RELATÓRIO FINAL DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA INTEGRANTE DO PBA (Plano Básico Ambiental) TERRAS INDÍGENAS DO RIO TIBAGI/PR

Interessado:	CONSÓRCIO ENERGÉTICO CRUZEIRO DO SUL
CPF/CNPJ:	08.587.195 /0001-20
Município:	CURITIBA- PR
Processo:	Elaboração do relatório final de Monitoramento da ictiofauna em áreas de influência da Indígena Usina Hidrelétrica Mauá na Bacia Hidrográfica do rio Tibagi para atender ao Subprograma que constitui o PBA Indígena– Projeto Básico Ambiental.
Assunto:	Relatório final referentes as campanhas realizadas de abril de 2014 a julho 2016 (10 campanhas) no Monitoramento da Ictiofauna.

Agosto

2016

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

1. SUMÁRIO

2. INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR E CONSULTORA AMBIENTAL 6
3. EQUIPE TÉCNICA 7
4. INTRODUÇÃO 8
5. OBJETIVO GERAL 10
5.1 Objetivos específicos 10
6. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS 10
6.1 Ponto 1 12
6.2 Ponto 2 14
6.3 Ponto 3 16
6.4 Ponto 4 19
6.5 Ponto 5 21
7. METODOLOGIA 23
7.1 Organização dos dados 26
7.2 Análise diversidade 27
7.3 Análises Reprodução 30
7.4 Índices alimentar 32
8. Entrevistas 34
9. RESULTADOS E DISCUSSÃO 35
9.1 Monitoramento da Ictiofauna 35
9.2 Comparação entre as fases 59
9.3 Estrutura trófica 65
9.4 Reprodução 71
9.5 Análise de elementos traço 76
9.6 Influência da UHE nas Terras Indígenas: Mococa, Apucaraninha e Barão de Antonina 81
9.6.1 Percepção dos indígenas sobre impacto da instalação da UHE Mauá 82
9.6.2 Prática da Pesca 83
10. CONCLUSÃO 90
11. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO 92
12. ENCERRAMENTO 122
13. REFERÊNCIA S BIBLIOGRAFICAS 123
14. ANEXO 129
14.1 Anotação de Responsabilidade Técnica – ART 129
14.2 Cadastro Técnico Federal - CTF 130
14.3 Laudo laboratorial de análise de elementos traço 131
14.4 Autorização de Manejo in situ - IAP 132

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagem aérea com os pontos de amostragem e as respectivas Terras Indígenas (TIs). .11
Figura 2. Ponto de Coleta nº 1 – Montante do Rio Tibagi – TI Mococa. 12
Figura 3. Ponto de Coleta nº 2 – Jusante do Rio Tibagi TI Mococa.....14
Figura 4. Ponto de Coleta nº 3 – Ribeirão Rosário. 17
Figura 5. Ponto de coleta nº 4 – Jusante da TI Apucaraninha. 20
Figura 6. Ponto de coleta nº 5 – Jusante da TI Barão de Antonina. 22
Figura 7. Pontos com resquício de pari; nota-se forma de um “V” na calha do rio – trecho do rio Tibagi localizado cerca de 600 m a montante da foz do rio Apucaraninha - TI Apucaraninha.....85

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Curva rarefação. 38
Gráfico 2. Relação entre as espécies e constância em todo o monitoramento. 44
Gráfico 3. Análise de similaridade entre os pontos, baseado na distância euclidiana. 45
Gráfico 4. Análise de correspondência entre os Pontos de calha. 47
Gráfico 5. Gráficos representativos dos índices ecológicos. 50
Gráfico 6.CPUE tributário 52
Gráfico 7. CPUE (n) Pontos da calha. 53
Gráfico 8. CPUE Biomassa 54
Gráfico 9. CPUE (n) Pontos 1 e 2. 56
Gráfico 10.CPUE Biomassa destacando os Pontos P1 e P2. 57
Gráfico 11. Relação CPUEn entre os pontos e campanhas. 58
Gráfico 12. Relação CPUEb entre os pontos e os meses de campanha. 58
Gráfico 13. Relação de CPUEN e CPUEb no tributário 59
Gráfico 14. Ocorrência relativa entre as categorias trófico em todo monitoramento. 68
Gráfico 15.Pirâmide de guilda trófica. 69
Gráfico 16. Pirâmide de biomassa (kg) por guilda 69
Gráfico 17. Categoria trófica por ponto amostral. 70
Gráfico 18.Relação peso comprimento das fêmeas de Astyanax cf bimaculatus 72
Gráfico 19.Proporção sexual por campanha. 72
Gráfico 20.Estádio maturação entre as campanhas de fêmeas de Astyanax cf bimaculatus 73
Gráfico 21.Frequência percentual dos estádios de desenvolvimento gonadal de fêmeas e machos nas coletas realizadas entre abril de 2014 e julho de 2016. 74
Gráfico 22. Valores médios de IGS de fêmeas de Astyanax cf bimaculatus nas coletas realizadas entre abril de 2014 e julho de 2016. 74
Gráfico 23. Estádio de maturação de machos e fêmeas relacionados a estações do ano. 75
Gráfico 24. Metais pesados com maiores variações, entre as campanhas de monitoramento. 79

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Datas de realização das campanhas amostrais 9
Tabela 2. Relação dos Pontos amostrais e as coordenadas em grau, minutos e segundos. 11
Tabela 3. Lista de equipamentos utilizados em campanha 23
Tabela 4. Espécies que foram encaminhadas para análise de elementos traço. *Espécie sugerida para a análise por se tratar de espécie carnívora e topo de cadeia. 34
Tabela 5. Ocorrência de espécies por campanha em todo monitoramento 36
Tabela 6. Tabela síntese das campanhas. 37
Tabela 7. Lista geral de espécies observadas durante as quatro campanhas 38
Tabela 8. Distribuição de espécies por ponto amostral. 41
Tabela 9. Relação de espécies que foram encontradas apenas nos pontos citados. 42
Tabela 10. Resultados obtidos dos índices ecológicos. 48
Tabela 11. Lista de espécies em cada fase, a ocorrência em negrito, demostra exclusividade em determinada fase. 59
Tabela 12. Espécies amostradas em com exclusividade cada fase. 62
Tabela 13. Categoria trófica das espécies coletadas no monitoramento. 66
Tabela 14. Proporção sexual, frequência relativa e X^2 por campanha. 72
Tabela 15. Dados obtidos nas campanhas para metais pesados em mg/kg. 78

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

2. INFORMAÇÕES DO EMPREENDEDOR E CONSULTORA AMBIENTAL

EMPREENDEDOR / CONTRATANTE	
RAZÃO SOCIAL	CONSÓRCIO ENERGÉTICO CRUZEIRO DO SUL
CNPJ	08.587.195 /0001-20
ENDEREÇO	Rua Comendador Araújo, 143, 19º andar – Centro
CIDADE/ESTADO	Curitiba PR
CEP	80420-000
CONTATO	Marco Furini
EMAIL	marco.furini@usinamaua.com.br
TELEFONE	(41) 3028-4333

EMPREENDIMENTO			
TIPO	Usina Hidrelétrica		
NOME	Usina Hidrelétrica Mauá		
CIDADE/ESTADO	Telêmaco Borba e Ortigueira - PR		
CEP	84261-170		
LICENÇAS	Licença de Operação nº 27431 – Condicionante 41		
AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL Nº – IAP	44503	ATIVIDADE	Autorização Ambiental para Monitoramento de Fauna Silvestre
PROTOCOLO	122126412		
DATA DE EMISSÃO	17 de fevereiro de 2016		
VALIDADE	24 meses (17 de fevereiro de 2018)		

CONSULTORA AMBIENTAL / CONTRATADA			
RAZÃO SOCIAL	Aversa & Auriemma Ambiental Ltda ME		
NOME FANTASIA	RN Ambiental		
CNPJ	09.498.110/0001-08	INSCRIÇÃO MUNICIPAL	3.751.591-8
CRBIO EMPRESA	00872/01	CRBIO RESPONSÁVEL	54885/01
ENDEREÇO:	Av. Cel. José Pires de Andrade, 1079 – Sacomã		
CIDADE/ESTADO	São Paulo – SP		
CEP	04295-001		
CONTATO	Nicola Auriemma Junior	CARGO:	Diretor
EMAIL	nicolajr@rnambiental.com.br		
TELEFONE	(11) 2659-0286 / 5031-7962		

3. EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE TÉCNICA				
Profissionais	**Formação**	**Responsabilidade**	**Autorização de Manejo nº 39.517**	**Registro de Categoria**
Nicola Auriemma Jr	Biólogo	Coordenador Geral	Responsável técnico	CRBio 54.885/01-D
Charles R. Vasata Janini	Biólogo	Análise Biológica	Equipe técnica – Manejo *in situ* e organização de dados	CRBio 79.923/01-D
Aryadne Simões Rocha	Bióloga	Especialista Ictiofauna	Equipe técnica – Manejo *in situ*	CRBio 64.313/01-D
Aleksandra Furtado Mendes	Bióloga	Análise Biológica	Organização de dados	CRBio 94.497/01-D

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

4. INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Tibagi pertence à região biogeográfica chamada de Alto Paraná (AGOSTINHO & JÚLIO JR, 1999), a qual inclui os rios da bacia do Paraná a montante de Sete Quedas (atualmente inundada pelo Reservatório de Itaipu), abrangendo outros grandes tributários como os rios Grande, Paranaíba, Tietê, Paranapanema, Piquiri e Ivinhema.

O Alto Paraná abrange uma área de aproximadamente 900.000 km², incluindo o norte do estado do Paraná, o sul de Mato Grosso do Sul, o estado de São Paulo, o sul de Minas Gerais, o sul de Goiás e uma área do Paraguai oriental (CASTRO *et al.,* 2003). A ictiofauna do Alto rio Paraná é representada por 310 espécies de peixes de 38 famílias (LANGEANI *et al*., 2007), comunidade que pode ser dividida basicamente em formas residentes, que desenvolvem todo o ciclo de vida na área, e migradoras, que utilizam a calha do rio para realizar migrações reprodutivas (AGOSTINHO *et al*., 1997). De acordo com BENNEMANN *et al.* (1995), BENNEMANN et al. (2000), SHIBATTA et al. (2002), SHIBATTA & CHEIDA (2003) e SHIBATTA *et al.* (2007), a ictiofauna da bacia do rio Tibagi apresenta cerca de 150 espécies de peixes, cuja representação das diferentes ordens reflete a situação descrita para os rios neotropicais por LOWEMcCONNELL (1987).

O total de táxons registrados para essa bacia representa 25% da ictiofauna de toda a bacia do rio Paraná (cerca de 600 espécies, segundo BONETTO, 1986) e 48% se considerado apenas o trecho do Alto Paraná (310 espécies de peixes, segundo LANGEANI *et al*., 2007). A ictiofauna da bacia do rio Tibagi apresenta o padrão generalizado da ictiofauna desse sistema, e a distribuição longitudinal dessa ictiofauna ao longo do curso do rio provavelmente não é uniforme em função de inúmeras barreiras naturais.

A Usina Hidrelétrica de Mauá está localizada na porção média da bacia do rio Tibagi, entre as cidades de Ortigueira e Telêmaco Borba, a montante da Usina Hidrelétrica Presidente Vargas, implantada na década de 1950. O projeto de monitoramento da ictiofauna na área de influência da UHE Mauá visou avaliar a influência do empreendimento sobre a dinâmica da ictiofauna, sendo desenvolvido em três etapas: Fase rio natural (antes da barragem) desenvolvido pela empresa LACTEC, entre os anos de 2009 e 2011, e Fase Reservatório 1 (após a barragem) também desenvolvida pela LACTEC, entre os anos de 2012 e 2013 e Fase Reservatório 2 (após a barragem) entre os anos de 2014 a 2016, desenvolvida pela RN Ambiental, com intuito de avaliar o impacto sobre a ictiofauna a jusante, na área das terras indígenas.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

O presente relatório trata-se do relatório final referente as dez campanhas de monitoramento e manejo da Ictiofauna da Bacia Hidrográfica do rio Tibagi realizadas para atender ao subprograma que constitui o PBA – Projeto Básico Ambiental Componente Indígena Usina Hidrelétrica Mauá.

Este relatório foi elaborado para compor o processo de licenciamento ambiental fase de operação do empreendimento e segue as orientações PBA- Plano Básico Ambiental socioambientais, solicitado no do Termo de Referência FUNAI – Ofício nº 235/CMAM/CGPIMA/2006. O programa visa a mitigação e a compensação ambiental pela implantação da Usina Hidrelétrica de Mauá sob a Licença de Operação nº 27431, condicionante 41 e será entregue ao IAP- Instituto Ambiental do Par aná.

O monitoramento foi realizado de acordo com as Autorizações Ambientais nº 39.517 emitida em 26/03/2014 e 44.503 emitida em 17/02/2016 pelo IAP, com prazo de validade de 24 meses da data de sua emissão, portanto esta última permanece válida até 17/02/2018.

A autorização foi concedida de acordo com o Plano de Trabalho de Estudo de Fauna e permite a captura e o transporte dos espécimes coletados nas regiões das Terras Indígenas - TIs Mococa, Apucaraninha e Barão de Antonina localizadas na região dos municípios de Ortigueira, Tamarana e São Jeronimo da Serra.

