

Adriane Theodoro Santos Alfaro  
Daiane Garabeli Trojan  
(orgs)

# Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais 3



**Adriane Theodoro Santos Alfaro  
Daiane Garabeli Trojan  
(Organizadoras)**

**DESCOBERTAS DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS E  
AMBIENTAIS 3**

---

Atena Editora  
2017

2017 by Adriane Theodoro Santos Alfaro e Daiane Garabeli Trojan

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto (UFPEL)

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho (UnB)

Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez (UDISTRITAL/Bogotá-Colombia)

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior (UEPG)

Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck (UNIOESTE)

Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza (UEPA)

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa (FACCAMP)

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior (UFAL)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Regina Redivo (UNEMAT)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua (UNIR)

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes (Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatric)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves (UFT)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera (IFAP)

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>
D448 Descobertas das ciências agrárias e ambientais 3 / Organizadoras Adriane Theodoro Santos Alfaro, Daiane Garabeli Trojan. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017. 356 p. : il. ; 11.567 kbytes  Formato: PDF ISBN 978-85-93243-36-3 DOI 10.22533/at.ed.3632508 Inclui bibliografia  1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária - Brasil. I. Alfaro, Adriane Theodoro Santos. II. Trojan, Daiane Garabeli. III. Título.  CDD-630

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Apresentação

Descobertas das Ciências Agrárias e Ambientais – Vol. 3 aborda os desafios para a sociedade em relação aos problemas ambientais que se inter relacionam com a questão econômica.

Nas últimas décadas, as comunidades tem se preocupado com o meio ambiente, seja pelas mudanças provocadas pela ação do homem na natureza, seja pela resposta que a natureza dá a essas ações. Fato que despertou o interesse em conhecer melhor esse ambiente, afinal, trabalhar com o meio ambiente é arte. E toda forma de arte demanda de conhecimento, paixão, dedicação e de excelência para ser útil e só então ser reconhecida. Entendemos que existem lacunas na geração de informação sobre ao uso de recursos naturais seja pelo uso de ferramentas de última geração como a biotecnologia assim como vemos problemas voltados ao controle de doenças, resíduos em alimentos, contaminação, que são problemas que se arrastam pela história. Mas acreditamos que não é o bastante falar sobre isso e buscar ferramental teórico que expliquem essas ocasiões ou fenômenos. É preciso resolver problemas. É preciso encontrar, inventar soluções. É preciso INOVAR.

No século XXI a inércia e o amadorismo não são mais admissíveis. Precisamos de informação para alimentar os profissionais dinâmicos, com inteligências múltiplas, que gere resultados, profissionais *high stakes* (de alta performance) para geração de soluções e negócios exponenciais, entendendo o meio ambiente como arte.

Nesta edição, pesquisadores demonstram a importância de respeitar e conhecer a história de quem fez até aqui, mas que está em nossas mãos continuar criando soluções e escrevendo os novos capítulos.

A competição brasileira por novos mercados somada a necessidade de melhorar a imagem do país em relação à preservação da biodiversidade tornam necessário e urgente pesquisas que atendam com eficiência à resolução dos problemas ambientais e que evidenciem esforços no sentido de promover o desenvolvimento sustentável.

Para alcançar a sustentabilidade em um cenário de aumento da produção de alimentos, trilhamos rumo ao progresso e passamos obrigatoriamente pelo desenvolvimento sustentável. Neste contexto, esta obra reúne o trabalho árduo de pesquisadores que buscam a transformação do século XXI, através de alternativas analíticas e estratégicas para um novo cenário sócio econômico ambiental.

Esperamos que esta obra possa colaborar e estimular mais pesquisadores a transformar o século XXI através de um aparato científico-tecnológico que possa dar suporte ao nosso estilo de vida, com alto nível de conforto e com comprometimento da qualidade ambiental do nosso planeta.

*Adriane Theodoro Santos Alfaro*

*Daiane Garabeli Trojan*

## SUMÁRIO

<b>Apresentação.....</b>	<b>03</b>
--------------------------	-----------

### CAPÍTULO I

ANÁLISE DOS RISCOS OCUPACIONAIS PRESENTES NA AGROPECUÁRIA FAMILIAR: UM ESTUDO DE CASO EM RAFAEL FERNANDES/RN <i>Carla Caroline Alves Carvalho, Manoel Mariano Neto da Silva, Daniela de Freitas Lima e Almir Mariano Sousa Junior.....</i>	<b>08</b>
--	-----------

### CAPÍTULO II

ANATOMIA FOLIAR DE <i>BAUHINIA PURPUREA</i> LINN. (LEGUMINOSAE – CERCIDOIDEAE) <i>Suzane Silva de Santa Brígida, Gleyce Marina Moraes dos Santos, Breno Ricardo Serrão da Silva, Sebastião Ribeiro Xavier Júnior, Jorgeane Valéria Casique Tavares e Edilson Freitas da-Silva.....</i>	<b>17</b>
--	-----------

### CAPÍTULO III

ATRIBUTOS BIOMÉTRICOS E SEVERIDADE DE DOENÇAS EM VARIEDADES DE MANGAS DE OCORRÊNCIA NO BREJO PARAIBANO <i>Alex Sandro Bezerra de Sousa, Renato Pereira Lima, Renato Lima Dantas, Raylson de Sá Melo, Expedito Cavalcante do Nascimento Neto, Ricardo de Sousa Nascimento, Antonio Fernando da Silva e Silvanda de Melo Silva.....</i>	<b>28</b>
---	-----------

### CAPÍTULO IV

AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA MARCENARIA DE PEQUENO PORTE <i>Edward Seabra Júnior, Edson Hermenegildo Pereira Junior, Carla Adriana Pizarro Schmidt, Camila Ciello, Neron Alipio Cortes Berghauser e Carlos Laercio Wrasse.....</i>	<b>45</b>
--	-----------

