO EM AMBIENTES LÊNTICOS E LÓTICOS NA USINA
VALE DO VERDÃO NO MUNICÍPIO DE TURVELÂNDIA NO ESTADO DE GOIÁS.**

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado á Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial á
obtenção do título de Licenciatura em
Ciências Biológicas aprovada pela
seguinte banca examinada.

Prof. Me. Gláucio Freitas Oliveira e Silva

Prof^a. Esp. Claudia Araujo Sgamati

Prof. Dr. Climbiê Ferreira Hall

Trindade - GO

Junho/ 2015

Dedico meu trabalho: Aos meus pais, irmãos e familiares que jamais deixaram de incentivar e acreditar, por menor que fosse a contribuição. Que sempre souberam que a única forma de conhecer é descobrir, e que fazer descobrir é a única forma de ensinar.

AGRADECIMENTO

Primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades e ter chegado até aqui.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizam a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ético presente.

E agradeço imensamente meu orientador Prof. Me. Gláucio Freitas Oliveira e Silva pela convivência diária ao longo do período de elaboração deste trabalho.

“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.”

Paulo Freire

ESTUDO LIMNOLÓGICO EM AMBIENTES LÊNTICOS E LÓTICOS NA USINA VALE DO VERDÃO NO MUNICÍPIO DE TURVELÂNDIA NO ESTADO DE GOIÁS.

(Laiz Rodrigues dos Santos)¹
(Gláucio Freitas Oliveira e Silva)²

RESUMO

O monitoramento limnológico é um importante subsídio para análise dos corpos d'águas, avaliando os parâmetros da qualidade sanitária do ecossistema aquático, assim simulando um aproveitamento de qualidade dos recursos hídricos. A área da Usina Vale do Verdão localizada no município de Turvelândia no estado de Goiás, é composta por vários ambientes, principalmente aqueles caracterizados por atividades antrópicas como, construções civis e cultivo de cana, onde o uso dos recursos hídricos se concentra em atender aos moradores e ao processo de irrigação. Foram realizadas coletas nos pontos de monitoramento situados nos rio dos Bois (P.1) lagoa de captação no rio Verdão da Usina Vale do Verdão (P.2). Os parâmetros aqui analisados nos dois pontos amostrais qualifica a água sendo de boa qualidade, assim sendo classificado alguns parâmetro como classe 1, 2 e 3. Onde é uma água destinada ao abastecimento humano após tratamento convencional, a irrigação, pesca amadora.

Palavras - chave: Diversidade, Faunística, Ambiente aquático.

STUDY IN ENVIRONMENTS AND LIMNOLOGIC LENTIC LOTIC IN PLANT VERDÃO VALLEY OF THE MUNICIPALITY IN TURVELÂNDIA GOIÁS STATE.

ABSTRACT

The limnological monitoring is an important tool for analysis of the bodies of water, evaluating the parameters of the sanitary quality of the aquatic ecosystem, thus simulating a use of quality of water resources. The area of Verdão Valley Power Plant located in Turvelândia municipality in the state of Goiás, is composed of various environments, especially those characterized by human activities such as, civil construction and sugarcane cultivation, where the use of water resources focuses on meeting the locals and the irrigation process. Sampling was carried out in monitoring points located in the river of Bois (P.1) catchment pond in Verdão River Mill Valley Verdão (P.2). The parameters analyzed here in the two sampling points qualifies the water being of good quality, therefore classified some parameter as Class 1, 2 and 3. Where is a water intended for human consumption after conventional treatment, irrigation, recreational fishing.

Key - words: Diversity, Faunistic, Aquatic environment.

Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade União de Goyazes

²Orientador: Prof. Me. Gláucio Freitas Oliveira e Silva, Faculdade União de Goyazes.

INTRODUÇÃO

O conhecimento das variações de pH na água é especialmente valioso como testemunho de mudanças químicas no biótopo. De acordo com Junket al. (1981 apud PEREIRA FILHO, 2000), as baixas concentrações de sais minerais, em combinação com baixo pH limitam o crescimento da maioria das plantas flutuantes. Dentre as principais fontes que podem concorrer para modificar o pH, conforme Mota (1997) são: esgotos domésticos, industriais, oxidação de matéria orgânica e poluentes atmosféricos (chuvas ácidas).

Mota (1997) ressalta que a utilização de parâmetros para a caracterização da água indica sua qualidade e a possível existência de impurezas quando os parâmetros utilizados demonstrarem valores superiores aos estabelecidos para determinado uso.

A Temperatura da água é um dos mais decisivos fatores ecológicos, considerado um dos principais limitantes na distribuição geográfica de muitas espécies de plantas e animais. Em águas de reservatório, as mudanças bruscas de temperatura podem causar efeitos deletérios às comunidades bióticas e alterar as características químicas da água (BRANCO; ROCHA, 1977).

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é um importante componente do sedimento de rios e lagos, sendo fundamental para a dinâmica de nutrientes, a transformação de matéria e o fluxo de energia (Callisto& Esteves, 1995). Estando a situação de um corpo d'água estreitamente relacionada às atividades humanas realizadas à sua volta, o primeiro passo para a compreensão de como as comunidades de macroinvertebrados bentônicos estão reagindo à alteração da qualidade de água é identificar quais variáveis físicas, químicas e biológicas estão afetando os organismos (Tate & Heiny, 1995).

Uma avaliação do problema de água de uma dada região já não pode restringir-se a um simples balanço entre ofertas e potenciais, mas deve abranger

suas inter-relações geoambientais e sócio culturais, em especial as condições de conservação dos recursos naturais em geral, e da água, em particular, de uso e ocupação do território, tanto urbano como rural, tentando alcançar e garantir a qualidade do desenvolvimento sustentado (REBOUÇAS et. al., 2006).

A transformação de um trecho de rio em reservatório desencadeia uma série de processos biogeoquímicos, que resultam em interferências nas características do ambiente aquático, destacando-se a instabilidade física e química, a montante, e a atenuação dos pulsos hidrológicos a jusante com reflexos sobre o curso da água e áreas ribeirinhas (Thomaz *et al.* 1997). Entre os fatores mais afetados estão os padrões de circulação de massas d'água, o comportamento térmico, o transporte de sedimentos e a dinâmica de gases e nutrientes (Agostinho *et al.*, 1992; Tundisi *et al.*, 1993, citado por Thomaz *et al.*, 1997).