As atividades de campo ocorreram nas seguintes datas:

Tabela 1. Datas de realização das campanhas amostrais

Campanhas	Datas
1ª Campanha	17 a 21 de abril/14
2ª Campanha	04 a 08 de agosto/14
3ªCampanha	26 a 30 de outubro/14
4ª Campanha	17 a 21 de janeiro/15
5ª Campanha	13 a 17 de abril/15
6ª Campanha	06 a 10 de julho/15
7ªCampanha	04 a 08 de outubro/15
8ª Campanha	17 a 21 de janeiro/16
9° Campanha	4 a 8 abril/2016
10° campanha	4 a 9 de julho/2016

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

5. OBJETIVO GERAL

Avaliar possíveis impactos do empreendimento UHE Mauá à ictiofauna do trecho do rio Tibagi à jusante da casa de força que compreende as terras indígenas: Apucaraninha, Mococa e Barão de Antonina. Desta forma deverá relacionar estes impactos com o bem-estar das comunidades indígenas e uso sustentável dos recursos pesqueiros por estas tribos.

5.1 Objetivos específicos

- ✓ Conhecimento qualitativo e quantitativo da ictiofauna local;
- ✓ Verificar se há contaminação por metais pesados na ictiofauna local, visto as antigas minerações que ocorreram na região, e assim poder analisar a qualidade do pescado utilizado para consumo e fonte de renda das comunidades.
- ✓ Promover amplo levantamento das espécies e formar uma coleção testemunho em acervos públicos;
- ✓ Avaliar a variação da composição e estrutura da ictiofauna na área de influência da UHE Mauá;
- ✓ Identificar padrões temporais de reprodução das espécies amostradas;
- ✓ Caracterizar a alimentação das espécies amostradas;
- ✓ Correlacionar as informações obtidas com a implantação do empreendimento;
- ✓ Compreender se houve modificação nas práticas culturais dos indígenas em suas atividades de pesca;
- ✓ Avaliar possíveis impactos ambientais e social com a implantação da barragem sobre as terras indígenas.

6. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS

Para a implementação deste programa foram considerados cinco Pontos amostrais (

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

Figura 1) denominados de Ponto 1, Ponto 1, Ponto 3, Ponto 4 e Ponto 5 ou P1, P2 consecutivamente, nas 4 ultimas campanhas, foram analisados apenas os 3 primeiros pontos (P1, P2 e P3), como previsto no edital. Segue uma breve descrição de cada ponto. Não foram avaliados tributários que passam pelas terras indígenas, fator importante no contexto da avaliação dos impactos.

Figura 1. Imagem aérea com os pontos de amostragem e as respectivas Terras Indígenas (TIs).

A tabela a seguir apresenta a localização geográfica (UTM) dos cinco pontos amostrais monitorados durante o monitoramento.

Tabela 2. Relação dos Pontos amostrais e as coordenadas em grau, minutos e segundos.

PONTOS AMOSTRAIS	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA (GRAU, MINUTO, SEGUNDO)
Ponto nº 1 Montante do Rio Tibagi - TI Mococa	24º1’38.18”S / 50º43’18.36”O
Ponto nº 2 Jusante do Rio Tibagi - TI Mococa	23º’59’44.74”S / 50º44’21.88”O
Ponto nº 3 Ribeirão Rosário - TI Apucarana	23º52’7.64”S / 50º52’22.25”O
Ponto nº 4 Jusante da - TI Apucaraninha	23º44’56.48”S / 50º53’38.01”O
Ponto nº 5 Jusante da - TI Barão de Antonina	23º40’6.35”S / 50º55’0.59”O

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

6.1 Ponto 1

A vegetação local faz parte do Bioma da Mata Atlântica e apresenta considerável mata ciliar, entretanto com faixa muito oscilante em largura de mata ciliar, muitas vezes não correspondendo aos 100 e as vezes 200 metros de mata ciliar exigidos em pelo Código Florestal de rio com 50 a 200 metros de largura e rios acima de 200 metros de largura em alguns pontos, entretanto, como pode-se observar na figura abaixo, há trechos com vegetação ciliar muito acima do exigido e outros muito abaixo; desta vegetação ocorrente, parte pode-se classificar como Vegetação em Estágio Inicial e Médio de Regeneração. O entorno do local apresenta características típicas de criação de gado bovino com a presença de pasto de braquiária sendo estes os animais domésticos mais observados (Foto 1 e 2).

O local de coleta apresenta assoalho rochoso e com trechos onde a correnteza desenvolve velocidade. Há também pontos que formam remanso. Neste ponto verificou a alternâncias bruscas de profundidade devido estas formações rochosas (Figura 2).

Figura 2. Ponto de Coleta nº 1 – Montante do Rio Tibagi – TI Mococa.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 1. Imagem do leito rio Tibagi no Ponto 1 durante a 4ª campanha.

Foto 2. Imagem da margem oposta do Ponto 1.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

6.2 Ponto 2

O Ponto 2 encontra-se próximo à Terra Indígena de Mococa e segue o mesmo princípio do Ponto 1. Nesta área ocorre um conjunto de ilhas e riachos que desagua no Tibagi, (Figura 3). O fragmento florestal observado nas margens apresenta estágio inicial a médio de regeneração com riqueza de espécies arbóreas relevante, além da presença de epífitas e herbáceas. No entorno dos fragmentos, predomina-se os campos húmidos por ser áreas de várzeas transformadas em pastos. O relevo acidentado é característico da região (Foto 3 e Foto 4).

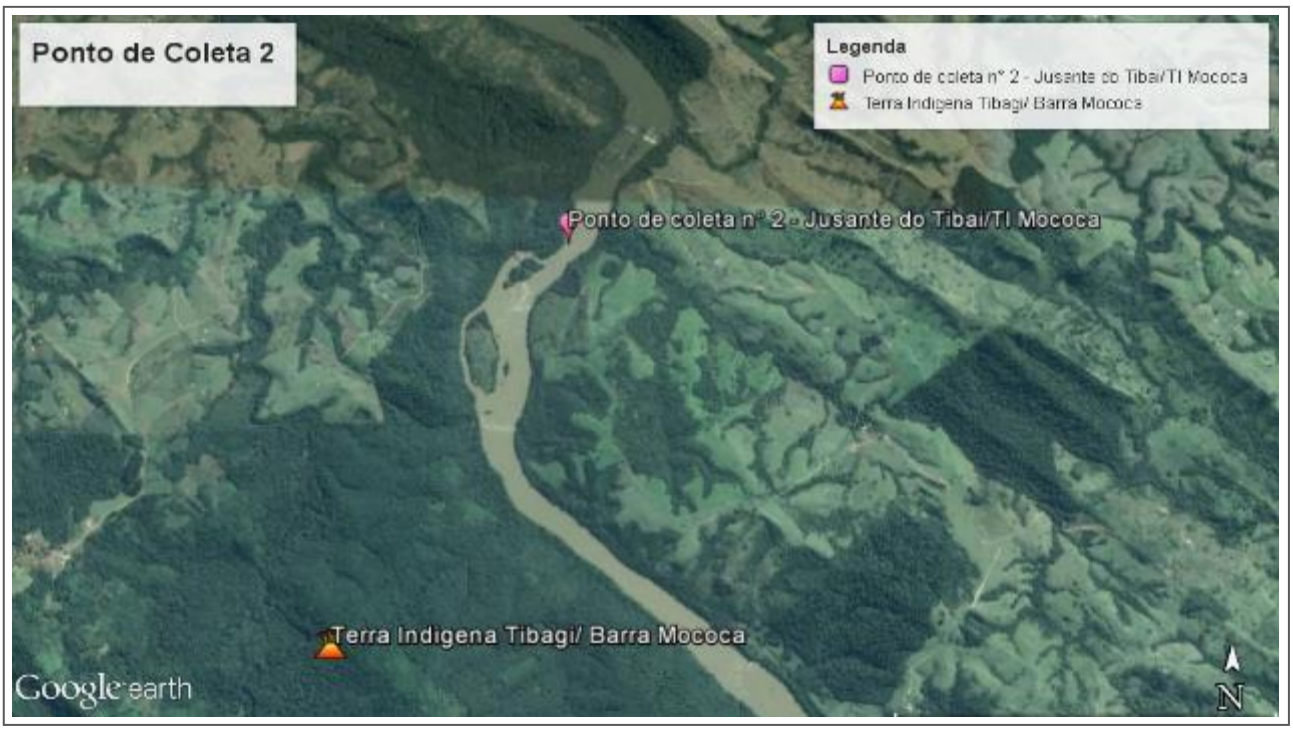


Figura 3. Ponto de Coleta nº 2 – Jusante do Rio Tibagi TI Mococa.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 3. Leito do rio Tibagi no Ponto 02.

Foto 4. Técnicos em atividade no Ponto 2.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 5. Técnicos em atividade no Ponto 2 próximos a uma das ilhas existente no local.

6.3 Ponto 3

Trata-se do Ponto de coleta no tributário do ribeirão Rosário (

Figura 4). Este encontra-se no início de um grande fragmento florestal com características que ora se aproxima de estado inicial, ora de estado médio e avançado de regeneração, contendo sub-bosque denso com dossel alto e fechado ao longo das margens de difícil acesso. Possui assoalho que alterna em rochoso e cascalhado (Foto 5 e 6). O Ponto possui abundância em vegetação e o trecho que encontra o rio Tibagi é de difícil acesso.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Figura 4. Ponto de Coleta nº 3 – Ribeirão Rosário.

Foto 6. Foto do Ponto 3, Ribeirão do Rosário.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 7. Foto do Ribeirão do Rosário efetuando a pesca de rede de arrasto.

Foto 8. Foto do Ribeirão do Rosário com ictiólogo preparando as atividades.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 9. Foto do Ribeirão do Rosário já com rede de picaré instalada a jusante. Nota-se o fundo rochoso do rio.

6.4 Ponto 4

Caracteriza-se pelo Ponto localizado próximo à terra indígena (TI) de Apucaraninha e fica próximo ao rio homônimo à TI (Figura 5). Apresenta uma porção florestal considerável em boa parte do trecho, porém não homogenia, similar a vegetação existente nos outros pontos, porém mais adensada e preservada. Trata-se de um trecho de corredeiras que possibilitam a oxigenação da água do rio. Porém, neste Ponto também recebe os sedimentos vindo do rio Apucaraninha que torna a água mais turva (Foto 7 e Foto 8).

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Figura 5. Ponto de coleta nº 4 – Jusante da TI Apucaraninha.

Foto 10. Foto do rio Tibagi no Ponto 4.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 11. Vegetação nas margens próximo ao Ponto 4; a cor da água é consequência do encontro do rio Tibagi e do rio Apucaraninha.

6.5 Ponto 5

Este Ponto encontra-se próximo à terra indígena (TI) de Barão de Antonina (Figura 5). Apresenta moradias próximo à margem do rio e embora hoje esteja desativada já funcionou uma balsa que fazia a travessia de carros de uma margem à outra do rio. Trata-se de uma área suscetível às perturbações oriundas da ocupação. Neste trecho foi observada maior profundidade no leito do rio e maior espaçamento entre as corredeiras (Foto 9 e 10). Já como pode-se notar na figura 6, a vegetação ciliar é de baixa representatividade, com exceção a alguns pontos.

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

Figura 6. Ponto de coleta nº 5 – Jusante da TI Barão de Antonina.

Foto 12. Técnicos instalando rede de espera no Ponto 5.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 13. Idem foto anterior, porém, voltada a montante do rio

7. METODOLOGIA

Como já mencionado anteriormente, as campanhas de monitoramento da ictiofauna na Bacia do rio Tibagi no trecho do planalto foram realizadas no período de abril/2014 a julho/2016 no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA).

Para as amostragens foram utilizadas redes de espera de diferentes malhas a fim de obter as mais variadas espécies. Estas permaneceram armadas por cerca de 12 horas, sendo armadas as 18:00 e retiradas as 06:00h.

A eficiência das redes de espera em relação às capturas de peixes e o tamanho das malhas é determinado pela somatória dos exemplares capturados nas redes, peneiras e puçás.

Tabela 3. Lista de equipamentos utilizados em campanha

Petrecho	Descrição	Esforço amostral
2 puçás	Peneira de 100x70 cm e malha 0,5 cm;	Dez peneiradas por Ponto de amostragem;
2 tarrafas de diferentes tamanhos e malhas**	7 metros de diâmetro, malha 3 cm; 4 metros de diâmetro, malha 4 cm;	10 lançamentos no Ponto 3 no Ribeirão Rosário
6 redes de espera*	Malhas entre 3,0 e 8 cm entre nós opostos, com 20 metros de comprimento;	Baterias contendo todas as malhas, e a unidade de esforço considerada será

Petrecho	Descrição	Esforço amostral
		de 20 m de malha armados durante 12 horas;
1 rede de arrasto**	Vinte metros de comprimento, 1,5 metros de altura e malha 0,5 cm.	Utilizada em toda a sua extensão sendo deslocada em uma distância aproximada de vinte metros, sempre que possível, a unidade de esforço considerada será de uma amostragem.
1 rede tipo picaré**	Rede com malha de pequena de 5mm	A rede foi armada e passada de encontro com a correnteza do Ponto 3 no Ribeirão Rosário

*Pontos 1,2,4 e 5, **Ponto 3

Foto 14. Instalação de redes de espera no Ponto 1.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 15. Rede de espera, Ponto P3.

Foto 16. Picaré instalado, córrego do Rosário (P3).

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 17. Retirada da tarrafa no Ponto 3.

7.1 Organização dos dados

Em todas as campanhas, as espécies encontradas foram medidas e fotografada; posteriormente listadas conforme família, nome popular, nome científico, status de vulnerabilidade e dieta alimentar.

Após organizar em planilha as informações do material obtido em campo verificou-se os seguintes índices:

A partir das coletas padronizadas calculou-se a constância de ocorrência, segundo Dajoz (2005), estimada pela fórmula $C = (n_i / N) \times 100$, em que:

C = constância de ocorrência,

n= número de coletas onde a espécie i ocorreu e

N = número total de coletas.

As espécies foram agrupadas em: acidentais ($C \leq 25\%$), acessórias ($25\% \leq C \leq 50\%$) e constantes ($C \geq 50\%$).