### CAPÍTULO V

BIOFERTILIZANTE DE ORIGEM BOVINA NO DESENVOLVIMENTO DAS PLANTAS DE ALFACE EM SISTEMA HIDROPONICO <i>Fabio Olivieri de Nobile, Leticia Ane Sizuki Nociti Dezem, Thais Botamede Spadoni e Joao Antonio Galbiatti.....</i>	<b>58</b>
---	-----------

### CAPÍTULO VI

CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO OBSTRUIDOR DE GOTEJADORES POR MICROSCOPIA ELETRONICA DE VARREDURA – MEV <i>Maycon Diego Ribeiro, Carlos Alberto Vieira de Azevedo, Delfran Batista dos Santos, Flavio Daniel Szekut e Marcio Roberto Klein.....</i>	<b>74</b>
---	-----------

## CAPÍTULO VII

CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E DE EXTRATIVISMO NA AMAZÔNIA

*Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto e Luiz Dias Júnior.....83*

## CAPÍTULO VIII

COLEÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES AMAZÔNICAS DO HERBÁRIO IAN COMO SUBSÍDIOS PARA ESTUDOS AMBIENTAIS.

*Daniely Alves de Almada, Raquel Leão Santos e Sebastião Ribeiro Xavier Júnior.....91*

## CAPÍTULO IX

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA DE TRÊS ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL LOCALIZADAS NO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL, MS

*Poliana Ferreira da Costa, Zefa Valdivina Pereira, Shaline Séfara Lopes Fernandes, Caroline Quinhones Fróes e Carla Adriana Pizarro Schmidt.....107*

## CAPÍTULO X

CRESCIMENTO INICIAL DE MAMOEIRO CULTIVADO EM DIFERENTES SUBSTRATOS E SOB TELAS TERMOREFLETORAS

*Girlene Santos de Souza, Gisele Chagas Moreira, Anacleto Ranulfo dos Santos e Uasley Caldas de Oliveira.....146*

## CAPÍTULO XI

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE LIMOEIRO SICILIANO SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS EM ESPAÇAMENTO ADENSADO NO SEMIÁRIDO DO CEARÁ

*Kassio Ewerton Santos Sombra, Francisco Leandro Costa Loureiro, Alexandre Caique Costa e Silva, Carlos Antônio Sombra Júnior, Orlando Sampaio Passos e Débora Costa Bastos.....163*

## CAPÍTULO XII

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE TANGERINEIRA-TANGOR 'PIEMONTE' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS NO SEMIÁRIDO DO CEARÁ

*Kassio Ewerton Santos Sombra, Francisco Leandro Costa Loureiro, Alexandre Caique Costa e Silva, Carlos Antônio Sombra Júnior, Orlando Sampaio Passos e Débora Costa Bastos.....172*

## CAPÍTULO XIII

HOMEOPATIA E SEU USO EM PLANTAS

*Eloisa Lorenzetti, Elizana Lorenzetti Treib, José Renato Stangarlin e Odair José Kuhn.....181*

#### CAPÍTULO XIV

IMPACTOS AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO EM ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL URBANAS: ESTUDO DE CASO NA APA BOM JARDIM/PASSA TUDO, ITAITUBA/PA, AMAZÔNIA BRASILEIRA.

*Ana Caroline de Sousa Ferreira, Josicláudio Pereira de Freitas, Júlio Nonato Silva Nascimento e Liz Carmem Silva-Pereira.....189*

#### CAPÍTULO XV

INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO NATIVA RASTEIRA DA CAATINGA SOBRE A LÂMINA ESCOADA E A PRODUÇÃO DE SEDIMENTOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

*Jailton Garcia Ramos, Mariana de Oliveira Pereira, Vitória Ediclécia Borges, Vera Lúcia Antunes de Lima e Carlos Alberto Vieira de Azevedo.....205*

#### CAPÍTULO XVI

LEGUMINOSAE JUSS. NA AMAZÔNIA: POTENCIAL PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

*Ana Caroline Miron Pereira, Bianca Fonseca Torres, Sebastião Ribeiro Xavier Júnior e Ana Catarina Siqueira Furtado.....217*

#### CAPÍTULO XVII

LEVANTAMENTO E INFORMATIZAÇÃO DE *Calliandra* BENTH., *Cedrelinga* DUCKE. e *Prosopis* L. (LEGUMINOSAE- CAESALPINIOIDEAE) NO HERBÁRIO IAN DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, BELÉM, PA, BRASIL

*Larissa da Silva Pereira, Jéfyne Campos Carréra, Elienara de Almeida Rodrigues, Helena Joseane Raiol Souza, Sebastião Ribeiro Xavier Júnior e Marta Cesar Freire Silva.....229*

#### CAPÍTULO XVIII

LINHA INTERCEPTADORA NA QUANTIFICAÇÃO DE NECROMASSA EM FRAGMENTO DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

*Karina Henkel Proceke de Deus, Izabel Passos Bonete, Alexandre Techy de Almeida Garrett, Julio Eduardo Arce e Andrea Nogueira Dias.....240*

#### CAPÍTULO XIX

MODELAGEM DA SECAGEM DE CASCAS DE ABACAXI PARA A PRODUÇÃO DE FARINHA

*Carolina Castilho Garcia, Márcia Alves Chaves e Nívia Barreiro.....255*

#### CAPÍTULO XX

MODELAGEM PARAMÉTRICA APLICADA NA ESTIMAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO E PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE OVINOS MORADA NOVA

*Patrício Gomes Leite, Jordânio Inácio Marques e Gerônimo Barbosa Alexandre.....266*

CAPÍTULO XXI

PRODUÇÃO DE BIOGÁS POR MEIO DA CODIGESTÃO DO MEXILHÃO DOURADO ASSOCIADO A DEJETO SUÍNO

*Adeliane Hosana de Freitas, Fernanda Rubio, Rosane dos Santos Grignet e Francielly Torres dos Santos.....282*