A estrutura térmica dos reservatórios, juntamente com os padrões de circulação e transporte de material, são resultantes não somente dos fenômenos meteorológicos (temperatura, vento, precipitação e radiação solar), mas também da interação com os influxos de água pelo rio principal, da razão vertida/turbinada, da tomada de água e da operação da barragem (Henry, 1995; Thomaz *et al.*, 1997). Além disso, dependendo da morfometria do reservatório, o fenômeno de estratificação térmica pode propiciar uma profunda estratificação química que, por sua vez, afeta diretamente a distribuição e a sobrevivência de vários organismos aquáticos (Esteves, 1998).

O monitoramento limnológico é um importante subsídio para análise dos corpos d'águas, avaliando os parâmetros da qualidade sanitária do ecossistema aquático, assim simulando um aproveitamento de qualidade dos recursos hídricos. A área da Usina Vale do Verdão localizada no município de Turvelândia no estado de Goiás, é composta por vários ambientes, principalmente aqueles caracterizados por atividades antrópicas como, construções civis e cultivo de cana, onde o uso dos recursos hídricos se concentra em atender aos moradores e ao processo de irrigação.

O Objetivo do trabalho é arealizar a análise limnológica nos pontos de monitoramento situados nos rio dos Bois (P.1) lagoa de captação no rio Verdão da Usina Vale do Verdão (P.2), por intenção relacionar as adaptações ocorridas no ambiente aquático, como instrumentos para descrição, acompanhamento e conhecimento da dinâmica do ambiente aquático e suas interações entre as variáveis bióticas e abióticas, foram estudados alguns aspectos físico-químicos da água e parâmetros biológicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na área da Usina Vale do Verdão localizada no município de Turelândia no estado de Goiás (Figura 01)



Figura 01. Mapadelocalização da área de estudo, município de Turelândia-GO

Fonte: Imagens@2015landsat,Dados do mapa@2015Google

Foram realizadas coletas de amostras de água no dia 28 de fevereiro de 2015 e para a realização das atividades, foram consideradas as principais legislaçõesvigentes sobre a referente matriz, em âmbitos federais e estaduais. As amostras foram estocadas segundo o Procedimento de Preservação de Amostras PSQ 021 GQL da Aqualit Tecnologia em Saneamento.

Os resultados foram aprovados de acordo com os procedimentos do sistema da qualidade e referências externas da Aqualit. O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da Aqualit é baseado na NBR ISSO/IEC 17025, documentado e mantido em adequação à norma, para assegurar que os produtos estão em conformidade com requisitos especificados. As análisesatendem as

normas preconizadas no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, AWWA/APHA, 21ª ed. (2005). Foram avaliadas as seguintes variáveis ambientais: Alcalinidade OH, CO₃, HCO₃ e total, Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes, Bactérias Heterotróficas, Condutividade elétrica, Cor verdadeira, Cloretos, CO₂ livre, Dureza total, Gosto/odor, Oxigênio consumido, Sólidos Totais Dissolvidos, Ferro total, pH e Turbidez.

As amostras para análises físico-químicas foram coletadas em frascos de polietileno e em vidro de borossilicato conforme o tipo de parâmetro a ser determinado. As alíquotas representaram as características da água no momento da coleta. As amostras para determinação de zoobentons foram coletadas com auxílio de um amostrador tipo Surber, acondicionadas em frascos plásticos e preservadas com formol.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram avaliados segundo recomendações da Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005, classe II.

A Resolução CONAMA Nº 357/05 estabelece para a referida classe, que as águas podem ser destinadas:

- a) Ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) À proteção das comunidades aquáticas;
- c) À recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA Nº. 274, de 2009 de novembro de 2000;
- d) À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca

A caracterização limnológica da dinâmica dos pontos amostrais foi registrada na forma de tabelas e gráficos, que são apresentados no texto a seguir.

Dados de Laboratório

Os resultados das análises feitas em laboratório estão apresentados na **Tabela I** a seguir:

Tabela 1 - Variáveis determinadas em laboratório

PARAMETROS	P. 1	P.2	CONAMA 357/05 (VMP)
Alcalinidade total	55 ,0	15, 0	NR
Alcalinidade OH	0 0,	0,0	NR
Alcalinidade HCO ₃	55 ,0	15, 0	NR
Alcalinidade CO ₃	0 0,	0,0	NR
CO ₂ livre	6, 57	1,3 3	NR
Condutividade a 25° C	11 4,7	27, 7	NR
Cor aparente	9, 0	88, 0	75
Cloretos	2, 5	<1, 0	250
Dureza total	98 ,0	30, 0	NR
Ferro total	0, 25	0,9 9	NR

PARAMETROS	P. 1	P.2	CONAMA 357/05 (VMP)
Gosto/odor	Nã o-obtetável	Nã o-obtetável	VA
Oxigênio consumido	1, 7	2,3	NR
Sólidos totais dissolvidos	70 ,5	17, 06	500
pH	7, 23	7,3 6	6 a 9
Turbidez	4, 68	19, 1	100
Bactérias Heterotróficas	60 0,0	>6. 500,0	NR
Coliformes totais	23 0,0	150 ,0	NR
Coliformes termotolerantes	90 ,0	90, 0	1,1x10 ³

VMP - Valor máximo permitido

NR - Não há referência na legislação

Dados Físicos

Os bicarbonatos e carbonatos são os principais constituintes da alcalinidade, e agem como tampões para resistir queda do pH resultante da adição de ácidos. O cálcio liberado do carbonato de cálcio vai contribuir para equilibrar a relação sódio / cálcio, minimizando ou anulando o efeito tóxico do sódio pelas plantas (AYERES & WESTCOT, 1991). O cálcio, além de ser um nutriente essencial para as plantas, ajuda a evitar seu estresse decorrente da presença de metais pesados e ou salinidade (DIAS & ALVAREZ, 1996). Pelos 80 valores referenciados por Ayres & Westcot (1999), os valores normais de cálcio na água destinado a irrigação apresentam um valor referenciado de 0 a 400 mg.L⁻¹. A porção principal de

alcalinidade em águas naturais é causada por hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos (APHA et al., 1995). A alcalinidade é uma determinação importante no controle do tratamento de esgotos devido a sua capacidade de tamponação (SAWYER et. al., 1994).