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Adotou-se para a classificação “Status” (IAP, 2006; IBAMA, 2005):

- ✓ CR (Criticamente em Perigo)
- ✓ EN (Em Perigo)
- ✓ VU (Vulnerável)
- ✓ NT (Quase Ameaçada)
- ✓ RE (Regionalmente Extinta)
- ✓ LC (De Menor Risco)
- ✓ DD (Dados Deficientes)
- ✓ NE (Não avaliada)
- ✓ NC (Não Consta)
- ✓ * (espécie exótica introduzida na bacia)

7.2 Análise diversidade

Para mensurar o sucesso amostral, foi elaborada a curva do coletor, considerando a relação dos dias de amostragem e o aumento cumulativo das espécies registradas, calculada a partir da média pelo programa *Past*.

A fim de estimar a similaridade entre os pontos, baseado na riqueza de espécies, foi utilizado o método de ligação métrico UPGMA por atribuir similaridade entre os pares de forma menos extrema. O coeficiente de correlação de similaridade foi utilizado para a comparação da distorção entre as matrizes original e a cofenética considerando que o valor mínimo de 0,80 confere a fidelidade do dendrograma e quanto maior for, significa que menor é a distorção em relação à matriz original de dados (FELIPE & SUAREZ, 2010).

Os dados estatísticos foram analisados da seguinte forma: dados de abundância e diversidade foram extraídos de matrizes de “espécies x estação” de amostragem. A abundância relativa de cada espécie foi obtida através da relação entre a abundância total de uma espécie e o número total de espécimes capturados em um determinado ambiente. A diversidade e as variações espaciais da estrutura da comunidade foram quantificadas por meio dos índices de Shannon (H’), Equitabilidade (J’), (Pielou, 1975), riqueza de espécies (D) de Margalef (1958) e índice de Dominância (Si) proposto por Simpson (1949). Uma análise de similaridade pormenorizada, foi empregada para identificar a contribuição de cada espécie para a similaridade em cada grupo (canal principal e tributário).

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

Com intuito de entender a dinâmica da população local, foram tomadas as medidas de diversidade possíveis com os dados gerados. De modo geral, estas tentam mensurar relação entre a riqueza e abundância das espécies (BARROS, 2007), cada qual com as respectivas particularidades e objetivos. Assim, serão listados abaixo as medidas utilizadas para embasar no entendimento da dinâmica nas campanhas realizadas:

Abundância

O índice mais utilizado é o índice de Shannon-Wiener (H'), procedente da teoria da informação, este índice dá maior peso para as espécies raras, levando em conta, tanto a uniformidade (equitabilidade) quanto a riqueza de espécies, sendo chamados também de índices de heterogeneidade, e como se medisse o quanto essa população é diferente em termos de abundância.

O resultado é obtido pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Onde,

S = o número de espécies;

Pi = a proporção da espécie i, estimada como ni/N, onde ni é a medida de importância da espécie i (número de indivíduos, biomassa);

N = número total de indivíduos.

Na prática o valor máximo de H' é ln S, e o mínimo é ln [N / (N – S)].

Equitatividade

Segundo Pielou (1975), se refere à distribuição da abundância das espécies, ou seja, a maneira pela qual a abundância está distribuída entre as espécies de uma comunidade. Quando todas as espécies numa amostra são igualmente abundantes, o índice de equitatividade deve assumir o valor máximo e decresce, tendendo a zero, à medida que as abundâncias relativas das espécies divergem dessa igualdade.

J = H '= ln (S)

H (max)

Onde,

J = índice de Equabilidade de Pielou;

H(max) = ln(S) = Diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

Dominância (D)

Entre os mais utilizados está o índice de diversidade de Simpson, segundo Mcnaughton (1968), com intuito de entender se há dominância de alguma espécie em determinado ponto, baseando-se na fórmula:

$$D = \sum_{i=1}^{S} p_i^2$$

Onde*: pi* é a proporção da espécie *i* na comunidade, e *S* é o número de espécies.

O índice de Margalef (DMg)

É utilizado como medida de riqueza de espécies, combinando o número de espécies registradas (S) com o número total de indivíduos (N), representado pela equação:

$$D_{Mg} = \frac{(S-1)}{\ln N}$$

As análises foram concluídas através do Software PAST (*Paleontological Statistics).*

CPUE – Captura por unidade de esforço

Com intuito de mensurar a abundância da ictiofauna por área de estudo, foram calculados o valor de CPUE estimado para cada Ponto amostral, tanto para a biomassa (CPUEb) como também em relação ao número de indivíduos capturados (CPUEn), através da seguinte formula:

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

CPUE n= $\frac{N°}{\text{Área rede/horas}}$ CPUEb= $\frac{b}{\text{Área rede/horas}}$

Onde: N= indivíduos de cada espécie

B= biomassa de cada espécie

Área da rede = área total de redes por ponto

Horas= rede de espera foram expostas 12h.

Rede de arrasto 15 minutos.

7.3 Análises Reprodução

De cada exemplar capturado foram registradas as seguintes informações: data, ponto de amostragem, apetrecho de pesca e período de captura, número do exemplar, espécie, comprimento total (cm) e peso (g). Além disso, os exemplares foram dissecados em laboratório para identificação do sexo, classificação dos estádios de maturidade gonadal por observação macroscópica, registro do peso das gônadas e separação dos estômagos para análises do hábito alimentar (dieta e espectro alimentar das espécies).

Todos os exemplares capturados das espécies migradoras foram analisados quanto aos estádios de desenvolvimento gonadal (análises macro e microscópicas) e quanto a dieta. Os estádios de desenvolvimento gonadal foram determinados através das características macroscópicas relacionadas com a cor, transparência, flacidez, tamanho e visualização dos ovócitos, além do volume proporcional da gônada na cavidade abdominal, vascularização e tamanho dos ovócitos.

Para os diagnósticos duvidosos e para todas as espécies migradoras coletadas, fragmentos das gônadas foram submetidos à análise macroscópica de maturação gonadal. Foram considerados os seguintes estádios de maturação, seguindo as características propostas por Vazzoler,1996:

- Juvenil: ovários delgados, filamentosos e translúcidos, sem ovócitos visíveis a olho nu; as gônadas não atingem o poro genital e estão ligadas a eles pelos ovidutos de diâmetro muito fino.

- Maturação inicial: ovários com discreto aumento de volume e poucos ovócitos vitelogênicos evidentes; testículos com discreto aumento de volume e com aparência leitosa.

- Maturação intermediária: ovários com maior aumento de volume, grande número de ovócitos IV evidentes, porém ainda com áreas a serem preenchidas; testículos com maior aumento de volume, leitosos.

- Maduro: ovários com aumento máximo de volume, ovócitos vitelogênicos distribuídos uniformemente; testículos com aumento máximo de volume, túrgidos, leitosos.

- Esgotado (desovado ou espermiado): ovários flácidos e com sinais de hemorragia; testículos flácidos.

- Repouso: ovários delgados e íntegros, translúcidos, sem ovócitos visíveis a olho nu; testículos delgados e íntegros, predominantemente hialinos.

A determinação do período reprodutivo foi realizada através da análise temporal da variação das frequências dos diferentes estádios de maturação. A determinação das fases com maior frequência de indivíduos maduros e desovados/esgotados possibilitou a indicação da provável época de desova (VAZZOLER, 1996).

Foto 18. Indivíduo em estágio maduro.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

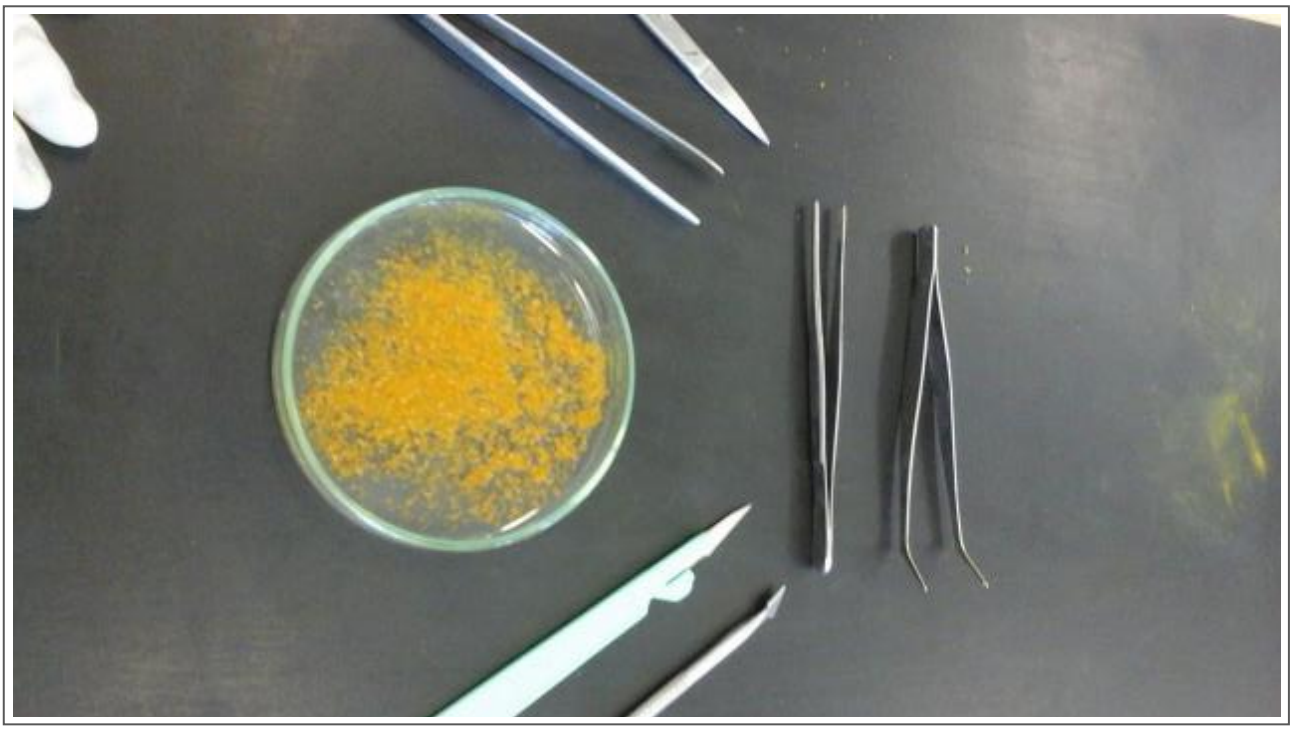


Foto 19. Gonodas maduras.

7.4 Índices alimentar

Após a obtenção dos dados biométricos, os peixes foram abertos, eviscerados e os estômagos classificados conforme o grau de enchimento, segundo a escala: 0 (vazio), 1 (parcialmente vazio - volume ocupado até 25%), 2 (parcialmente cheio - entre 25% e 75%) e 3 (completamente cheio – entre 75% e 100%).

As categorias tróficas consideradas para o agrupamento das espécies de peixes seguem o proposto para a planície de inundação do Alto rio Paraná:

(i) Herbívoros, que são peixes que se alimentam de vegetais superiores como folhas, sementes e frutos de plantas aquáticas e terrestres, além de algas filamentosas;

(ii) Insetívoros, que são peixes que se alimentam de insetos aquáticos e terrestres;

(iii) Detritívoros, que são peixes que ingerem sedimento juntamente com restos de invertebrados;

(iv) Piscívoros, são peixes que se alimentam de outros peixes;

(v) Onívoros, são peixes que consomem indistintamente itens de origem animal e vegetal.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 20. Gônodas maduras.

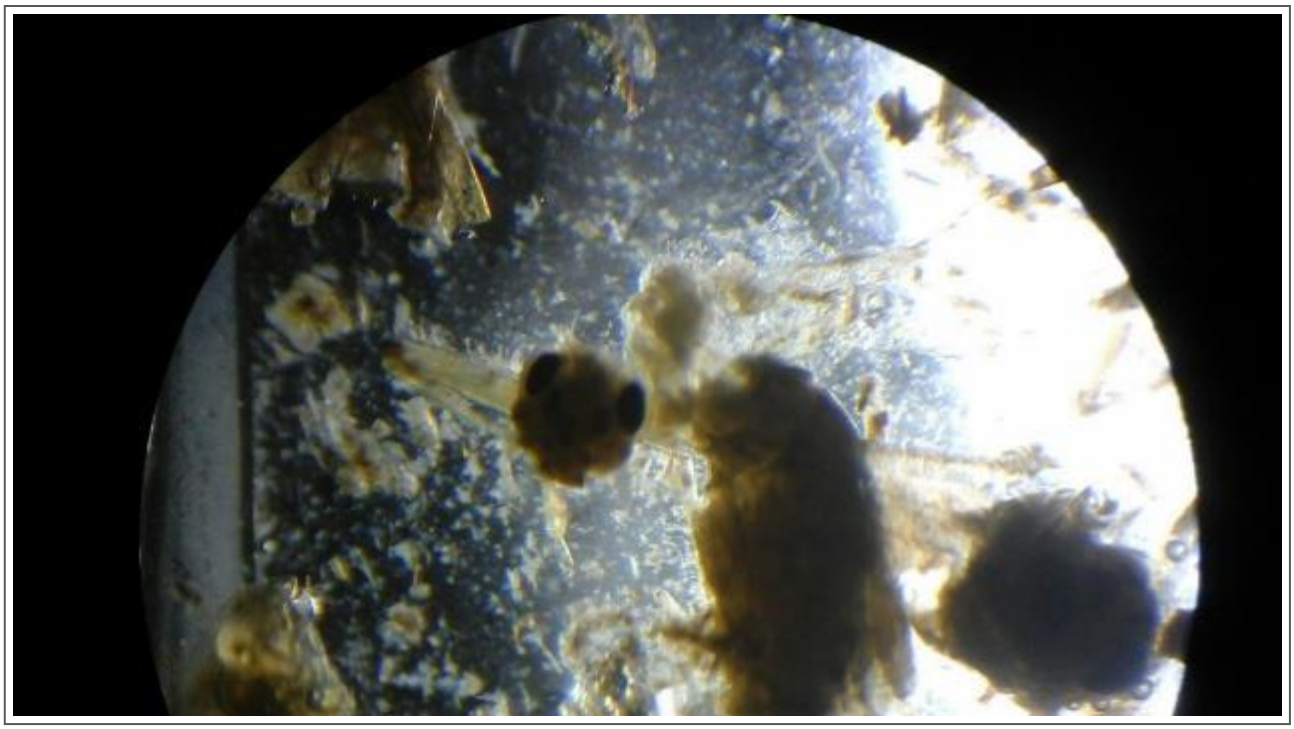


Foto 21. Conteúdo estomacal (insetos aquáticos)

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

7.5 Metais pesados

Para determinação dos metais pesados (realizada pelo Laboratório Bioagri/SP) foram enviadas três espécies que estavam indicadas no termo de referência do trabalho. As três diferentes espécies de peixes foram predeterminadas de acordo com a o hábitos e níveis tróficos. Sendo assim, uma espécie bentônica (*Hypostomus* sp. – cascudo), uma espécie onívora de coluna d'água (*Astyanax* sp. - lambari) e uma espécie carnívora também de coluna d'água (*Oligosarcus* sp. – saicanga).