CAPÍTULO XXII

PRODUÇÃO DE MUDAS DE MARACUJAZEIRO-AMARELO EM DIFERENTES SUBSTRATOS E RECIPIENTES

*Girlene Santos de Souza, Railda Santos de Jesus, Raísa da Silveira da Silva, Laina de Andrade Queiroz, Janderson do Carmo Lima e Uasley Caldas de Oliveira.....299*

CAPÍTULO XXIII

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS: RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL DE NASCENTES SOB INFLUÊNCIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANO

*Júlio Nonato Silva Nascimento, Luisa Helena Silva de Sousa, Cícero Paulo Ferreira, Corina Fernandes de Souza e Liz Carmem Silva-Pereira.....309*

CAPÍTULO XXIV

PROCESSO DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANA E PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS: TECNOLOGIAS AVANÇADAS PARA O PÓS-TRATAMENTO DE EFLUENTE DE FÁBRICA DE PAPEL

*Ludmila Carvalho Neves, Jeanette Beber de Souza, Carlos Magno de Sousa Vidal, Kely Viviane de Souza e Theoana Horst Saldanha.....319*

***Sobre as organizadoras.....340***

***Sobre os autores.....341***



## **CAPÍTULO XIV**

### **IMPACTOS AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO EM ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL URBANAS: ESTUDO DE CASO NA APA BOM JARDIM/PASSA TUDO, ITAITUBA/PA, AMAZÔNIA BRASILEIRA**

---

**Ana Caroline de Sousa Ferreira  
Josicláudio Pereira de Freitas  
Júlio Nonato Silva Nascimento  
Liz Carmem Silva-Pereira**

**IMPACTOS AMBIENTAIS E DESENVOLVIMENTO EM ÁREAS DE PROTEÇÃO  
AMBIENTAL URBANAS: ESTUDO DE CASO NA APA BOM JARDIM/PASSA TUDO,  
ITAITUBA/PA, AMAZÔNIA BRASILEIRA**

**Ana Caroline de Sousa Ferreira**

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Itaituba, Curso Superior em Tecnologia em Saneamento Ambiental  
Itaituba – Pará, Brasil.

**Josicláudio Pereira de Freitas**

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Itaituba, Curso Superior em Tecnologia em Saneamento Ambiental  
Itaituba – Pará, Brasil.

**Júlio Nonato Silva Nascimento**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Coordenação de Extensão e Integração – IFPA  
ItaitubaPará, Brasil.

**Liz Carmem Silva-Pereira**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA –, Coordenação de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação.  
Itaituba – Pará, Brasil  
E-mail: liz.pereira@ifpa.edu.br

**RESUMO:** Na eminência de uma catástrofe ambiental global, o mundo se volta para avaliar os impactos gerados pela presença humana nos ambientes em que convivem. Para resguardar áreas de relevante valor ecológico, os governos criaram leis de proteção ambiental instituindo unidades de conservação em todo o planeta. No município de Itaituba dentro da área urbana existem áreas de proteção ambiental que servem para proteger áreas de especial valor ecológico e paisagístico, mas que devido à proximidade com a zona urbana sofre ameaça constante de degradação. O presente estudo objetivou conhecer os tipos de impactos ambientais encontrados no Lago Bom Jardim/Passa Tudo, bem como outros parâmetros químicos e físicos de avaliação de qualidade ambiental, com intuito de classificar a integridade biológica do Lago até a Foz do Rio Tapajós, pois o mesmo trata-se de uma Área de Proteção Ambiental - APA localizada em perímetro urbano no Município de Itaituba. Para chegar aos resultados consistentes foram realizadas visitas com levantamento fotográfico e coletas de amostras de água para estudo de pH e condutividade elétrica, juntamente com 10 estações amostrais com parâmetros ecológicos. Através da coleta destes elementos pode-se chegar a resultados que põe a APA em questão na lista de preocupantes em termos de conservação servindo de alerta para os gestores desta Área de Proteção Ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** APA, Bom Jardim/Passa Tudo, Impactos Ambientais.

## **1. INTRODUÇÃO**

O crescimento populacional não escolhe limites, com isso vem ocasionando de forma desordenada, e com níveis crescentes a degradação ambiental. As ações antrópicas sobre a natureza alteram as condições naturais do meio ambiente, principalmente quando direcionadas a unidades de conservação, por exemplo, uma Área de Proteção Ambiental – APA.

De acordo com a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, APA's são áreas pertencentes ao grupo de Unidades de Uso Sustentável, ao qual se relaciona a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais. As atividades antrópicas desenvolvidas ao redor das áreas protegidas colocam em risco principalmente os ecossistemas aquáticos, pois correm o risco de contaminação do manancial.

Os ecossistemas aquáticos estão sujeitos a vários tipos de perturbações antrópicas que alteram a estrutura e o funcionamento desses ambientes. As modificações na estrutura da paisagem provocam alterações na qualidade da água, na quantidade e qualidade de alimentos disponíveis aos organismos aquáticos. Com isso foram realizados estudos de indicadores biológicos e avaliação de impactos ambientais em uma Área de Proteção Ambiental Bom Jardim/Passa Tudo – APA criada pelo prefeito Edílson Dias Botelho por meio da Lei Municipal de Nº. 1.651 de 31 de dezembro de 1999, localizada no perímetro urbano no Município de Itaituba.

A crescente demanda de recursos hídricos, associada à degradação e ao comprometimento das reservas do planeta, causa a preocupação com a qualidade e quantidade de substâncias consideradas índices padrões para a classificação da água, e o ambiente urbano através de suas atividades contribui para a deterioração dos recursos hídricos. A avaliação e classificação das reservas hídricas merecem especial atenção, principalmente quando estas são represadas em meio urbano e fonte para o abastecimento público.

Os organismos bentônicos têm sido utilizados como indicadores de qualidade ambiental por serem sensíveis a tipos diferentes de degradação ambiental e por responderem de maneira diferenciada à poluição. O índice de integridade biológica de bentos do Lago Bom Jardim e Foz do Rio Tapajós foram escolhidos para avaliar a integridade biológica dos ecossistemas aquáticos, aplicando os conceitos de áreas de referência e saúde dos rios, com o objetivo de monitorar a condição natural dos ambientes degradados.