A alcalinidade total é a capacidade que a água tem de neutralizar ácidos. O valor de alcalinidade total, da amostra do P.01(rio dos Bois) foi de 55,0 estando dentro das especificações de tamponamento e proteção da vida aquática. Já no P.2 (Captação do rio Vale Verdão), houve uma amostra com a alcalinidade baixo com 15,0 podendo ter uma variação do seu pH. Os valores para alcalinidade total estão apresentados na Figura 1 a seguir.

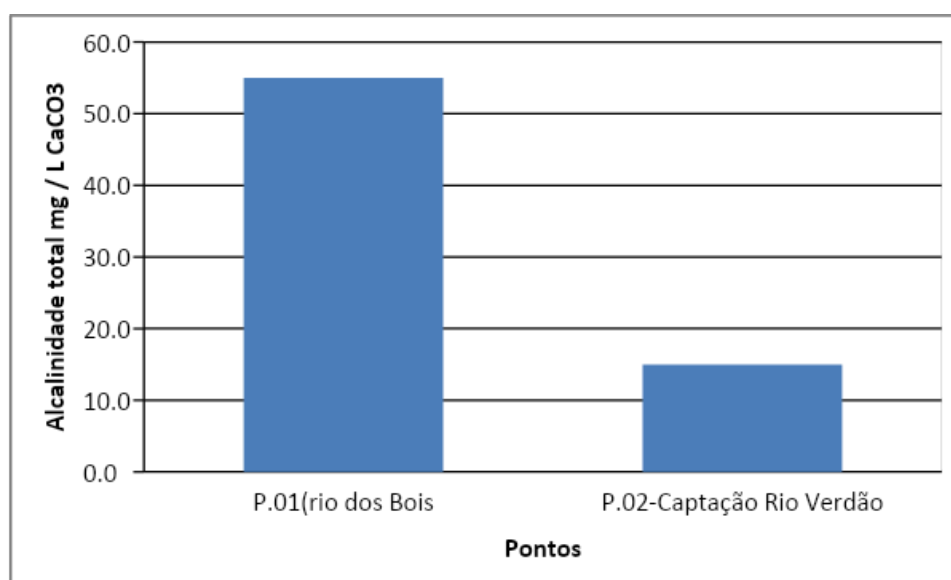


Figura 1- Valores de alcalinidade total obtidos nos pontos amostrais.

O termo pH expressa a intensidade da condição ácida ou básica de uma solução e é uma maneira de expressar a concentração do íon hidrogênio (SAWYER et al., 1994). Os pHs dos rios brasileiros têm tendência que variam de neutro a ácido. Alguns rios da Amazônia brasileira possuem pHs próximos de 3, valor muito baixo para suportar diversas formas de vida. Rios que cortam áreas pantanosas também têm águas com pH muito baixo, devido à presença de matéria orgânica em decomposição, rios de mangue estão incluídos nesta categoria (MAIER, 1987).

Os valores de pH, realizados neste campanha nos P.01(rio dos Bois) e no P.02 (captação do rio Verdão), aos quais estão representados na Figura 2, estão dentro da resolução da CONAMA N° 357/05.

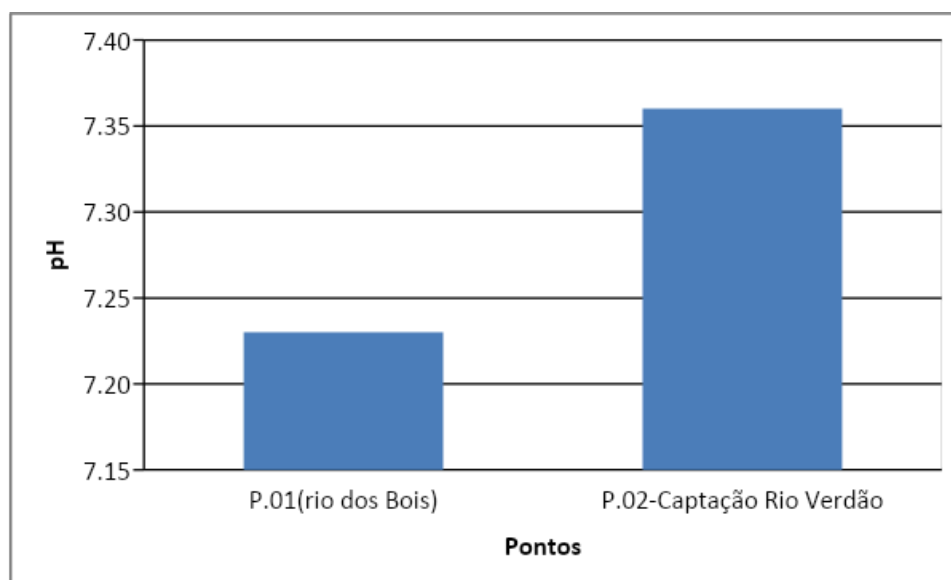


Figura 2 - Valores de pH obtidos nos pontos amostrais.

A cor da água é produzida pela reflexão da luz em partículas minúsculas, denominadas colóides, finamente dispersas, de origem predominantemente orgânica e dimensões inferiores á de um micron (LIBÂNIO, 2005). O parâmetro cor aparente, assim como demonstrado na Figura 3, aponta um valor para P.02(captação do Verdão) de 88 mgPt/L e para P.01(rio dos Bois) de 9 mg Pt/L. Essa variação pode ser definida pela quantidade de decompositores orgânicos e íons metálicos dissolvidos com o ferro, assim dano essa variação entre os dos pontos.

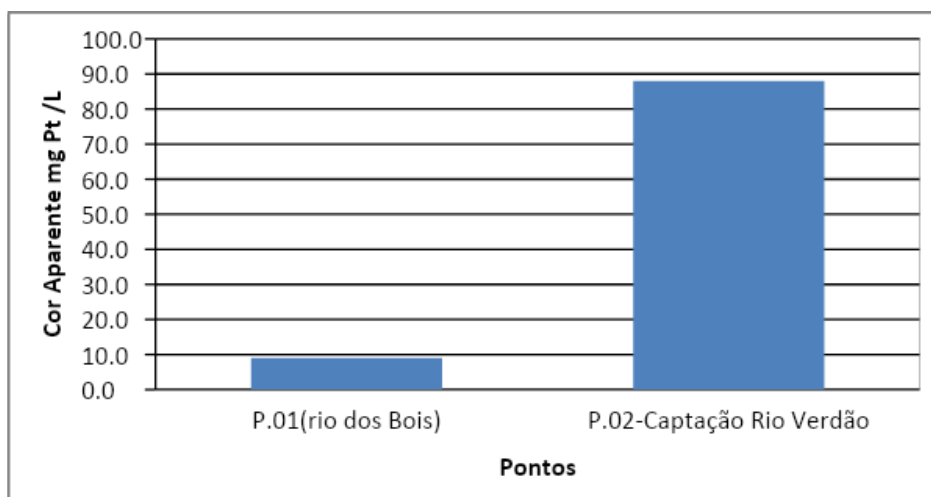


Figura 3 - Valores de cor aparente obtidos nos pontos amostrais.