Nas 7ª e 8ª campanhas o peso coletado da espécie *Hypostomus* sp não foi suficiente para ser encaminhado à análise, e na 10ª campanha ocorreu o mesmo com a espécie *Oligosarcus* sp.

Tabela 4. Espécies que foram encaminhadas para análise de elementos traço. *Espécie sugerida para a análise por se tratar de espécie carnívora e topo de cadeia.

Família	Nome científico	Nome popular	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	10ª
Characidae	*Oligosarcus* sp	saicanga	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Astyanax sp	lambari	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Serrasalmus sp*	piranha-prata*	X								
Loricariidae	*Hypostomus* sp	cascudo	X	X	X	X	X	X			X

Os elementos traços analisados foram Cádmio (Cd); Chumbo (Pb); Cobre (Cu); Arsênio (As) e Mercúrio (Hg).

Para a análise de metais pesados foram enviados, minimamente 250g de cada espécie, para o laboratório. Para as análises são descartadas as vísceras dos animais, em seguida, estes foram secos em estufa a 105º C por 72 h e após estarem secos os peixes foram triturados. As amostras foram submetidas a digestão nitro peróxido (AOAC, 1990), sendo as determinações das concentrações dos metais pesados realizadas por espectrometria de absorção atômica, modalidade chama (EAA/chama).

As coletas e análises foram realizadas entre Abril/2014 à Abril/2016, e os valores de referência seguem o preconizado pela Resolução RDC 42 -ANVISA de 29 de agosto de 2013, que trata dos limites máximos de contaminantes inorgânicos em alimentos.

7.6 Entrevistas

Foram realizadas entrevistas com os indígenas nas três comunidades, as conversas foram conduzidas em forma de diálogos em diferentes momentos, tanto com um grupo de integrantes das comunidades como conversas individuais. As conversas foram realizadas informalmente,

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

demostrando as pranchetas com fotos de diferentes espécies, com intenção de obter respostas para as seguintes perguntas:

- ✓ *Se pescavam no rio Tibagi?*
- ✓ *Qual a finalidade da pesca, sobrevivência, lazer ou trabalho?*
- ✓ *Frequência de pesca;*
- ✓ *Que metodologia utilizam na pesca e se ainda se utilizavam do método tradicional conhecido como Pari?*
- ✓ *Quantas vezes na semana os peixes faziam ou fazem parte do cardápio alimentar? Se negativo, se sentem falta do peixe em sua alimentação;*
- ✓ *Sentiram redução da quantidade de peixe após a construção da usina?*
- ✓ *O que mudou em suas vidas após a construção da usina em relação ao rio Tibagi?*

Esse processo se deu afim de demostrar a percepção dos indígenas sobre o impacto da ictiofauna.

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1 Monitoramento da Ictiofauna

Segundo Langeani (*et al*. 2007), o Alto Paraná abriga 310 espécies de peixes, distribuídas em 11 ordens e 38 famílias, a maior riqueza é registrada em Siluriformes e Characiformes, que respondem por cerca de 80% das espécies e compõem os grupos dominantes na maior parte dos ambientes lóticos do Alto Paraná. Shibatta (2007) estudando o alto e médio Tibagi, constatou 68 espécies, e Bennemann e colaboradores (2000), constataram 31 espécies.

No estudo atual foram catalogadas 59 espécies de peixes, num total de 2.136 indivíduos capturados, sendo 36 espécies pertencentes a ordem Characiformes, 18 Siluriformes, 2 Gymnotiformes e 3 Perciformes, é considerado um resultado satisfatório comparado aos estudos realizados na região, além do resultado gerado através da curva do coletor (Tabela 5; Gráfico 1).

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

Tabela 5. Ocorrência de espécies por campanha em todo monitoramento

Espécies	1ª abr/14	2ª ago/14	3ª out/14	4ª jan/15	5ª abr/15	6ª jul/15	7ª out/15	8ª jan/16	9ª abr/16	10ª jul/16	Somatória de indivíduos capturados
Schizodon altoparanae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Leporinus sp	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Astyanax paranae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Myleus tiete	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Characidium laterale	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Cyphocharax sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Hypostomus strigaticeps	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Hypostomus multidens	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Eigenmannia virescens	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Brachyhypopomus cff. pinnicaudatus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Leporinus obtusidens	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Astyanax sp.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Steindachnerina brevipinna	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Megalancistrus parananus	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hypostomus ternetzi	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Sorubim cf lima	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Gymnotus sp	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Leporinus striatus	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	3
Schizodon intermedius	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	5
Serrasalmus maculatus	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5
Prochilodus lineatus	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	5
Characidium sp	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Hoplias lacerdae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	5
Crenicichla haroldoi	0	0	0	2	1	0	0	0	2	0	5
Rhamdia quelen	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0	5
Corydora paleatus	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	6
Tatia neivai	0	4	1	0	0	0	0	0	2	0	7
Schizodon nasutus	4	1	0	0	0	0	0	0	2	1	8
Parodon nasus	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	9
Hoplias malabaricus	4	2	0	2	1	0	0	1	0	0	10
Leporellus vittatus	1	0	6	2	1	0	0	0	0	1	11
Iheringichthys labrosus	3	3	0	0	0	0	1	2	2	0	11
Leporinus octofasciatus	0	0	9	2	0	0	1	0	0	0	12
Acestrorhynchus lacustris	0	2	1	2	0	0	3	3	1	1	13
Apareiodon piracicabae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	13
Leporinus amblyrhynchus	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	14
Hypostomus hermanni	0	0	0	0	1	0	0	0	13	0	14
Hypostomus regani	1	0	0	14	0	0	0	3	0	1	19
Acestrorchyncus pantaneiro	0	0	0	0	0	0	1	19	0	0	20

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Espécies	1ª abr/14	2ª ago/14	3ª out/14	4ª jan/15	5ª abr/15	6ª jul/15	7ª out/15	8ª jan/16	9ª abr/16	10ª jul/16	Somatória de indivíduos capturados
Geophagus brasiliensis	4	5	0	0	4	0	0	2	0	6	21
Leporinus friderici	19	2	1	0	0	0	0	0	0	0	22
Loricaria prolixa	8	0	1	1	3	7	0	0	2	0	22
Leporinus elongatus	0	4	1	7	8	0	0	2	0	1	23
Astyanax bockmanni	0	0	0	2	0	0	2	1	14	5	24
Characidium cf zebra	0	0	0	0	0	0	0	0	24	0	24
Hypostomus albopunctatus	5	4	6	4	2	1	0	0	0	4	26
Hypostomus commersonii	1	10	14	4	0	0	0	0	1	1	31
Pimelodus maculatus	21	4	10	2	1	1	0	0	1	1	41
Apareiodon affinis	2	4	22	4	1	1	1	14	0	0	49
Galeocharax knerii	10	8	11	9	0	2	0	0	9	1	50
Hypostomus ancistroides	1	0	0	0	0	0	1	4	31	15	52
Oligosarcus paranensis	28	2	13	0	5	3	1	2	8	0	62
Pimelodus paranensis	0	0	29	23	1	13	1	1	16	3	87
Hypostomus sp1	60	20	15	1	3	0	0	1	0	0	100
Bryconamericus sp.	10	117	0	0	0	0	0	0	0	0	127
Astyanax fasciatus	15	23	50	14	3	7	1	4	17	8	142
Astyanax cf. bimaculatus	77	33	6	9	3	15	1	1	38	5	188
Bryconamericus exodon	0	0	0	0	0	0	12	0	155	28	195
Bryconamericus stramineus	0	0	0	0	0	1	112	264	38	206	621
Total indivíduos	**289**	**253**	**219**	**109**	**38**	**54**	**154**	**333**	**383**	**304**	**2136**

Tabela 6. Tabela síntese das campanhas.

Total	Abundância / exemplares	Famílias	Riqueza de espécies
	2136	18	59

Na curva do coletor cada ponto representa uma amostra, assim pode-se notar que a partir da 24° amostra (5° campanha) houve baixa inclusão de espécies novas, com tendência a estabilização da curva (Gráfico 1).

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

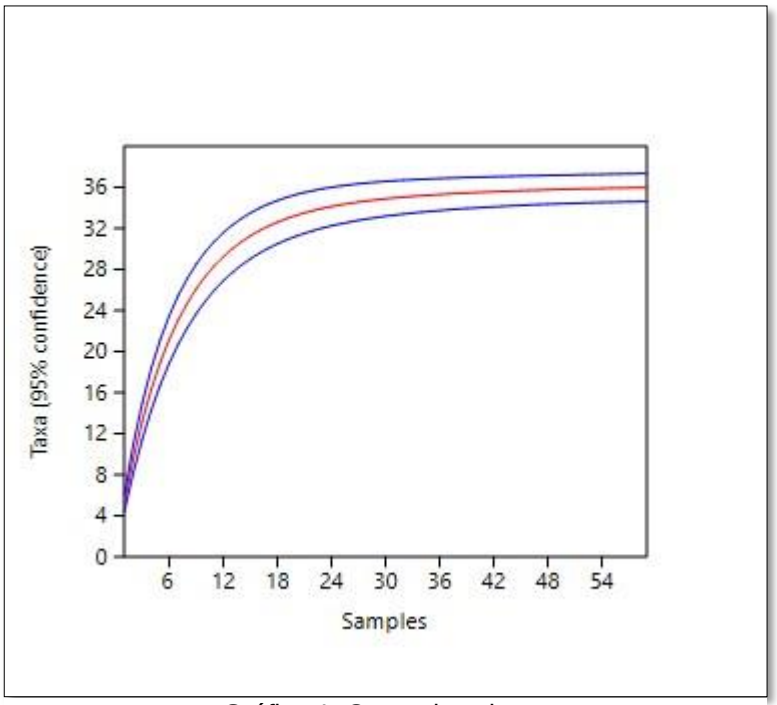


Gráfico 1. Curva do coletor.

Dentre as espécies identificadas, apenas a *Myleus tiete* (pacu-prata) apresenta preocupação em seu status de conservação, sendo considerada **vulnerável** segundo (IBAMA, 2008) sendo capturada apenas na sétima campanha.

Aparentemente a distribuição da espécie se dava por todo alto Paraná, porém nunca foi considerado um peixe comum (GODOY, 1975) e é hoje muito rara na bacia do alto Paraná, principalmente no Estado de São Paulo. A espécie tem sido encontrada com certa frequência em tributários do rio Paraná, no Estado do Paraná, como o rio Piquiri e, mais raramente, na bacia do rio Tibagi (SHIBATTA *et al.,* 2002). Populações mais numerosas têm sido registradas na bacia do rio Paranaíba, especialmente em seus afluentes (rio Corumbá, Estado de Goiás).

A espécie é pouco explorada cientificamente, pois há poucos trabalhos sobre sua ecologia e biologia e poucos trabalhos foram encontrados, isto coloca a espécie em situação de atenção para estudos e conservação da mesma, sendo uma espécie migradora, esta pode ter seu ciclo reprodutivo afetado pelo empreendimento em questão.