### **1.1. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**

O impacto ambiental é uma alteração ambiental causada pelo homem, podendo essa ser benéfica ou adversa. No Brasil, tem como definição legal de Impacto Ambiental a Resolução Conama nº 001 de 23 de janeiro de 1986 – Artigo

1º:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Para que sejam definidos os impactos ambientais de uma área de estudo, é necessária uma avaliação do impacto ambiental. O termo Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) entrou para a literatura ambiental, a partir da legislação pioneira que criou esse instrumento de planejamento ambiental, o National Environmental Policy Act (NEPA), a lei da política nacional de meio ambiente nos Estados Unidos, que foi aprovada em 1969. No Brasil a AIA chegou por meio de legislações estaduais nos estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais antecipando-se à lei federal. Mas após a aprovação da Política Nacional do Meio Ambiente, lei nº 6.938/81 que a Avaliação de Impacto ambiental pôde ser incorporada à legislação brasileira (SANCHES, 2006).

Os impactos podem ser classificados como efetivos ou prováveis. Sendo que, os efetivos são aqueles constatados no momento da observação, sendo comprovados por sensores ou por visualização direta do fato. Os prováveis são aqueles que podem acontecer em decorrência das ações impactantes e indícios diagnosticados (SANTOS, 2004).

Com o passar dos anos a poluição vem aumentando cada vez mais, principalmente quando relacionados aos recursos hídricos, devido o aumento da taxa de crescimento populacional e industrial. Com isso, veio ocasionando o aumento na produção e emissão de poluentes nos corpos d'água. Outros fatores também contribuem para a degradação e poluição da água, como o manejo inadequado do solo para a agricultura e pecuária, o uso de fertilizantes e pesticidas, desflorestamento da mata ciliar, promovendo a erosão, as enchentes e a diminuição das reservas de águas subterrâneas.

O Conselho Nacional de Meio Ambiente pré-definiu alguns indicadores físicos, químicos e biológicos que ao serem analisados em conjunto, possibilitam verificar os níveis de poluição de um determinado manancial. Esses indicadores são chamados de Parâmetros de Qualidade da Água.

Segundo Bárbara (2006) esses parâmetros são usados para avaliar, de maneira abrangente, a evolução da qualidade das águas dos corpos hídricos; identificar trechos de rios onde a qualidade da água possa estar mais degradada, possibilitando o gerenciamento (tomada de ações preventivas e de controle) pelos órgãos ambientais responsáveis; subsidiar o diagnóstico da qualidade das águas doces utilizadas para o abastecimento público ou para outros usos; identificar as áreas prioritárias no que diz respeito ao controle da poluição dos recursos hídricos; fornecer subsídios técnicos para a elaboração de relatórios que objetivem

caracterizar os recursos hídricos de uma determinada região. Considerando tal afirmação, podem-se classificar os parâmetros de qualidade da água em: Potencial de hidrogeniônico - (pH), Demanda bioquímica de oxigênio - (DBO), Demanda química de oxigênio - (DQO), Oxigênio dissolvido - (OD), Alcalinidade, Dureza, Turbidez, Cor e Temperatura. Parâmetros estes, sendo alguns utilizados como objeto de estudo.

## **1.2. Monitoramento ambiental**

Nas últimas décadas os ecossistemas aquáticos têm sido fortemente alterados em função dos impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. Conseqüentemente, os ecossistemas aquáticos urbanos vêm perdendo suas características naturais e sua diversidade biológica (SCHEPP & CUMMINS, 1997). Esta situação é particularmente notada nas áreas com elevadas densidades populacionais, especialmente em áreas urbanizadas, onde os cursos d'água sofrem alterações ao receber o esgoto industrial e doméstico "in natura", além de sedimentos e lixo.

O monitoramento de ambientes aquáticos através da utilização de organismos vivos é conhecido como Biomonitoramento, e serve para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente causados por ação antrópica (BUSS et al., 2003), devido seus efeitos sobre a fauna incluírem desde alterações fisiológicas, até a morte de populações, provocando desequilíbrio na estrutura da comunidade biótica.

Os organismos aplicados no biomonitoramento incluem os indicadores microbiológicos capazes de verificar a contaminação de corpos d'água por resíduos humanos; entre os mais utilizados estão os coliformes totais e os termotolerantes, encontrados em elevadas concentrações nas fezes humanas (VASCONCELOS et al., 2006).

Os invertebrados bentônicos são considerados excelentes indicadores biológicos da qualidade dos ecossistemas aquáticos, pois são amplamente distribuídos, abundantes e de fácil coleta, podendo ser utilizado uma rede de emalhar para coleta. Eles são relativamente sedentários e, deste modo, podem representar uma condição local; além disso, apresentam ciclo de vida longo, capaz de registrar a qualidade ambiental (METCALFE, 1989).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

A área de estudo chamada de Área de Proteção Ambiental - APA Bom Jardim/Passa Tudo (Figura 1) está localizada na área urbana do município, com aproximadamente 10 mil Km<sup>2</sup> (sem demarcação oficial). Esta Unidade de Conservação - UC foi criada pelo prefeito Edílson Dias Botelho por meio do Lei Municipal de N<sup>o</sup>. 1.651 de 31 de dezembro de 1999 e situa-se entre os bairros

Bom Jardim, Jardim Tapajós, Floresta e São Francisco, Jardim Aeroporto e Bairro da Paz.



Figura 1. Área de Proteção Ambiental.

Fonte: Nascimento, 2007.

Foram realizadas três visitas no local de estudo, sendo uma prévia com levantamento fotográfico, uma para coleta de dados e outra em período chuvoso com levantamento fotográfico, pois o mesmo foi adverso ao estudo.