Turbidez: é a medida da capacidade da água em dispersar a radiação solar. É expressa, entre outras unidades, por NTU (Nephelometric Turbidity Units) e sofre influência direta da presença de sólidos em suspensão, que impedem que o feixe de luz penetre na água, reduzindo a fotossíntese da vegetação submersa e algas (Tavares, 2005).

A turbidez é provocada através de partículas grandes, que são maiores que o comprimento da onda de luz, através de sólidos em suspensão, assim, dando o aspecto turvo a água. Para este parâmetro, as amostras demonstraram valores de 4,68 UNT no P.01(Rio dos Bois) e no P.02 (captação do Rio Verdão) 19,1 UNT, estando assim dentro da resolução do CONAMA N° 357/05, sendo classificada como água de classe um (01), como representado na Figura 04.

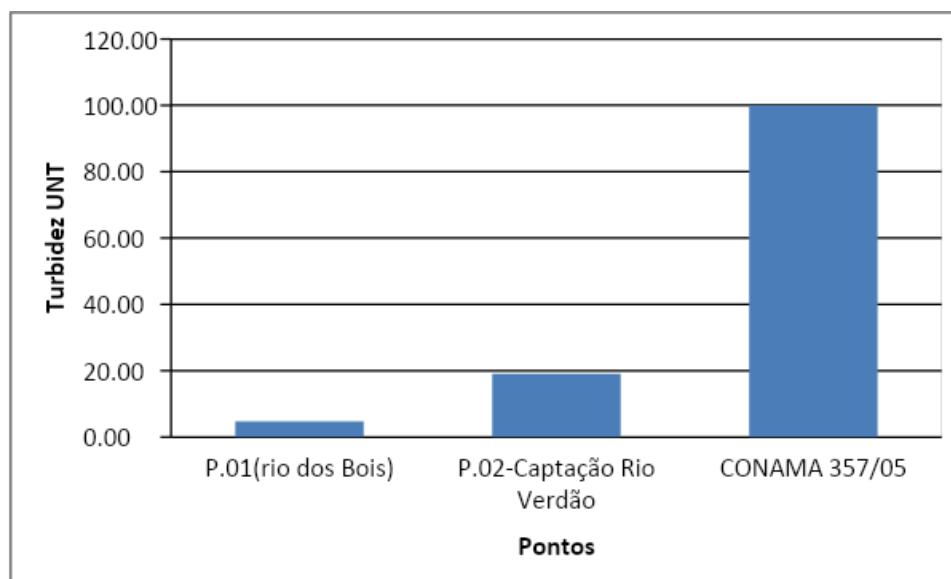


Figura 4 - Valores de turbidez obtidos em todos os pontos amostrais.

Condutividade: é a medida da capacidade da água em conduzir corrente elétrica, cujos valores são expressos em micro Siemens ($\mu\text{S cm}^{-1}$). É função da concentração de íons presente na água que possam conduzir esta corrente elétrica, mas seu valor, além de depender da temperatura, também difere para cada íon (Esteves, 1998).

Condutividade elétrica indica a capacidade da água natural de transmitir corrente elétrica em função da presença de substância dissolvida que se dissociam em ânions e cátions, sendo por consequência, diretamente proporcional à concentração. (GONÇALVES, E. 2009). Os valores de condutividade elétrica demonstram uma maior condutividade no P.01(rio dos Bois), onde a resolução não faz nem uma menção a esse parâmetro sobre valores (Figura 05).

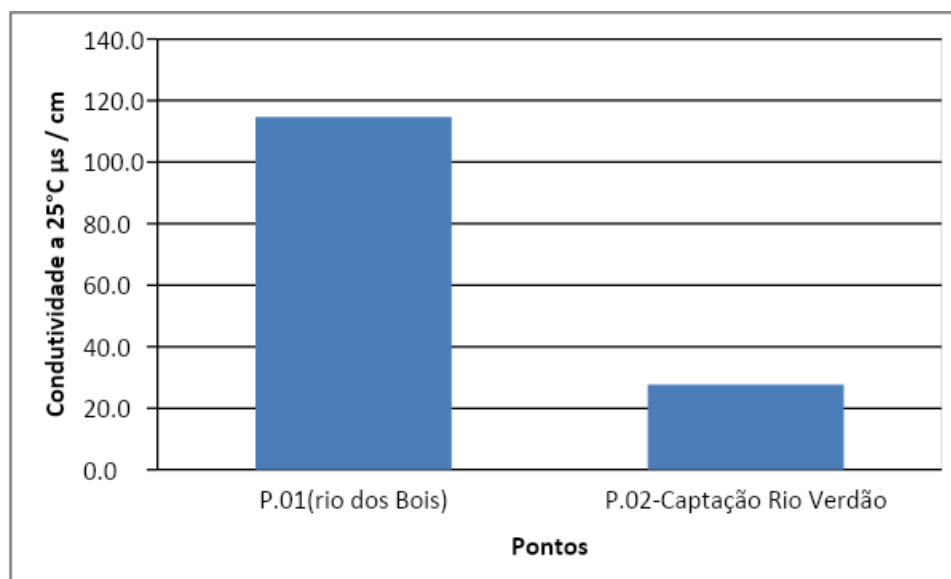


Figura 5 - Valores de condutividade obtidos nos pontos amostrais.

Os valores de sólidos totais dissolvidos estão dentro da especificação de acordo com a resolução da CONAMA N° 357/05 onde o máximo recomendado é de 500 mg/L tanto para classe 1 quanto classe 3, (Figura 06).