Tabela 7. Lista geral de espécies observadas durante as quatro campanhas

N°	Família	Nome Científico	Nome Popular	Status
1	Acestrorhynchidae	*Acestrorhyncus pantaneiro*	peixe-cachorro	NE
2		*Acestrorhynchus lacustris*	peixe-cachorro	NC

N°	Família	Nome Científico	Nome Popular	Status
3	Anostomidae	*Schizodon nasutus*	ximboré	NC
4		*Schizodon altoparanae*	ximboré	NC
5		*Schizodon intermedius*	ximboré	NC
6		*Leporinus* sp	piau	
7		*Leporellus vittatus*	perna-de-moça	NC
8		*Leporinus striatus*	piau-listrado	NC
9		*Leporinus amblyrhynchus*	boquinha	NC
10		*Leporinus obtusidens*	piapara	NC
11		*Leporinus friderici*	piau-três-pintas	NC
12		*Leporinus octofasciatus*	ferreirinha	NC
13		*Leporinus elongatus*	piapara	NC
14	Characidae	*Astyanax* sp	lambari	
15		*Astyanax fasciatus*	lambari-rabo-vermelho	NC
16		*Astyanax cf bimaculatus*	lambari-rabo-amarelo	NC
17		*Astyanax paranae*	lambari	NC
18		*Astyanax bockmanni*	lambari	NC
19		*Oligosarcus paranensis*	saicanga	NC
20		*Bryconamericus sp.*	lambari	NC
21		*Bryconamericus exodon*	lambari	NC
22		*Bryconamericus stramineus*	lambari	NC
23		*Galeocharax knerii*	peixe-cachorro	NC
24	Serrasalmidae	*Myleus tiete*	pacu-peva	VU
25		*Serrasalmus maculatus*	piranha-prata	NC
26	Prochilodontidae	*Prochilodus lineatus*	curumbatá	NC
27	Crenuchidae	*Characidium cf zebra*	charutinho	NC
28		*Characidium* sp	charutinho	
29		*Characidium laterale*	charutinho	NC
30	Curimatidae	*Steindachnerina brevipinna*	biru	NC
31		*Cyphocharax* sp	curimata	NC
32	Parodontidae	*Apareiodon affinis*	canivete	NC
33		*Apareiodon* sp	canivete	NC
34		*Parodon nasus*	canivete	NC
35	Erythrinidae	*Hoplias lacerdae*	trairão	NC
36		*Hoplias malabaricus*	traíra	NC
37	Cichlidae	*Crenicichla haroldoi*	joaninha	NC
38		*Geophagus brasiliensis*	cará	NC
39	Callichthyidae	*Corydora paleatus*	coridora	NC
40	Heptapteridae	*Rhamdia quelen*	ramdia	NC
41	Auchenipteridae	*Tatia neivai*	bocudinho	NC
42	Loricaridae	*Hypostomus albopunctatus*	cascudo	NC
43		*Hypostomus ancistroides*	cascudo	NC
44		*Hypostomus regani*	cascudo	NC

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

N°	Família	Nome Científico	Nome Popular	Status
45		*Hypostomus commersonii*	cascudo	NC
46		*Megalancistrus parananus*	cascudo	NC
47		*Hypostomus sp1*	cascudo	
48		*Hypostomus hermanni*	cascudo	NC
49		*Hypostomus ternetzi*	cascudo	NC
50		*Hypostomus strigaticeps*	cascudo	NC
51		*Hypostomus multidens*	cascudo	NC
52		*Loricaria prolixa*	cascudo	NC
53	Pimelodidae	*Pimelodus maculatus*	mandi-guaçu	NC
54		*Pimelodus paranensis*	mandizinho	NC
55		*Iheringichthys labrosus*	mandi-beiçudo	NC
56		*Sorubim cf lima*	jurupensém	X
57	Gymnotidae	*Gymnotus* sp	tuvira	
58	Sternopygidae	*Eigenmannia virescens*	espadinha	NC
59	Hypopomidae	*Brachyhypopomus cff. pinnicaudatus*	espadinha-rajada	NC

Legenda: CR (Criticamente em Perigo), EN (Em Perigo), VU (Vulnerável), NT (Quase Ameaçada), RE (Regionalmente Extinta), LC (De Menor Risco), DD (Dados Deficientes), NE (Não avaliada), X (espécie exótica introduzida na bacia), NC (Não Consta).

Dentre as espécies com maior abundância, *Bryconamericus stramineus* foi o mais abundante com 377 indivíduos, esta espécie foi encontrada no tributário ribeirão Rosário, é popularmente conhecida com lambari. Estudos indicam que a espécie tem preferência por rios de menor porte, provavelmente por estes ambientes apresentarem grande quantidade de recursos alóctones (preferência alimentar da espécie) e que também está correlacionado com habitats que contem mata ciliar que colabora com a manutenção faunística do local ao ofertar este tipo de alimento. A oscilação entre a ocorrência dessa espécie, está ligada a falta de possibilidade de coleta nas campanhas 6 e 9.

Foi registrada uma espécie alóctone à bacia, o *Sorubim lima* (jurupensém), segundo Shibatta, (*et al*. 2007) é originalmente da bacia Amazônica. Existem algumas possibilidades mais relevantes para a ocorrência da espécie no Tibagi, escapes de piscicultura e introdução intencionais (Orsi & Agostinho; 1999) além de serem utilizados para aquariofilia.

A diversidade entre os gêneros e espécies demostra que o ambiente suporta diferentes necessidades fisiológicas, morfológicas e ecológicas, isto torna esse ambiente com uma diversidade alta, o que merece atenção em sua conservação (SHIBATTA, *et al.* 2007).

Tabela 8. Distribuição de espécies por ponto amostral.

Nome Científico	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Acestrorchyncus pantaneiro	0	19	1	0	0
Acestrorhynchus lacustris	2	7	3	1	0
Schizodon nasutus	2	2	0	0	4
Schizodon altoparanae	0	1	0	0	0
Schizodon intermedius	0	1	0	4	0
Leporinus sp	0	0	0	1	0
Leporellus vittatus	1	7	1	2	0
Leporinus striatus	3	0	0	0	0
Leporinus amblyrhynchus	13	0	0	1	0
Leporinus obtusidens	0	0	1	1	0
Leporinus friderici	0	18	0	2	2
Leporinus octofasciatus	0	1	0	11	0
Leporinus elongatus	1	14	0	3	5
Astyanax sp.	2	0	0	0	0
Astyanax fasciatus	58	21	37	22	4
Astyanax cf. bimaculatus	40	46	81	10	11
Astyanax paranae	0	0	1	0	0
Astyanax bockmanni	16	0	8	0	0
Oligosarcus paranensis	22	21	1	11	7
Bryconamericus sp.	0	0	10	117	0
Bryconamericus exodon	0	2	193	0	0
Bryconamericus stramineus	1	1	619	0	0
Galeocharax knerii	19	8	0	12	11
Myleus tiete	0	1	0	0	0
Serrasalmus maculatus	1	2	0	2	0
Prochilodus lineatus	3	1	0	0	1
Characidium cf zebra	2	0	22	0	0
Characidiumsp	0	5	0	0	0
Characidium piracicabae	0	0	1	0	0
Steindachnerina brevipinna	0	1	0	1	0
Cyphocharax sp.	0	0	1	0	0
Apareiodon affinis	22	2	2	5	18
Apareiodon sp	0	0	13	0	0
Parodon nasus	0	0	9	0	0
Hoplias lacerdae	2	0	3	0	0
Hoplias malabaricus	3	1	4	2	0
Crenicichla haroldoi	2	3	0	0	0
Geophagus brasiliensis	6	0	15	0	0
Corydora paleatus	4	1	0	1	0
Rhamdia quelen	2	3	0	0	0
Tatia neivai	3	0	0	3	1
Hypostomus albopunctatus	5	10	0	9	2

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Nome Científico	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Hypostomus ancistroides	15	1	36	0	0
Hypostomus regani	7	5	0	6	1
Hypostomus commersonii	9	5	0	10	7
Megalancistrus parananus	1	1	0	0	0
Hypostomus sp1	57	24	2	13	4
Hypostomus hermanni	8	6	0	0	0
Hypostomus ternetzi	0	2	0	0	0
Hypostomus strigaticeps	0	1	0	0	0
Hypostomus multidens	1	0	0	0	0
Loricaria prolixa	6	16	0	0	0
Pimelodus maculatus	8	22	0	9	2
Pimelodus paranensis	28	31	0	18	10
Iheringichthys labrosus	1	5	0	2	3
Sorubim cf lima	2	0	0	0	0
Gymnotus sp	0	0	0	2	0
Eigenmannia virescens	1	0	0	0	0
Brachyhypopomus cff. pinnicaudatus	1	0	0	0	0
Abundância	**380**	**318**	**1064**	**281**	**93**
Riqueza	**39**	**38**	**23**	**28**	**17**

Podemos notar a diferença entre abundância entre os pontos de calha (Pontos 1,2,4,5) e o tributário (Ponto 3), isso é devido as diferentes características geográficas, que se torna um fator de distinção de espécies ou fase ontogenética. Já a diferença existente entre a abundância dos pontos 1,2 e 3, e os pontos 4 e 5, se referem a um menor número de coletas previstas para o ponto 4 e 5. (Tabela 8).

Foram identificadas algumas espécies exclusivas para cada ponto (Tabela 9), com apenas um registro para a maioria das espécies.

Tabela 9. Relação de espécies que foram encontradas apenas nos pontos citados.

Ponto 1	*Hypostomus multidens, Sorubim lima, Eigenmannia virescens Brachyhypopomus cff. pinnicaudatus, Leporinus striatus*
Ponto 2	*Schizodon altoparanae, Myleus tiete*
Ponto 3	*Astyanax paranae, Characidium laterale, Cyphocarax sp, Apareidon piracicabae, Parodon nasutus*
Ponto 4	*Leporinus obtusidens, Gymnotus sp.*
Ponto 5	Não ocorreu

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

O Ponto 3 que se trata de um tributário, possui menor riqueza com maior abundância, tornando um ambiente mais homogêneo, comparados aos pontos da calha do rio Tibagi. Dentre as espécies identificadas no tributário, pode-se destacar alguns espécimes dos gêneros de *Leporinus* e *Hypostomus* em estágio juvenil, isto pode indicar que estes ambientes estão sendo utilizados para o desenvolvimento de certas espécies. Este fato torna de grande importância a conservação do local e corrobora com a ideia de que os tributários são locais comumente utilizados pela fauna íctica para crescimento e desenvolvimento de diferentes espécies.

A partir das análises de constância, foram identificadas 9 espécies acessórias (25% ≤ Constância ≤ 50%), 29 espécies acidentais Constância ≤ 25%) e 21 espécies constante (Constância ≥ 50%). Pode-se identificar as espécies de maior abundância foram as espécies constantes, porém espécies acessórias e acidentais apresentam números parecidos de abundância (Gráfico 2).

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

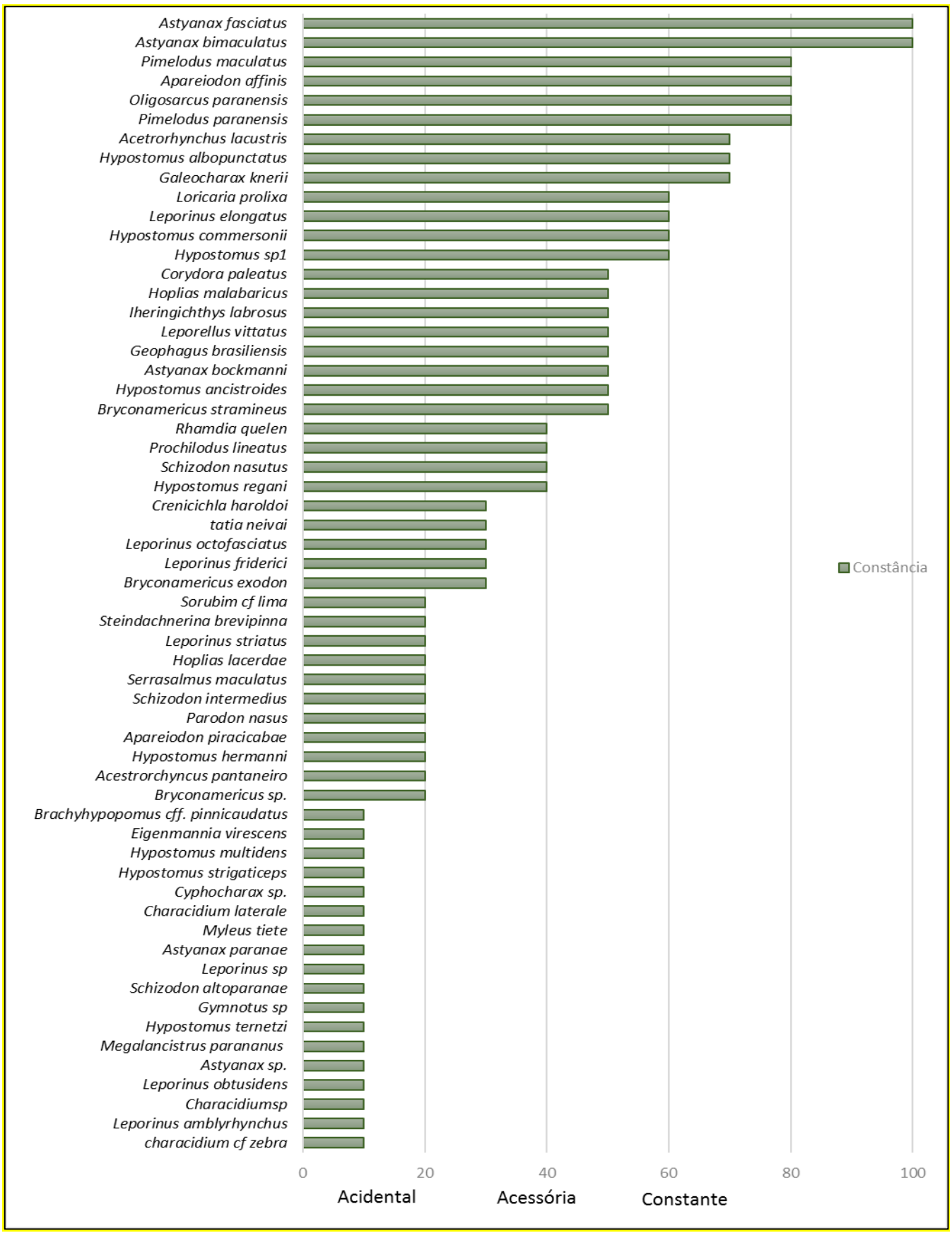
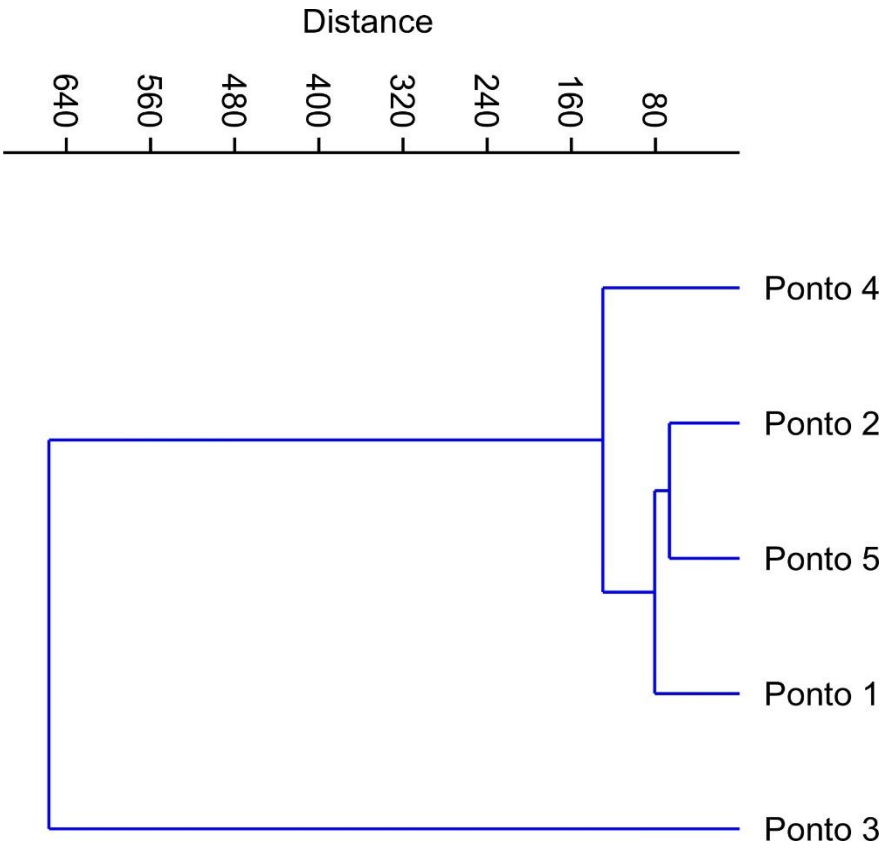