As coletas foram realizadas em 10 pontos georreferenciados com distâncias de aproximadamente 10 m entre um ponto e outro (Figura 2), tendo as amostras para avaliação sido coletadas em triplicadas, sendo duas de água para análise de condutividade elétrica e pH, o terceiro com larvas. Ainda em campo, durante as amostras foram tomados como dados abióticos e adaptados à uma ficha de campo de coleta adaptados ao Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats, conforme Callisto (2001 e 2002), Gomes (2005), através dos seus parâmetros específicos para avaliação dos impactos ambientais (Quadros 1 e 2). Outros parâmetros avaliados foram transparência da água, pH, condutividade elétrica, odor, velocidade de vazão através do método do flutuador, todos associados para avaliação dos impactos ambientais da APA.



Figura 2. Demarcação dos pontos da área de estudo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

Parâmetro Macroscópico	Ruim (1)	Médio (2)	Bom (3)
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor da água	Forte	Com odor	Não há
Lixo ao redor da nascente	Muito	Pouco	Não há
Materiais flutuantes (lixo na água)	Muito	Pouco	Não há
Espumas	Muito	Pouco	Não há
Óleos	Muito	Pouco	Não há
Tipo de Ocupação	Industrial ou de descarte	Urbana	Natural
Erosão/Assoreamento	Muito	Pouco	Não há
Vegetação	Degradada ou ausente	Alterada	Bom estado
Tipo de Fundo	Argila	Areia	Cascalho
Ph	Ácido	Neutro	Básico

Quadro 1. Metodologia do índice de impacto ambiental macroscópico em nascentes.

Fonte: Callisto (2002), adaptado por Silva-Pereira (2014)

Classe	Grau de Preservação	Pontuação
A	Ótimo	31 - 33
B	Bom	28 - 30
C	Razoável	25 - 27
D	Ruim	22 - 24
E	Péssimo	< 21

Quadro 2. Classificação das nascentes quanto ao grau de preservação.

Fonte: Gomes (2005), adaptado por Felipe (2009) e por Silva-Pereira (2014)

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de estudo por se tratar de uma APA e está localizada em perímetro urbano, sofre modificações devido ao crescimento populacional no Município de Itaituba, tendo o seu lago uma interferência direta com a dinâmica local, este recebe uma grande quantidade de poluentes provenientes de entulhos próximos às residências e terrenos baldios, principalmente próximos ao lago que está

represado, pois este local também é utilizado como balneário durante a estação do verão, apresentando alterações em sua fisionomia vegetal, através da retirada de parcelas da flora facilitando a lixiviação dos sedimentos para o Lago.

Para verificar a velocidade da vazão do lago, foi utilizado o método flutuador, onde foram analisados dois pontos (Figura 3) com ausência de obstáculos como troncos e galhos para resultado absoluto. O primeiro ponto realizado no Ponto 07 próximo à passagem da água represada pelo bueiro, este determinado por Vazão 01, realizado em 10 repetições, foi tirado a média dessa velocidade, sendo este de 12,1 segundos. Enquanto que na velocidade da vazão 02, realizada no centro do Lago Bom Jardim, especificadamente ao Ponto 10, após as 10 repetições obteve a média de 22,1 m/s, por ser um lago aparentemente lântico, de acordo com a velocidade de vazão classificaremos como lótico de curso médio.



Figura 3. Pontos de medição de velocidade da vazão.

Fonte: Dados da pesquisa, 2014.

A transparência da água pode variar de centímetros até dezenas de metros (Figura 4), podendo esta ser denominada por zona eufótica ou fótica ao qual é a parte que recebe luz solar suficiente para que ocorra a fotossíntese. Com isso através do disco de secchi foram analisadas a transparência da água, onde a mesma variou entre 12 cm a 76 cm, sendo a maior quantidade de transparência na água é de 76 cm trata-se do lago represado devido à construção de estrada, onde a zona fótica apresenta-se em maior quantidade devido a fotossíntese ocorrer até aonde a luz alcança em profundidade, e a taxa de diminuição da luz com a profundidade depende do tipo e da quantidade de substâncias dissolvidas e dos materiais em suspensão na água como é o caso do ponto 06 que obteve a menor profundidade, sendo esta de 12 cm de transparência da água através do Disco de Secchi, local este próximo ao bueiro e com índice alto de atividade antrópica, pois se trata de uma área sem vegetação possibilitando o acesso e sendo utilizado como balneário em época de verão pela população local.



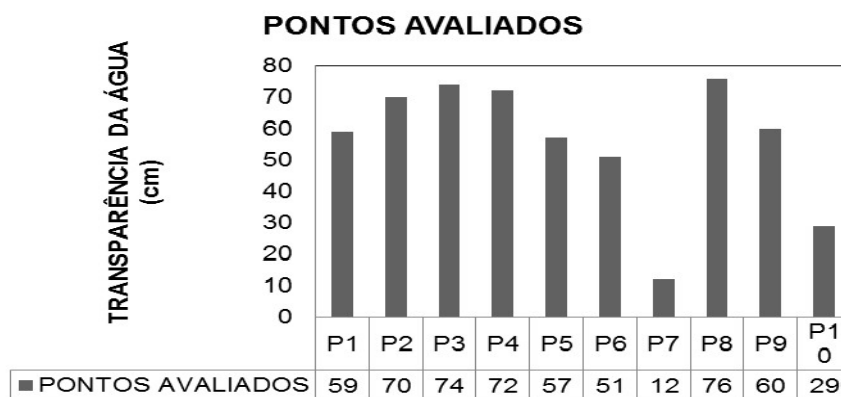


Figura 4. Representação gráfica da transparência da água.

Fonte: Dados de Pesquisa, 2014.