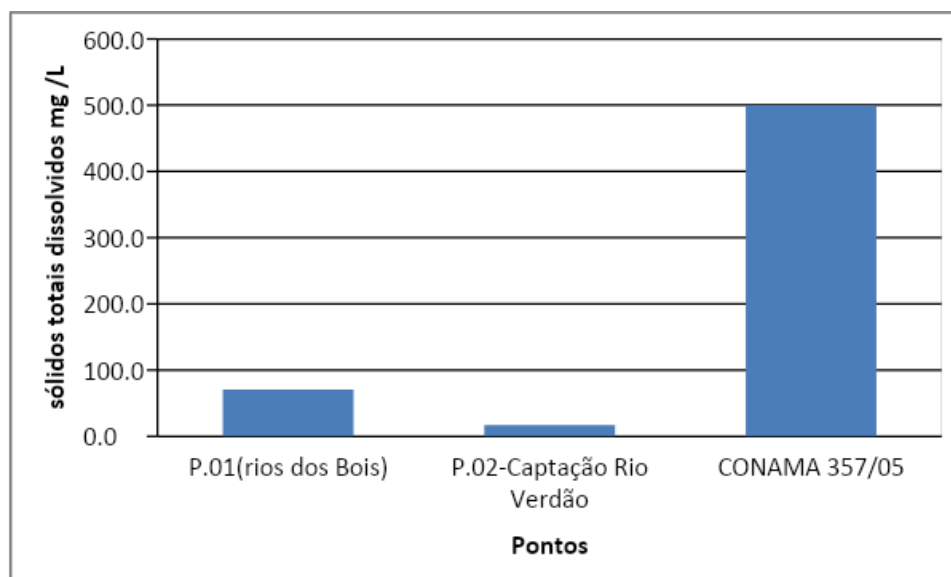


Figura 6 - Valores de sólidos totais dissolvidos obtidos nos pontos amostrais.

Oxigênio Dissolvido: o oxigênio é um elemento essencial no metabolismo dos seres aquáticos aeróbicos. Em águas correntes, sob circunstâncias normais, o conteúdo de oxigênio é alto e varia ao longo do rio, devido a alterações em suas

Características ambientais e em consequência das condições climáticas (Maier, 1987). Seu valor indicado não é inferior a 5mg/L (CONAMA 357/05).

O CO₂ é um gás relativamente solúvel que se hidrolisa formando íons de bicarbonato e carbonato, em função do pH da água. Os valores do parâmetro de CO₂ no P.01 (rio dos Bois) foi de 6,57 mg/LCO₂, e no P.02 (rio Verdão) de 1,33 mg/LCO₂, assim como demonstrado na Figura 7. Houve uma variação nos valores deste parâmetro, mas não tendo nem uma restrição as resoluções na CONAMA Nº 357/05.

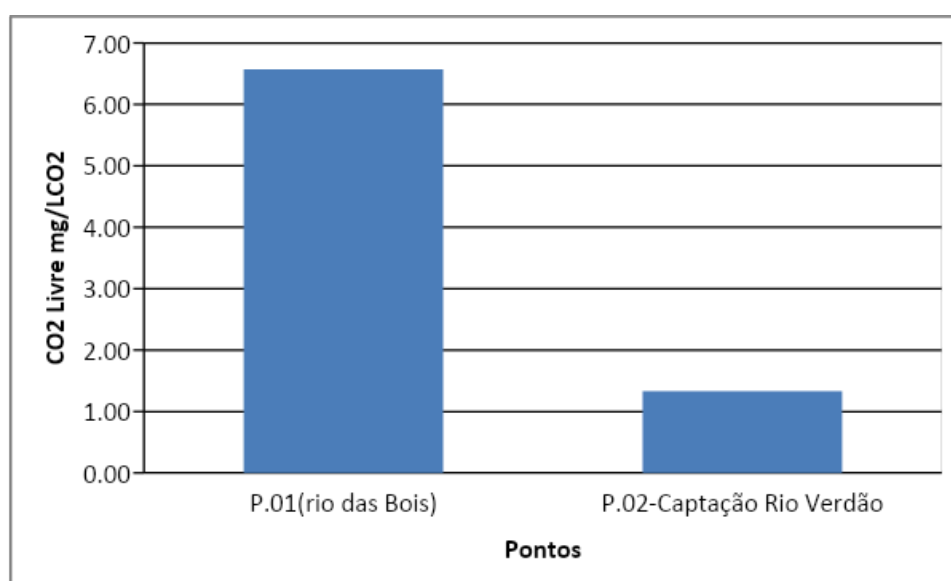


Figura 7 - Valores de CO₂ livre obtidos nos pontos amostrais.

A análise de cloreto assim representada na Figura 8 demonstra valores mínimos de cloretos totais. Estes valores expressam que os pontos amostrais não sofrem com influentes de esgotos domésticos nem industriais.

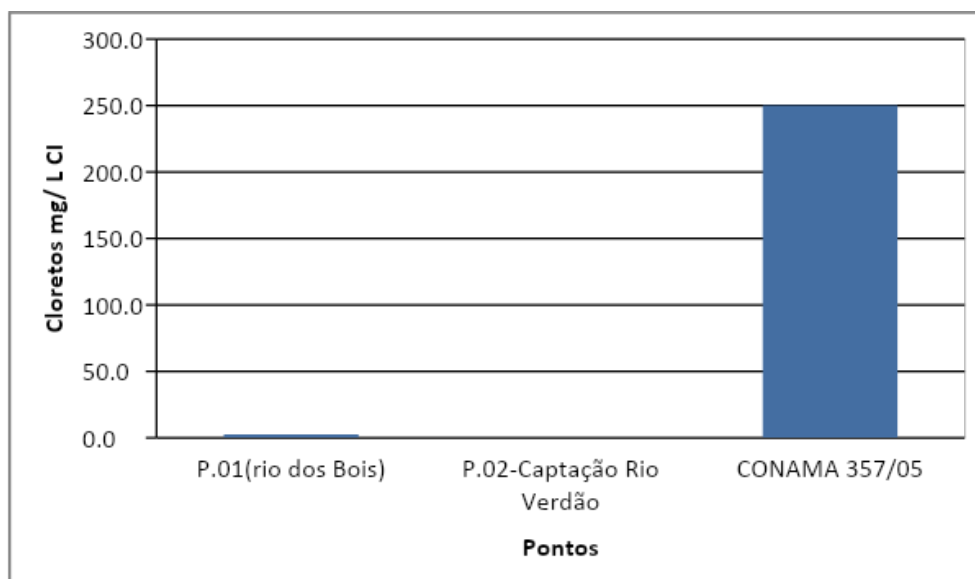


Figura 8 - Valores de cloretos obtidos nos pontos amostrais.