Gráfico 2. Relação entre as espécies e constância em todo o monitoramento.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Segundo Lemes e Garutti (2002) a categoria de constância pode diferenciar entre ambientes e pode refletir a habilidade biológica da espécie, nas diferentes fases ontogenéticas, em explorar os recursos ambientais disponíveis num determinado momento do biótopo. Pressupõe-se que espécies constantes podem ser residentes, as acessórias podem também ser residentes, mas apresentando flutuações e as acidentais são aquelas imigrantes, as quais entrariam esporadicamente para se alimentarem ou se reproduzirem (SANTOS, 1999). No estudo atual, podemos identificar que a maioria das espécies do gênero *Leporinus*, considerada migradora, foi classificada como acidental, o que corrobora a suposição das mesmas não serem residentes, e só utilizarem esse trecho para deslocamento.

A análise de similaridade baseada na distância euclidiana, agrupou o Ponto 2 e 5 como mais similares, considerando o ponto 1 mais similar a 2 e 5, e o ponto 4 similar ao grupo, deslocando o Ponto 3 para um correspondente único, o que já era esperado, pois se trata de um ponto no tributário e apresenta espécies específicas (Gráfico 3). A análise é corroborada pelo índice de Correlação cofenética que foi =0,9997, o que confere a fidelidade do dendrograma (FELIPE & SÚAREZ, 2010) (Gráfico 3), baseado nisso, podemos notar que as comunidades residentes são parecidas.



Correlação cofenética = 0,9997

Gráfico 3. Análise de similaridade entre os pontos, baseado na distância euclidiana.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Com intuito de relacionar as espécies com os Pontos de coleta, foi realizado a análise de correspondência com os Pontos situados na calha, e pôde ser notado que a maioria das espécies em comum encontram-se nos Pontos 4 e 5 o que aproxima os Pontos no Gráfico. Foram destacadas as espécies mais abundantes que cada ponto possui, representadas por círculos (Gráfico 5), o que também corrobora a similaridade entre os pontos 4 e 5.

Através das análises de correspondência (Gráfico 4) constância (Gráfico 2) e o dendograma de similaridade (Gráfico 3), podemos sugerir que os pontos aparentemente apresentam sua composição parecida. Por se tratar de um reservatório “novo”, a ocorrência de algumas espécies em apenas um dos locais, ainda não podemos afirmar que seja exclusiva, já que o número de coletas ainda pode ser considerado baixo.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

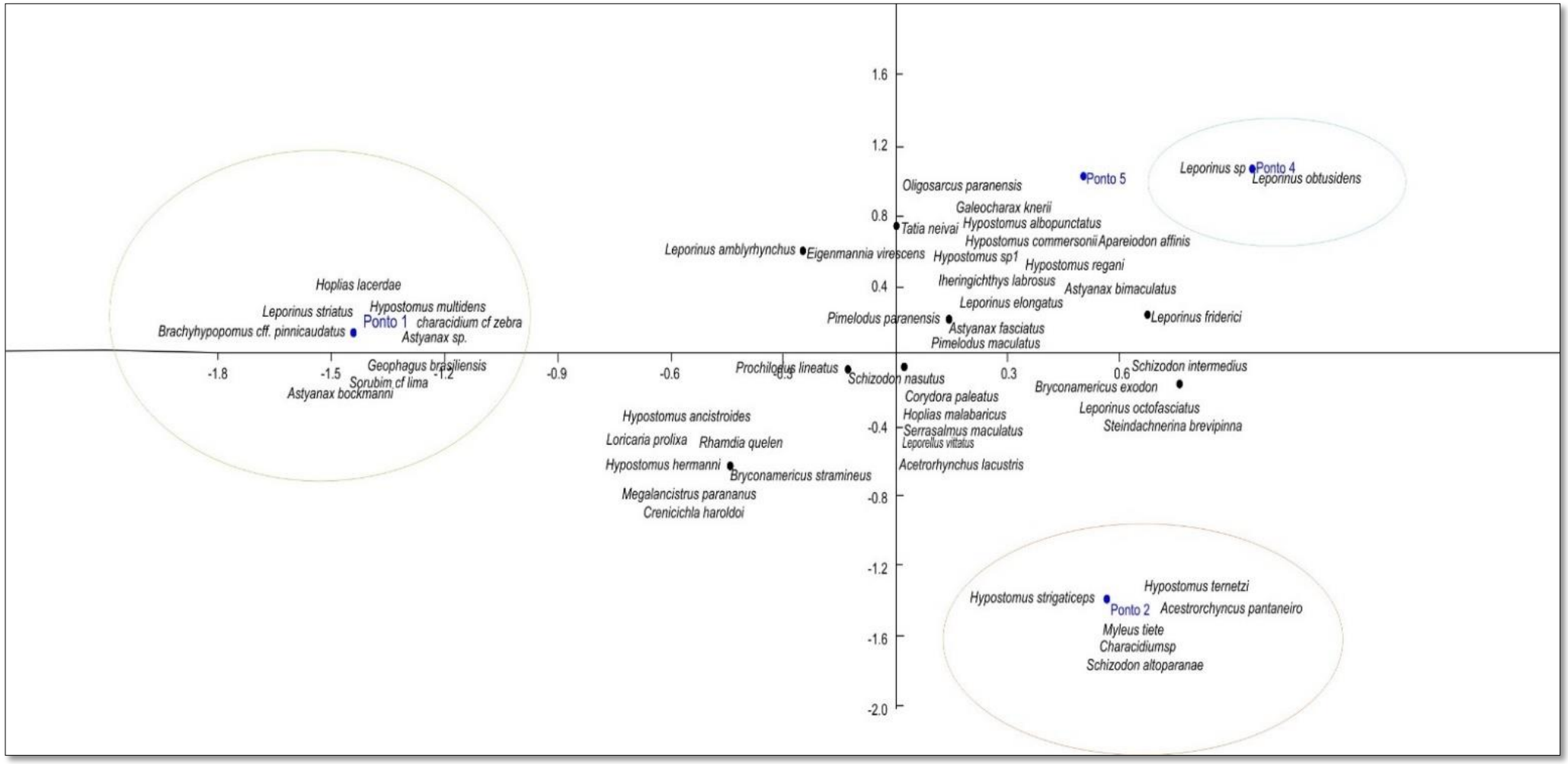


Gráfico 4. Análise de correspondência entre os Pontos de calha.

A ictiofauna da bacia do rio Tibagi apresenta cerca de 150 espécies de peixes como já informado, assim já foram registrados mais de 50% das espécies descritas. Nos estudos realizados por Abilhoa na UHE Mauá, nas fases rio e reservatório entre 2009 e 2013, foram identificadas 48 espécies.

Na 5ª Campanha (abril/2015) e na 9ª Campanha (abril/2016), houve aumento de 38 para 383 indivíduos, porém esta diferença está ligada a ausência de monitoramento do tributário (Ponto 3) na campanha de abril 2016, por motivo de condição meteorológica, impossibilitando o deslocamento nas estradas de terra próximas ao local. Lembrando que o gênero *Bryconamericus* é responsável por grande parte das amostragens de indivíduos e influencia na abundância da 9º campanha (abril/2016). Na 6º campanha (julho/2015) também não houve coleta no Ponto 3, pelo mesmo motivo e este fato se reflete no Gráfico 5 mostrado abaixo em relação de riqueza e abundância.

Houve baixa tanto de riqueza quando da abundância das espécies em períodos entre abril e outubro de 2015, não obtendo nenhum padrão esperado para esse tipo de ambiente, podendo se tratar de uma nova reestruturação da comunidade no local, que ainda não obteve nenhum padrão, porém serão melhores analisados com análise temporal maior.

As análises de diversidade demonstram as diferenças espaciais entre as locais. Deve-se ressaltar que o tributário Rosário (Ponto 3) foi retirado das análises, pois representa outro tipo de ambiente com funções ecológicas diferenciadas da calha do rio, o que o torna incompatível estatisticamente com os outros Pontos (Tabela 10).

Tabela 10. Resultados obtidos dos índices ecológicos.

Índices	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 4	Ponto 5
Riqueza total	39	8	28	**17**
Abundância	**380**	318	281	93
Dominance_D	0,079	**0,0635**	**0,197**	0,100
Simpson_1-D	0,921	0,935	**0,803**	0,901
Shannon_H	2,932	**3,034**	2,372	2,52
Margalef	6,397	6,421	**4,789**	3,53
Equitability_J	0,800	0,834	**0,712**	0,889

Simpson demostra que a diversidade é menor no Ponto 4; o que corrobora com o índice de Shannon, já que o mesmo apresenta maiores valores para espécies raras, além de menor equitatividade para Ponto 4, demostrando a pouca uniformidade neste ponto.

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

O Índice de Margalef, determina maiores diversidades para Ponto 1 e 2 e menores para o Ponto 5 (Gráfico 6), assim pode-se notar que o Ponto 5 apresenta-se maior diferença entre a riqueza e abundância.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Gráfico 5. Gráficos representativos dos índices ecológicos.

Foram calculados o CPUE (Captura por unidade de esforço) em todo monitoramento por espécies, afim de avaliar o peso de cada espécie em cada ponto amostral. Dentre as espécies encontradas no tributário (Ponto 3) (Gráfico 7), apresentam índices mais altos representantes do gênero *Bryconamericus* por possuírem uma abundância alta proveniente da metodologia utilizada e ambiente encontrado. Já nos pontos situados na calha, podemos notar que as espécies com maiores índices em todos os pontos foram do gênero: *Galeocharax, Hypostomus, Astyanax, Pimelodus,* que também são em comum a todos os pontos (Tabela 11), demostrando pouca diferença espacial entre os pontos de calha. (Gráfico 8 e 9).