A interferência antrópica nos ambientes lóticos próximos às áreas urbanas são um dos fatores importantes que afetam a biota do rio. Estes fatores podem impactar a fauna aquática diretamente, por meio de mudanças específicas nos habitats, ou através da redução temporária na disponibilidade alimentar e de alteração em outras variáveis ambientais (Moreyra & Fonseca, 2007). Diante disso, também foram analisados dados de condutividade elétrica (Figura 5), sendo esta através de uma média das 03 amostras analisadas, onde se pode observar que o ponto 09 e 10 foram os que obtiveram índices de condutividade mais elevados. Trata-se de coletas as proximidades de onde há presença de moradores, e ao centro do lago. No ponto 01 obteve um índice menor de condutividade, sendo este ponto localizado na Foz do Rio Tapajós.

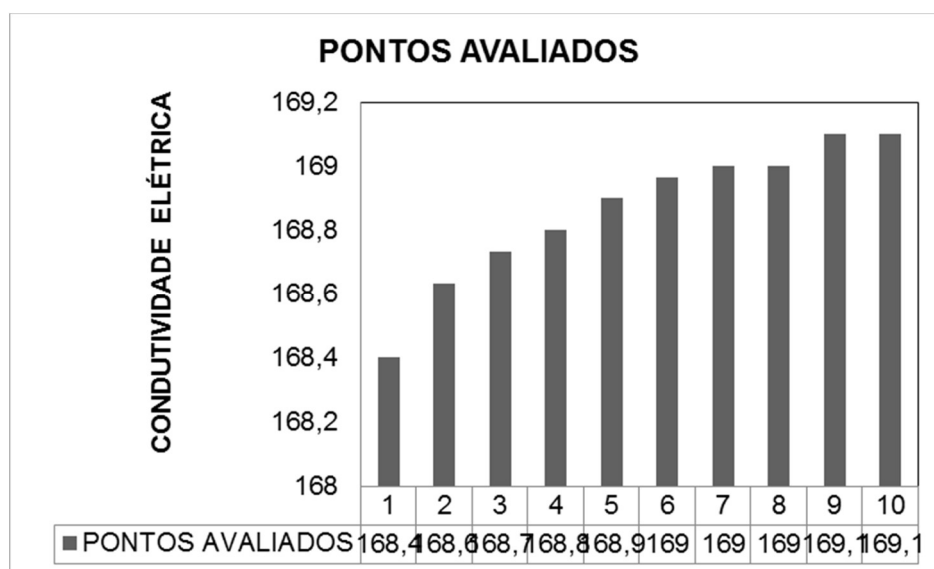


Figura 5. Representação gráfica da condutividade elétrica.

Fonte: Dados de Pesquisa, 2014.

Uma variável abiótica de importância para as comunidades aquáticas é a condutividade elétrica, que apresentou-se mais elevada em dois pontos, sendo o ponto 09 nas proximidades de residências e das balsas que ficam ancoradas para

carga e descarga de combustível, enquanto o ponto 10 local ao centro do lago induz a supor que os metais do trajeto até a Foz do “Rio Tapajós” ficam alojados no centro do lago e não nas margens, considerando-se que o back ground de metais na região amazônica está acima das médias geológicas de outras formações (ROULLET et al., 1998). Daí nota-se o aumento da condutividade do ponto 01 ao ponto 10 variando de forma crescente.

Considera-se que, quanto mais poluídas estiverem as águas, maior será a condutividade em função do aumento do conteúdo mineral (ESPÍNDOLA & BRIGANTE, 2003). Desta forma sugere-se que os metais influentes na condutividade elétrica do local possam ser, em parte, provenientes do lixão municipal e cemitério, e que estejam relacionados à decomposição por bactérias especiais, assunto sugestivo para estudo futuro. Para Esteves (1998) este parâmetro constitui uma das variáveis mais importantes em limnologia, visto que pode fornecer relevantes informações a respeito de processos importantes no ecossistema aquático, como produção (redução dos valores) e decomposição (aumento dos valores).

Observa-se na Figura 6 referente ao pH que no Ponto 02 comparados aos padrões de acidez e alcalinidade, o comportamento do lago se mostra mais ácido nos pontos 05 e 06 alcançando uma proximidade neutra nos pontos 02 e 03.

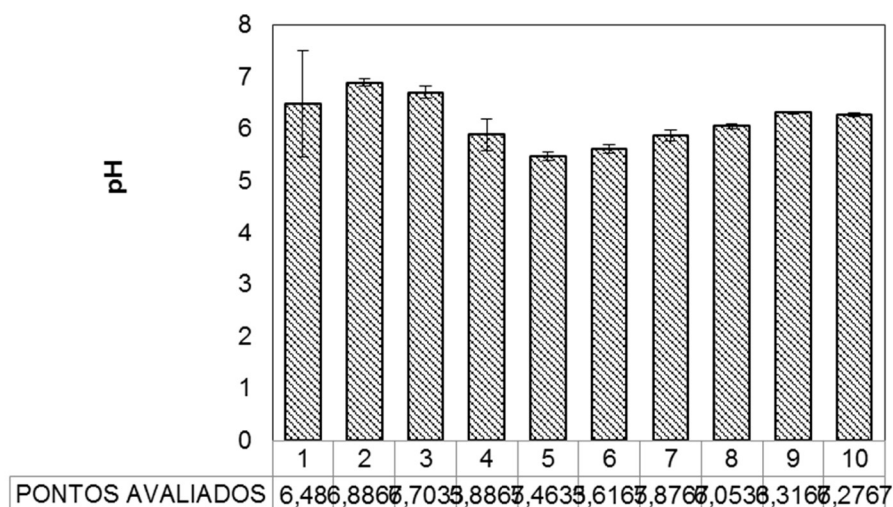


Figura 6. Representação gráfica do pH.

Fonte: Dados de Pesquisa, 2014.