A dureza é a concentração de cátion multimetálicas presentes em soluções, estando relacionada com cátion Ca^{2+} e Mg^{2+} onde é originada á dissoluções de minerais. Segundo Libânio (2005), águas acima de 150mg/L CaCO_3 são classificadas como água dura. Os resultados obtidos na Figura 9, teve valores que aponta a água como mole, sendo assim uma água de boa qualidade.

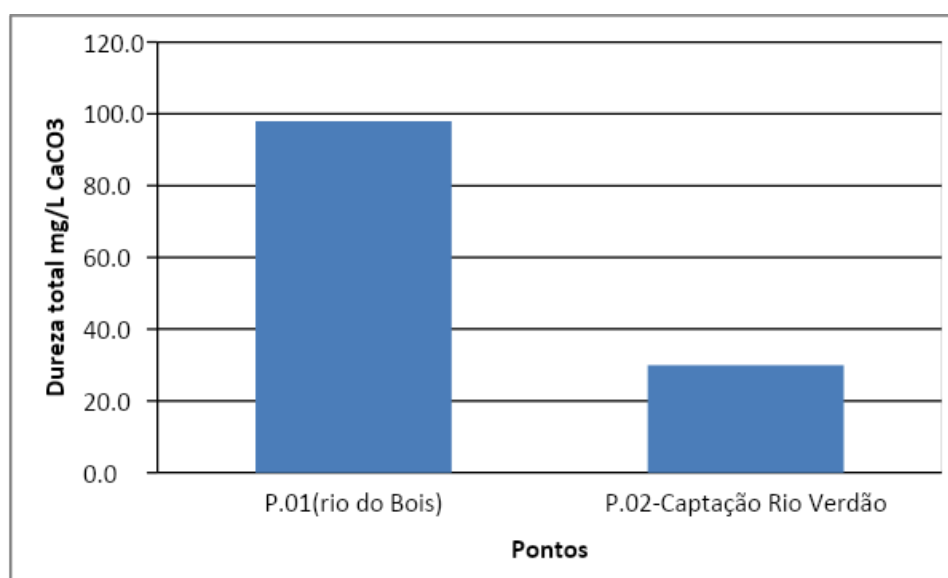


Figura 9 - Valores da dureza obtidos nos pontos amostrais.

Atualmente, além das fontes naturais de metais, as fontes antrópicas têm-se destacado como responsáveis pelos elevados níveis desses elementos nos corpos d'água, colocando em risco o equilíbrio ecológico desses sistemas (ESTEVES, 1998). Para utilização na irrigação os valores máximos permitidos para o ferro segundo BARRETO et. al.,2004 é de 5 mg.L⁻¹, em alta concentração pode inibir o crescimento celular.

Os valores de concentração de ferro total nas amostras coletadas variam de 0,25 mg/L á 0,99 mg/L. No ponto onde ocorre a captação de água, o valor de ferro total foi maior em relação ao ponto do rio. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o local é caracterizado por um ambiente mais lântico, ocorrendo assim, a decantação dos metais pesados, para o fundo do rio.

A resolução CONAMA N° 357/05 classifica como classe 1 valores de Ferro Total entre 0 e 3,0 mg/L. Sendo assim, já que os valores das amostras são de 0,25mg/L (P.01)e 0,99mg/L (P.02), estas estão dentro desta classificação (Figura 10).

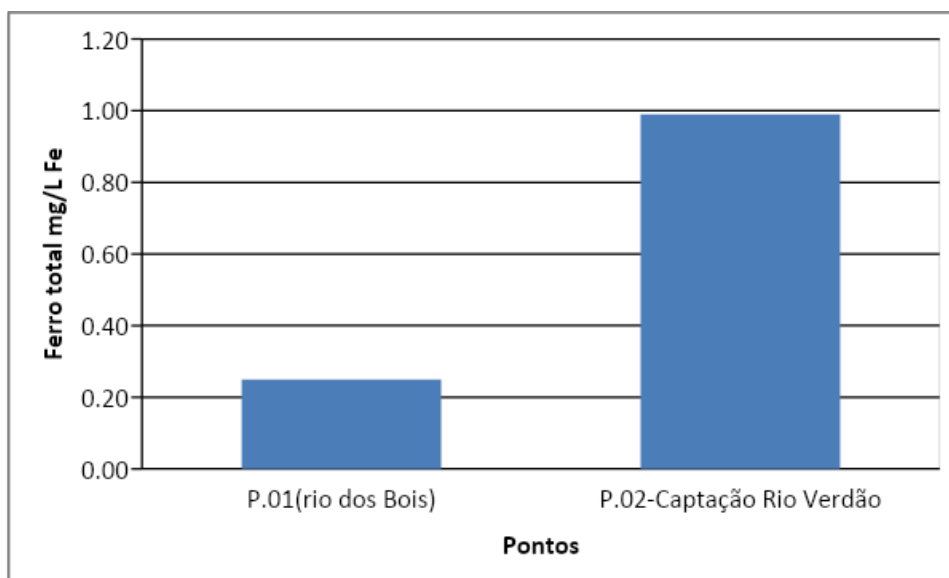


Figura 10 - Valores de ferro obtidos nos pontos amostrais.

PEREIRA (2000) explica que a causa principal da poluição em rios e riachos é a liberação direta de resíduos sólidos e líquidos resultante desta exploração, sem o devido tratamento, que reduzem o teor de oxigênio dissolvido na

água, provocando a morte de peixes, a disseminação de patógenos (organismo causadores de doenças), mau cheiro e contaminação dos recursos hídricos com nutrientes (amônia, nitratos) e outros elementos tóxicos.

Oxigênio consumido é um fator de grande importância para indicar o desenvolvimento dos microrganismos aquáticos, indicado pelo grau de oxidação de matéria orgânica. O parâmetro de oxigênio consumido, nos pontos amostrais aponta á água como classe 1, sendo esta água, de boa qualidade para o consumo e atividades humanas (Figura 11).