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

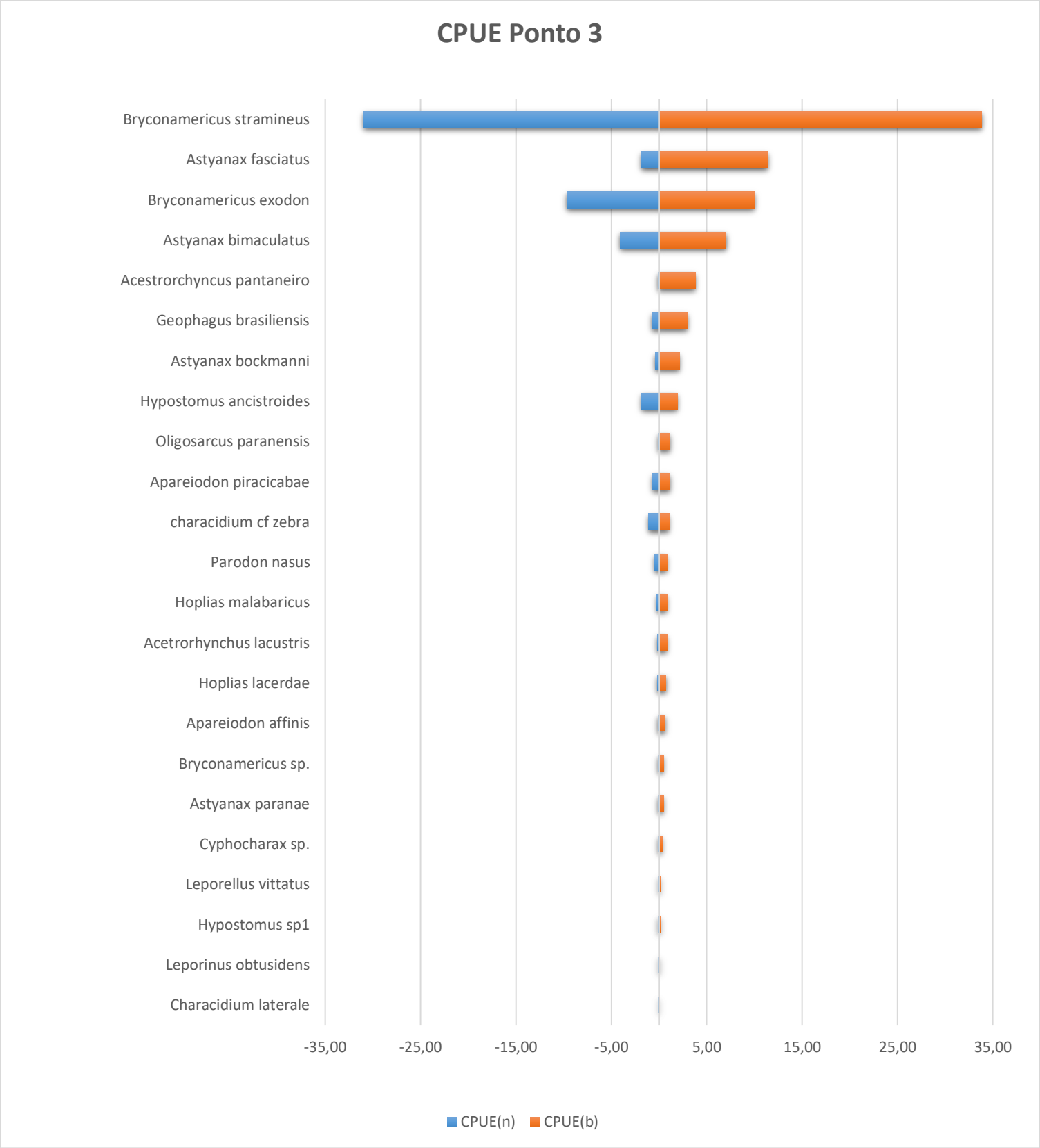


Gráfico 6.CPUE tributário

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

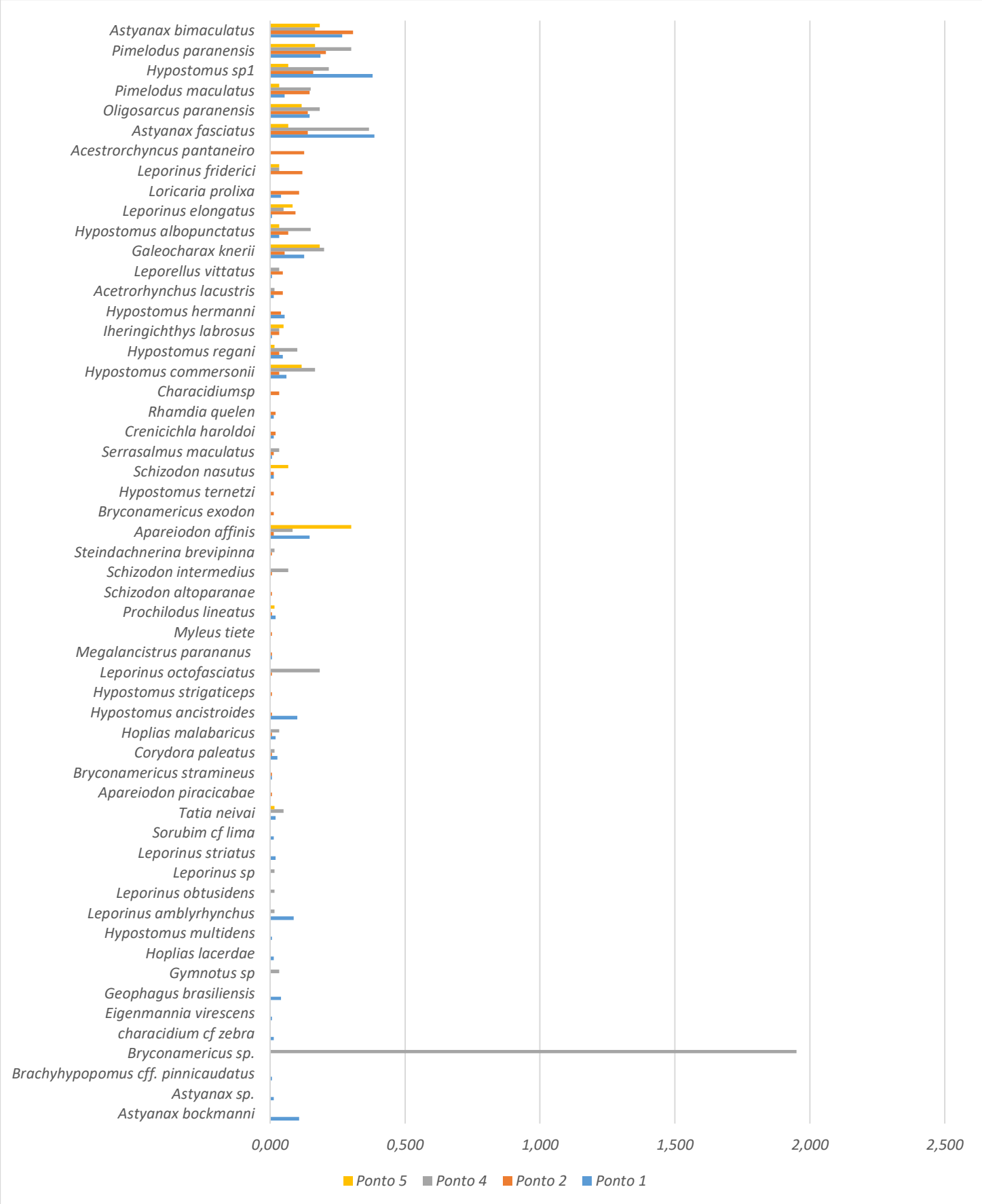


Gráfico 7. CPUE (n) Pontos da calha.

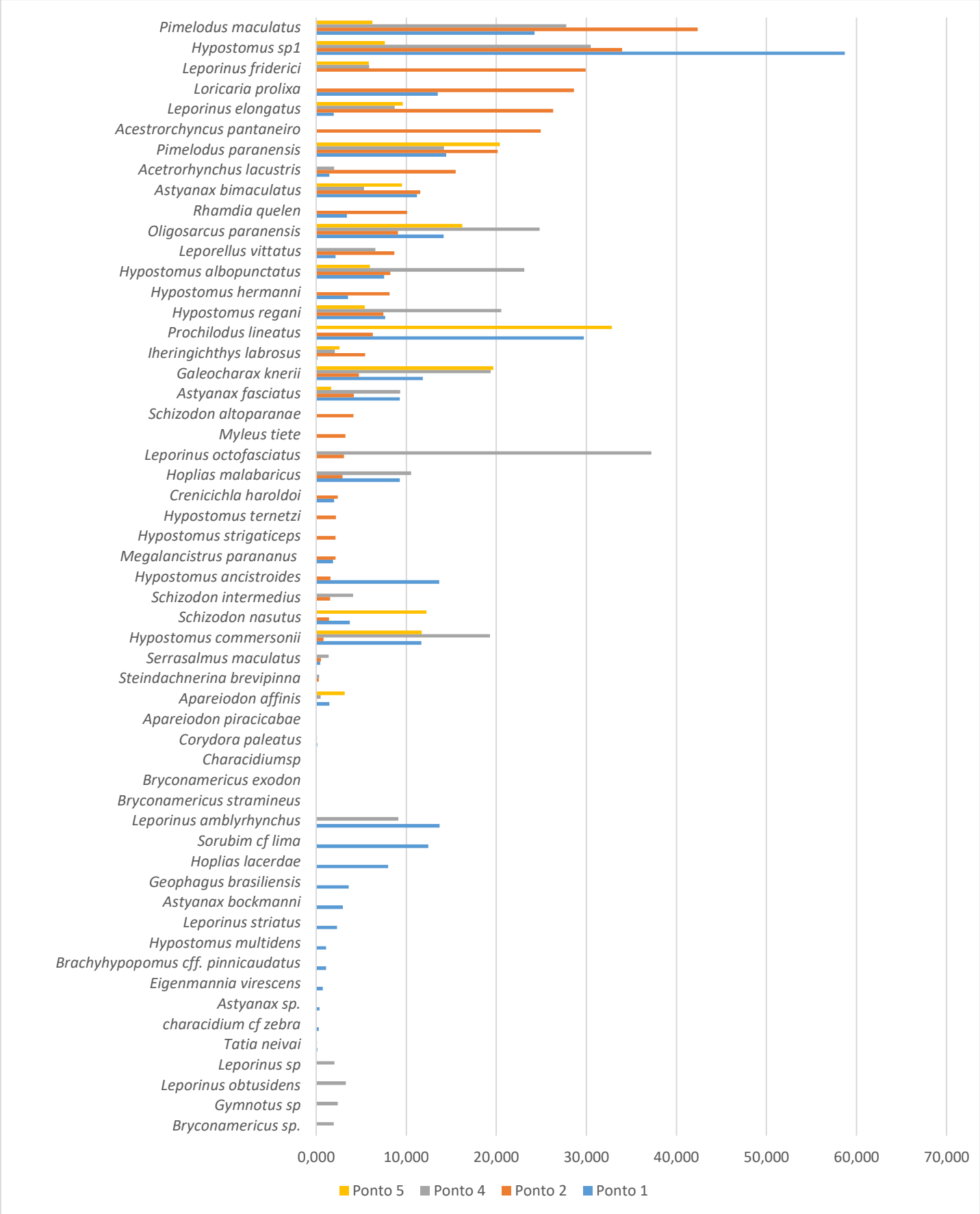


Gráfico 8. CPUE Biomassa

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Dentre os dados referentes os Pontos 4 e 5, foram realizadas apenas nas primeiras 4 coletas, como previsto em edital, analisando temporalmente, os dados demostram que o Ponto 4 apresenta uma CPUE da abundância e biomassa maior do que o Ponto 5.

Na comparação temporal do CPUEn pode se notar que houve oscilação entre os resultados de indivíduos e biomassa, destacando o Ponto 2, pois apresenta grande decréscimo de 8n/m²/12h para 2n/m²/12h e diminuiu muito dentre um ano a outro considerando o mesmo mês, isto indica que houve baixa de espécie no mesmo local na mesma época do ano, descartando o fator da piracema com influência na abundância (Gráfico 10 e 11).

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

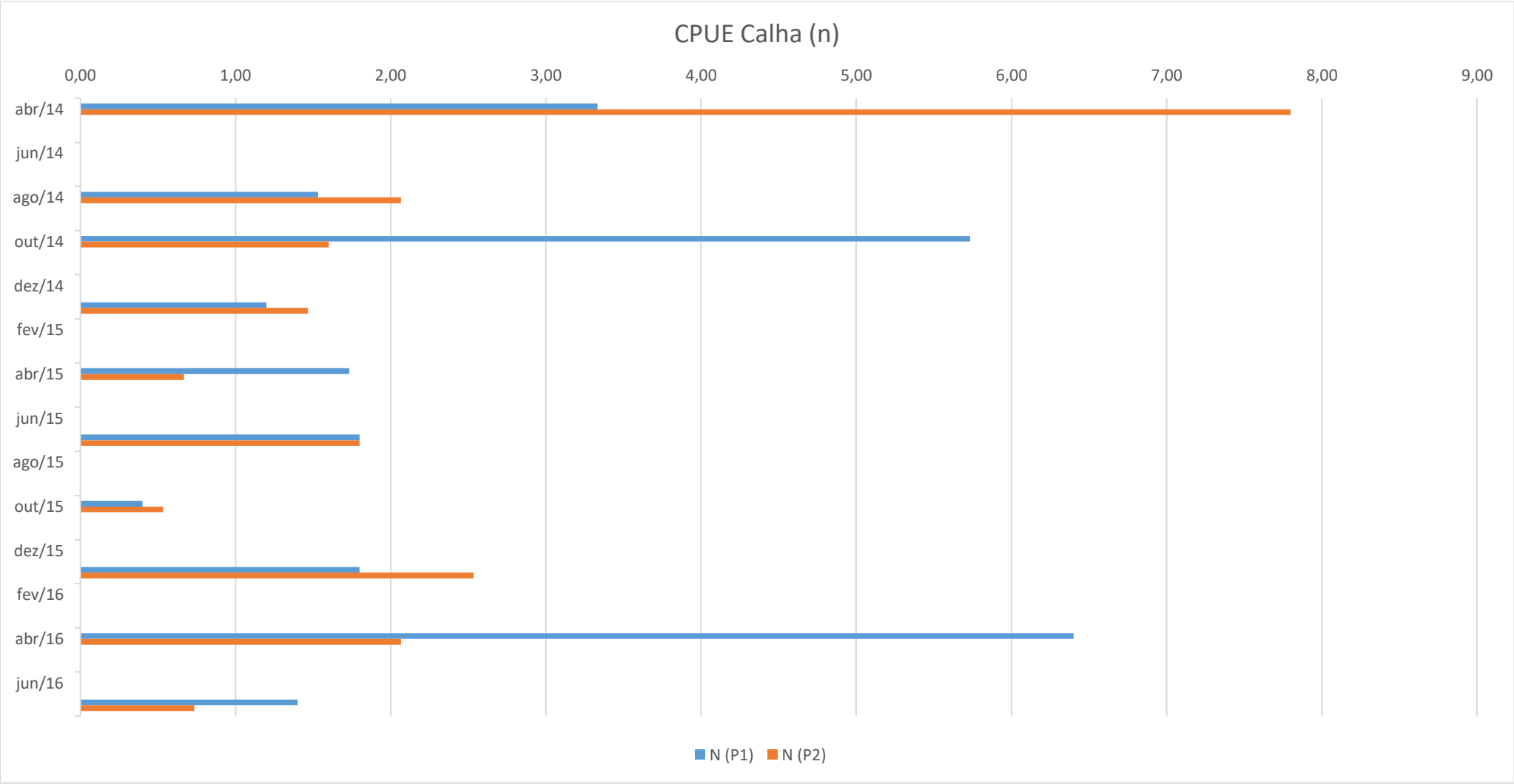


Gráfico 9. CPUE (n) Pontos 1 e 2.