Ecossistemas aquáticos que apresentam frequentemente valores baixos de pH (<6) tem elevadas concentrações de ácidos orgânicos dissolvidos de origem alóctone e autóctone (ESTEVES, 1998). E em um estudo de um riacho da Serra de Itatinga (SP), Ribeiro & Uieda (2005), constaram que o aumento da precipitação causou alterações em variáveis abióticas como pH, condutividade elétrica e temperatura da água. O valores encontrados de pH sendo mais ácido nos pontos 05 e 06, onde a acidez no meio aquático (pH baixo) é causada principalmente pela presença de CO<sub>2</sub>, ácidos minerais e sais hidrolizados. Quando um ácido reage com

a água, o íon hidrogênio é liberado, acidificando o meio. As variações do pH no meio aquático estão relacionadas ainda com a dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese (PEREIRA, 2004).

Diante disso, leva-se em consideração que um dos pontos de estudo apresentou odor de ovo podre e o restante de capim, onde segundo o Manual de Esgotamento Sanitário os odores característicos do esgoto são causados pelos gases formados no processo de decomposição, assim o odor de mofo, típico de esgoto fresco é razoavelmente suportável e o odor de ovo podre, insuportável, é típico de esgoto velho ou séptico, em virtude da presença de gás sulfídrico, muito presente em ambientes com grau de trofismo aumentado, onde os processos de decomposição são elevados. O gás sulfídrico é formado pela ausência de oxigênio dissolvido na água (FCTH, 2005). Dessa forma, a partir desses resultados, observa-se que os mananciais hídricos apresentam-se impactados por contaminação microbiológica oriunda de despejos por falta de saneamento básico e muitas vezes pela cultura da população ribeirinha, a qual acredita que o rio é uma das melhores formas de descartar o lixo, sendo um dos índices mais encontrados durante o estudo, prejudicando a fauna aquática e causando índices elevados de materiais sedimentáveis no Lago. Diante disso, a falta de orientação em relação ao manejo comunitário de resíduos, saúde, higiene e educação ambiental contribuem para que a população conviva normalmente com esse problema.

Considerando-se a intensa decomposição da matéria orgânica e deposição lixo às margens do lago Bom Jardim, esta presença de acidez na água é um reflexo direto da ação degradante que estas estão sofrendo continuamente, pela deposição de lixo, nesta área (Tabela 1).

Tabela 1. Quantificação das análises dos parâmetros macroscópicos do Lago Bom Jardim de acordo com Callisto (2002), adaptado por Silva-Pereira (2014). IFPA, 2015.

Parâmetro Macroscópico	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Cor da água	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Odor da água	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2
Lixo ao redor	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2
Materiais flutuantes (lixo na água)	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2
Espumas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Óleos	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2
Tipo de Ocupação	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Erosão/Assoreamento	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
Vegetação	3	3	3	3	1	1	1	1	3	3
Tipo de Fundo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
pH	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>CLASSE</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>

Classe E = Péssimo Grau de Preservação.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Em relação ao odor fétido observado, semelhante ao odor de ovo podre,

segundo o Manual de Esgotamento Sanitário os odores característicos do esgoto são causados pelos gases formados no processo de decomposição, assim o odor de mofo, típico de esgoto fresco é razoavelmente suportável e o odor de ovo podre, insuportável, é típico de esgoto velho ou séptico, em virtude da presença de gás sulfídrico, muito presente em ambientes com grau de trofismo aumentado, onde os processos de decomposição são elevados. O gás sulfídrico é formado pela ausência de oxigênio dissolvido na água (FCTH, 2005).

Parâmetros como cor, presença de lixo, lixo flutuante e espumas também apresentaram resultados ruins, o que corrobora com os demais parâmetros, o lago Bom Jardim encontram-se com Grau de Proteção PÉSSIMO.

### **3.1. Situação adversa ao estudo**

Todo rio ou corpo d'água tem uma área em todo seu entorno que costuma inundar quando há um índice de precipitação muito grande aumentando a vazão e causando um transbordamento ou em épocas diferentes ao ano, por isso, essas inundações, também chamadas de enchentes, são muito comuns e são fenômenos naturais que ocorrem em todos os corpos d'água.

O fato preocupante das enchentes passou a ser algo comum na vida das populações de algumas cidades. Infelizmente, todo o ano fenômeno este que ocorre anualmente, entre os meses de dezembro e abril, mas com o passar dos anos a situação vêm apenas se agravando, os noticiários costumam ser tomados por problemas relacionados com a elevação dos cursos d'água e a inundação de residências e ruas, desencadeando uma série de tragédias que poderiam ser evitadas.

Mas em 09 de março de 2014 foi registrada uma das maiores enchentes no Município de Itaituba, sendo que na estrada do 53º BIS, na APA Bom Jardim/Passa Tudo, o Lago transbordou a estrada, deixando os condutores de veículos em alerta, pois o bueiro este localizado abaixo da estrada construída há anos, que serve para a passagem do lago represado para desaguar no Tapajós, mas a qualquer momento poderia ser arrastado devido o volume de água e perigo que estava no local fez com que os moradores da estrada do BIS com a cidade ficassem isolados, pois a Defesa Civil do município impediu e interditou o local por questão de segurança.

Em 2016, indígenas da Etnia Munduruku moradores da Praia do Índio fizeram manifestos até conseguirem pavimentação asfáltica, mas, com uma forte chuva que caiu na manhã do dia 03 de dezembro de 2016 parte do asfalto da estrada do BIS, precisamente o trecho que passa por cima do Rio Bom Jardim desabou, o que torna-se uma situação de preocupação, uma vez que nas proximidades da pavimentação como medida mitigadora poderia ter utilizado o método de hidrossemeadura ou biomanta, onde é uma técnica mediante o hidrojateamento de sementes, utilizada para devolver o estado vegetativo natural de uma área degradada ou exposta, como pode acontecer em taludes de corte ou

aterro.



Figura 7. Pavimentação sobre o lago Bom Jardim  
Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

#### 4. CONCLUSÕES

Os dados mostram que o Lago da APA Bom Jardim/Passa Tudo, está sofrendo impacto em sua qualidade, principalmente por meio das atividades antrópicas pelo uso e ocupação do solo, em decorrência da retirada da mata ciliar. Esses impactos se refletem na presença de resíduos de lixo encontrados no Lago e em seu entorno, revelados através dos parâmetros utilizados e analisados para avaliação de impacto ambiental da APA.