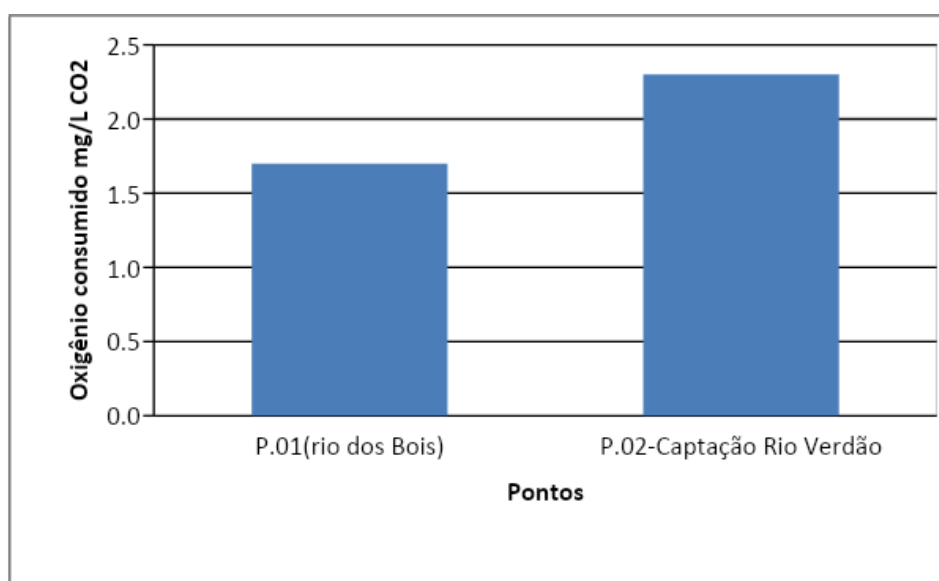


Figura 11 - Valores de oxigênio consumido obtidos nos pontos amostrais.

Dados Bióticos

Os coliformes termotolerantes são bactérias com forma de bacilo, Gran negativo. Seu crescimento se dá em meios tenso-ativos nas temperaturas de 44° - 45°C, produzindo ácidos. Os coliformes termotolerantes são determinados pela bactéria *Escherichia coli* (*E.coli*), como determinado pela CONAMA N° 257/00. O parâmetro de *E.coli*, teve valores de 90 nos dos pontos amostrais, sendo bem

abaixo dos limites preconizados pela resolução, assim classificando a água como classe 1, ou seja, de boa qualidade para atividades humanas.

Comunidade do zoobenton

Os insetos aquáticos são, em geral, considerados bons indicadores de qualidade ambientais de cursos d'água, pois muitos táxons são descritos como pouco tolerantes a enriquecimento orgânico e são destaque em índice biótico de qualidade de água. (ROSENBERG & RESH, 1996).

A avaliação da diversidade de macroinvertebrados bentônicos, associada à avaliação da qualidade das águas e estrutura de habitats são elementos fundamentais para o estabelecimento da integridade biótica de um ecossistema (Karr,1999).Estudos em ecossistemas tropicais e temperados registraram altas densidades de oligoquetos e baixa diversidade de outros macroinvertebrados associada a substratos formados por siltes e areias (Galdeanet al., 2000; Fenoglio&Cucco, 2004). A baixa riqueza de macroinvertebrados em sedimentos finos deve-se, provavelmente, a partículas muito próximas entre si e com menor conteúdo de água intersticial, reduzindo a captura de detritos de compostos orgânicos e a disponibilidade de oxigênio (Fenoglio&Cucco, 2004).

Os macroinvertebrados bentônicos encontrados estiveram representados pelas classes Insecta, Oligochaeta, Ostracoda, Bivalvia, Gastropodo e Hirundinea. Foram registrados 19026 indivíduos, distribuídos em dez famílias: Ceratopogonidae, Baetidae, Lepthoxyphyidae, Neucoridae-Cryphocricinae, Sphaeriidae, Hydrobiidae, Glossophoniidae, e quatro famílias não-identificadas, duas em cada ponto amostral. (Figura 12). As amostras resultaram em uma maior abundância no P.01 (rio dos Bois), destacando a família não-identificada com 13713 indivíduos, em seguida Chironomidae 2547, Baetidae e Sphaeriidae 784, Hypodrobidae 392 e Ceratopogonidae 196. O P.02 (lagoa de captação no rio Verdão) teve uma maior riqueza e uma menor abundância onde a família não-identificada obteve 232 indivíduos, família Glossophoniidae 98, família Sphaeriidae 49, família Lepthoxyphyidae 24 e as famílias Chironomidae, Ceratopogonidae e Neucoridae-Cryphocricinae com 12 indivíduos cada.

Os valores foram caracterizados abaixo do índice BMWP (Biological Monitoring Working Party), mais devido à presença de indivíduos da família Baetidae e o Lepthoxyphydae com índice de tolerância moderada à poluição, houve um indicativo satisfatório para a qualidade dos ambientes aquáticos.

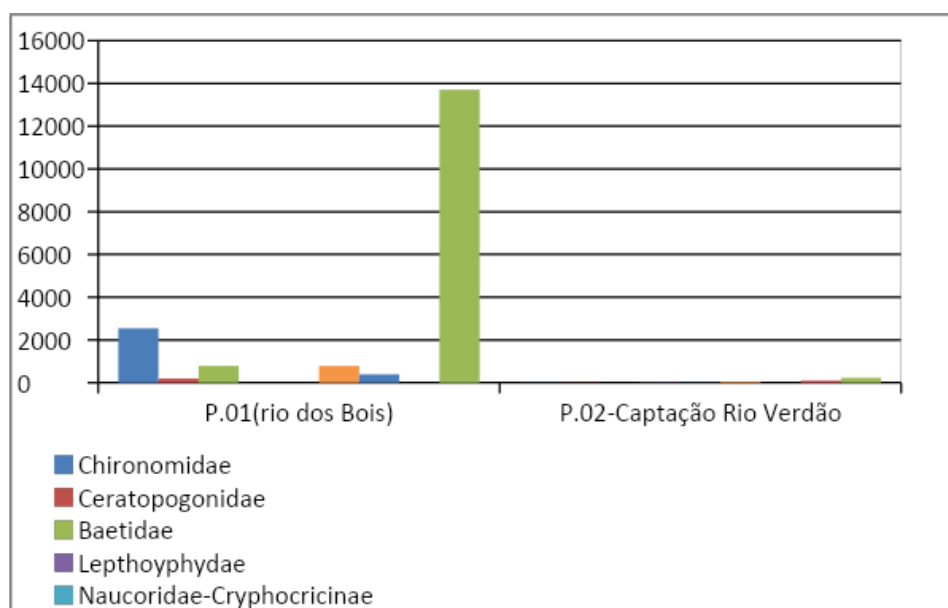


Figura 12 - Contribuição do zoobenton por ponto amostral.

CONCLUSÃO

A informação realizada das condições ecológicas e sanitárias do ambiente aquáticos, através do monitoramento de limnologia no rio dos Bois e rio Verdão, no mês de Fevereiro de 2015, obteve a seguintes informações:

A alcalinidade total, no ponto P.2 (rio Verdão) teve valor de 15,0mg/L CaCo₃, com um nível baixo de alcalinidade proveniente de variação do pH.

A cor aparente do P.01 (Rio Verdão) teve um resultado acima dos parâmetros da resolução da CONAMA N° 357/05. Resultado pode ser justificado pelo seguinte fator, da quantidade de matéria orgânica em decomposição ou a quantidade de íons metálicos dissolvidos como o ferro, dano a esse parâmetro uma cor elevada.

A análise de macroinvertebrados bentônicos foi avaliada nos pontos amostrais como péssimo e ruim, levando em consideração os índices de BMWP. Devido á presença de organismo de tolerância moderada á poluentes, os ambientes são qualificados como satisfatório, mesmo que o índice BMWP demonstre ao contrario, pois o índice avalia a riqueza, assim abaixando o seu conceito.

Os parâmetros aqui analisados nos dois pontos amostrais qualifica a água sendo de boa qualidade, assim sendo classificado alguns parâmetro como classe 1, 2 e 3. Onde é uma água destinada ao abastecimento humano após tratamento convencional, a irrigação, pesca amadora.

REFERÊNCIAS

AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. WaterQuality for Agriculture.Tradução H.R. Ghety e J. F. de Medeiros, UFPB, Campina GrandePB.1991.217p.

AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Estudos,irrigação e drenagem,29.Revisado 1º 2º edição.Tradução H.R. Ghety e J. f. de Medeiros, UFPB, Campina Grande-PB.1999.153p.

APHA – AWWA- WPCF.Standart methods for the examination of water and wastewater.19th edition.Washington D.C. American Public Health Association.1995.953p.

BRANCO, S. M.; ROCHA, A. A. **Poluição, proteção e usos múltiplos de represas**. SãoPaulo: Edgard Blücher, CETESB, 1977.

BARRETO, N. B.; SILVA, A.A.G.;BOLFE, L.E. **Irrigação e Drenagem na empresa agrícola - impacto ambiental versus sustentabilidade**. Aracaju: Embrapa. 2004.418p.

CALLISTO, M. & ESTEVES, F. A., 1995, **Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um lago amazônico impactado por rejeito de bauxita, Lago Batata (Pará, Brasil)**. **Oecologia Brasiliensis**. v. 1. **Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros**. F. A. Esteves (ed.), pp. 281-291, Programa de Pósgraduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

CONAMA- **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA N° 357/2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em abril 2015.

ESTEVES, F. **Fundamentos da liminologia**. Rio de Janeiro. Interciência.FINEP.1998. 574p.

Esteves, F.A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro. 602 pp.

FENOGLIO, S; Bo, T. &Cucco, M. 2004.**Small-scale macroinvertebrate distribution in a riffle of a neotropical rainforest stream (Rio Bartola, Nicaragua)**. Caribbean Journal of Science 40(2):253- 257

Galdean, N.; Callisto, M. & Barbosa, F. 2000.**Lotic ecosystems of Serra do Cipó, southeast Brazil: water quality and a tentative classification based on the benthic macroinvertebrate community**. AquaticEcosystem Health and Management 3(4):545-552

GONÇALVES, E. **Avaliação da qualidade da água do rio Uberabinha-Uberlândia MG.2009**.134f. Dissertação (Mestrado em ciências)-Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ,Rio de Janeiro,2009.

KARR, J. R. (1999). **Defining and measuring river health**. FreshwaterBiology 41: 221-234.

LIBÂNIO, M.**Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas: Átomo, 2005.

MAIER, M.H. (1987) **Ecologia da bacia do Rio Jacaré-Pepira (47° 55' - 48° 55' W; 22° 30' - 21° 55' S - Brasil)**. Qualidade da água do Rio Principal. Ciência & Cultura, 39 (2): 164- 185

MOTA, S. **Introdução a Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro: ABES, 1997.
REBOUÇAS, A. C. “**Água Doce no Mundo e no Brasil**”, In: REBOUÇAS, A. C., BRAGA, B., TUNDISI, J. G. (Org.), **Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação**, 3ª ed., São Paulo – SP, Editora Escrituras.2006.

PEREIRA, FERNANDO A. **Melhoramento genético de suínos**. XXXVII Reunião Anual da SBZ, Viçosa-MG, 24 a 27 de Julho de 2000.

SAWYER, C.N.; McCARTY, P.L.; PARKIN, G. F. **Chemidtry for envitonmental engineering**. 4º ed. New York.McGraw-Hill Book Company. 1994. 658p.

ROSENBERG,D.M.;RESH,V.H. **Use of aquatic insect in biomonitoring**.in: MERRIT,R.;CUMMINS,K. **An introduction to the aquatic insect of noth America**.2.ed.New York:Kendall.Hunt Publishing,1996.p.87-97.

SAWYER, C.N.; McCARTY, P.L.; PARKIN, G. F. **Chemistry for Enviconmental Engineering**. 4º ed. New York.McGraw-Hill Book Company. 1994. 658p.

TATE, C. M. & HEINY, J. S., 1995, **The ordination of benthic invertebrate communities in the South Platte River Basin in relation to environmental factors**. *FreshwaterBiology*, 33: 439-454.

Tavares, A.R. 2005. **Monitoramento da qualidade das águas do rio Paraíba do Sul e diagnóstico de conservação**. Dissertação de Mestrado, Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA, São José dos Campos, São Paulo. 176pp.

Thomaz, S. M., Roberto, M.C., Bini, L.M. 1997. **Limnologia do reservatório de Segredo: padrões de variação espacial e temporal**. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Eds.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: EDUEM, p. 19-37.

APÊNDICE 1 – AMOSTRAS FOTOGRÁFICAS DO ESTUDO RELIZADO



Foto 1: ColetaP.1



Foto 2:Coleta P.1



Foto 3:Coleta P.1



Foto 4: Coleta P.2



Foto 5: Coleta P.2



Foto 6:: Coleta P.2



Foto 7: Coleta P.2



Foto 8: Condicionamento das coletas.



Foto 9: Condicionamento das coletas.