Como resultado de motivação ao meio ambiente e importância de uma Área de Proteção Ambiental, para minimizar os devidos impactos deve-se criar programas para prevenção da contaminação da água, no sentido de efetuar a vigilância da qualidade da água utilizada e implementar ações de educação ambiental que visem ao esclarecimento da população, a fim de mudar seu comportamento. Bem como palestras educacionais abrangendo os temas de água, poluição, resíduos sólidos, conservação do meio ambiente e reciclagem, para informações à população em geral a respeito da importância da qualidade da água para o consumo humano e de Proteção Ambiental sendo que um dos pontos de fator relevantes, pois o entendimento de EA como processo, busca despertar a preocupação individual e coletiva para as questões ambientais, comunicação, por meio do acesso à informação, contribuindo para a sensibilização e formação de consciência crítica ao enfrentamento das situações num contexto de mudanças. Abrangendo os temas: água, poluição, resíduos sólidos, conservação do meio ambiente e reciclagem.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, Campus Itaituba.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, F. A. R.; SOUZA, E. M. M.; VIEIRA, F.; RENAULT, G. P. C. P.; ROCHA, L. A.; MAIABARBOSA, P. M.; OBERDÁ, S.; MINGOT, S. A. **Impactos antrópicos e biodiversidade aquática**. In: Biodiversidade, população e economia. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar: ECMXC: PADTC/CIAMB, 1997. p. 345-454.

BUSS, D. F., BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. **Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios**. Cadernos de Saúde Pública. v. 19, p. 465-473, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC**, Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2002. Decreto n.º 4.340, de 22 de agosto de 2002.52 p. MMA/SBF. Brasília.

BRASIL, **Lei Municipal de N° 1.651 de 31 de Dezembro de 1999. – APA BOM JARDIM/PASSA TUDO**

CALLISTO, M. et al. **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ)**. Acta Limnologica Brasiliensia. v.14, p.91-98, 2002.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 6, n. 1, p. 71-82, 2001.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2º ed. Interciência. Rio de Janeiro. p.602. 1998.

ESPÍNDOLA, E. L. G.; BRIGANTE, J. **Limnologia fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu**. São Carlos: Rima,188p. 2003

FUNDAÇÃO CENTRO DE TECNOLOGIA HIDRÁULICA – FCTH. **Estudo sobre a formação de espumas nas barragens do Rio Tietê: Efeitos da implantação de central hidrelétrica na Barragem de Pirapora – Relatório Final**. São Paulo – SP, 2005.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. **Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, pp. 103-120, 2005.

METCALFE, J.L. 1989. **Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities: history and present status in Europe**. Environmental Pollution 60: 101-139.

MOREYRA, K. S.; FONSECA, C. P.; **Variação temporal e espacial e importância ecológica de macroinvertebrados aquáticos num córrego periurbano do Distrito Federal.** Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu – MG, 23 a 28 de Setembro de 2007

PEREIRA, R. S. **Identificação e caracterização das fontes de poluição em sistemas hídricos.** Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH-UFRGS. V. 1, n. 1. P. 20-36. 2004. [HTTP://www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf](http://www.abrh.org.br/informacoes/rerh.pdf)

RIBEIRO, L. O. & UIEDA, V. S. 2005. **Estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos de um riacho de serra em Itatinga, São Paulo, Brasil.** Rev. Bras. Zool., 22(3): 613 – 618.

ROULET, M.; LUCOTTE, M.; SAINT-AUBIN, A.; TRAN, S.; RHEAULT, I.; FARESSA, N.; DA SILVA, E. D.; DEZENCOURT, J.; PASSOS, C. J. S.; SOARES, G. S.; GUIMARÃES, J. R. D.; MERGLER, D. & AMORIM, M. 1998. **The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chão formation of the lower Tapajós River Valley, Para state, Brazil.** Sci. Total Environ. 223:1-24.

SANCHES, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos.** São Paulo: oficina de texto, 2008.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática.** São Paulo, oficina de textos, 2004.

SHEPP, D. L.; CUMMINS, J. D. **Restoration in an urban watershed: Anacostia River of Maryland and the district of Columbia.** In: WILLIAMS, J. E.; WOOD, C.A.; DOMBECK, M. P. (Ed.). Watershed restoration: principles and practices. Bethesda: American Fisheries Society, 1997. p. 297-317.

VASCONCELLOS, F. C. da; IGANCI, J. R. V.; RIBEIRO, G. A. **Qualidade microbiológica da água do rio São Francisco, São Lourenço, Rio Grande do Sul.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 177-181, 2006.

**ABSTRACT:** At the eminence of a global environmental catastrophe, the world turns to evaluate the impacts generated by human presence in the environments in which they coexist. To safeguard areas of significant ecological value, governments have created environmental protection laws by instituting conservation units across the globe. In the Itaituba city within the urban area there are areas of environmental protection that serve to protect areas of special ecological and landscape value, but due to the proximity to the urban zone suffers a constant threat of degradation. The present study aimed to know the types of environmental impacts found in Lago Bom Jardim / Passa Tudo, as well as other chemical and physical parameters of environmental quality evaluation, in order to classify the biological integrity of the

Lake up to the Tapajós River mouth. Even it is an Environmental Protection Area - APA located in an urban perimeter in the Municipality of Itaituba. In order to arrive at the consistent results, we conducted visits with photographic surveys and samples of water samples for pH and electrical conductivity studies, together with 10 sampling stations with benthic invertebrates. Through the collection of these elements results can be reached that puts the APA in question in the list of worries in terms of conservation serving as an alert for the managers of this Environmental Protection Area.

**KEYWORDS:** Environmental Protected Area, Good Garden/Pass All, Bioindicators, Environmental Impacts.



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-36-3



9 788593 243363