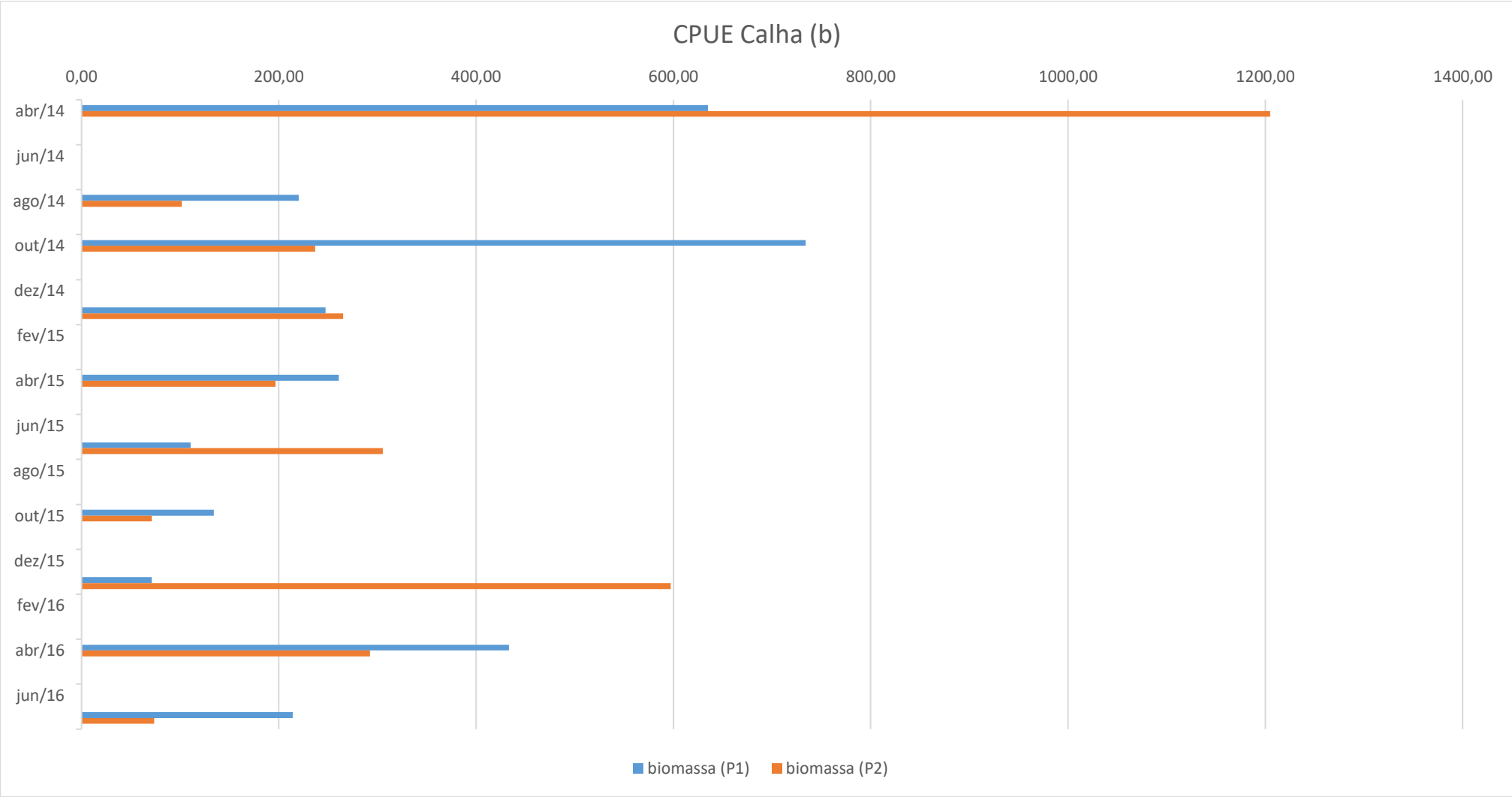


Gráfico 10.CPUE Biomassa destacando os Pontos P1 e P2.

Em relação a analise temporal sobre o CPUE \(n) e CPUE (b), podemos notar que houve uma diminuição dos dois parâmetros.

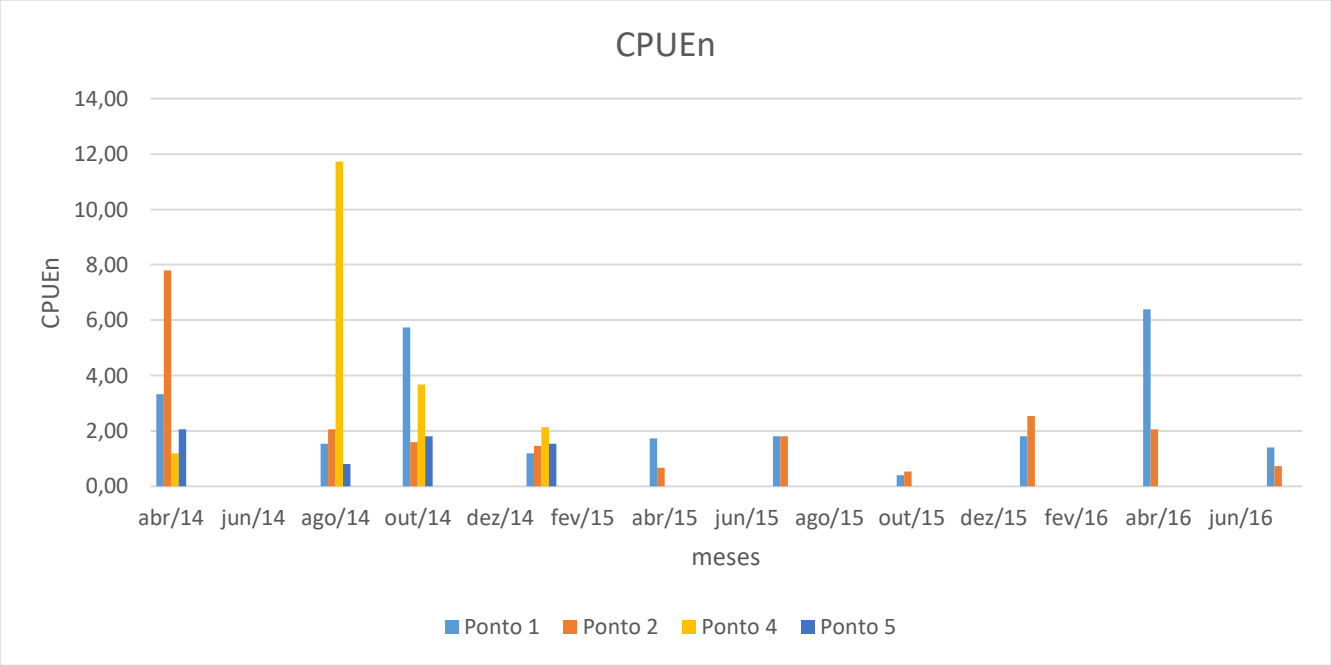


Gráfico 11. Relação CPUEn entre os pontos e campanhas.

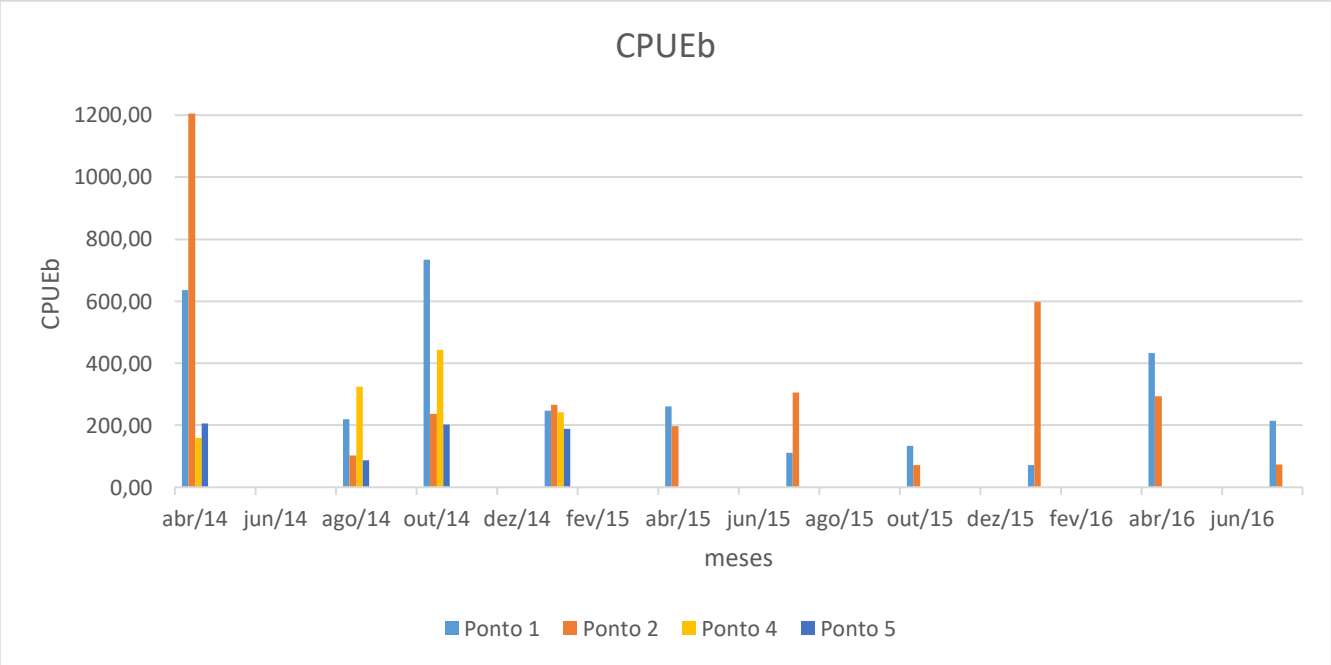


Gráfico 12. Relação CPUEb entre os pontos e os meses de campanha.

Analisando CPUEb também foram notados oscilação entre os pontos.

Nas amostras realizadas entre os pontos de calha, em todo o monitoramento, não foi encontrado nenhum padrão de biomassa ou abundância das espécies, ou seja, nenhum ponto apresentou constância com maior ou menor abundância e biomassa sobre os outros. Isso pode indicar que não há diferença entre os pontos, tornando-os equitativos, como já sugerido na análise de diversidade o que demostra baixa variabilidade espacial.

O cálculo do CPUE do tributário demostrou a alta abundância de indivíduos de baixa biomassa, correspondente ao alto número de indivíduos do gênero *Bryconamericus* capturado no local, o que é proveniente das características das espécies, pois indivíduos adultos chegam a 62 mm (Graça & Pavanelli, 2007). Na avaliação temporal, fica claro que a partir do jul/15 houve um aumento em número de indivíduos e biomassa, comparados principalmente aos anos anteriores.

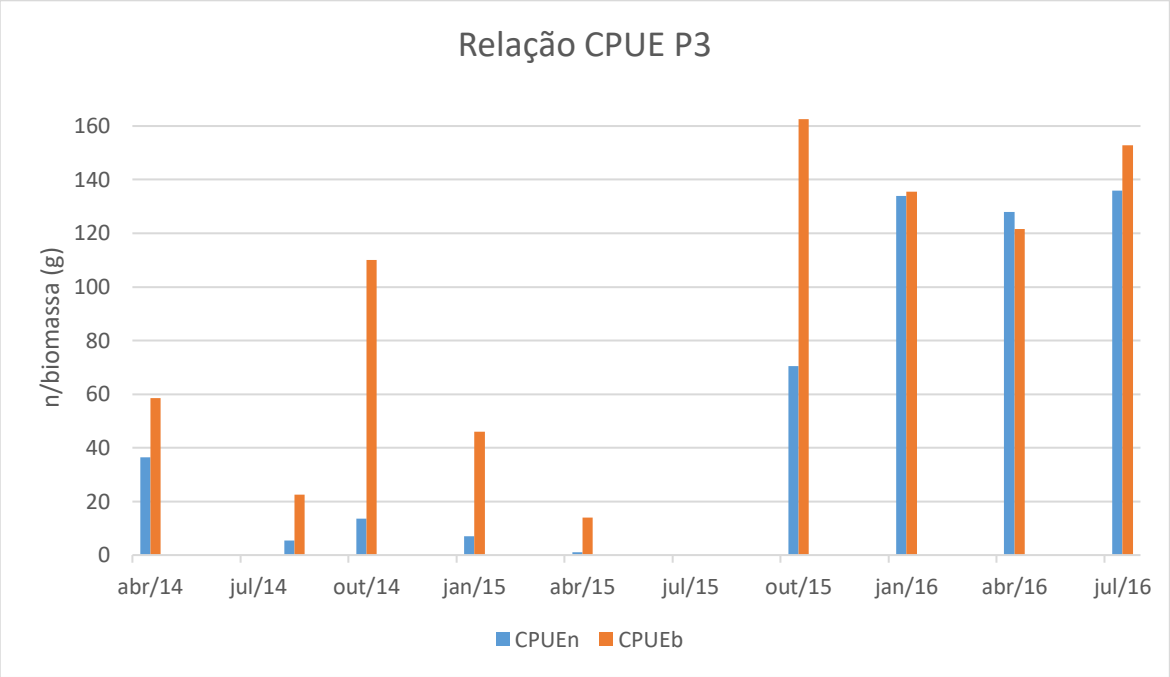


Gráfico 13. Relação de CPUEN e CPUEb no tributário

8.2 Comparação entre as fases

Para análise temporal dos possíveis impactos ambientais na ictiofauna provenientes do empreendimento, fora separado em 3 períodos, **Fase Rio (antes da barragem)** (2009-2011); **Reservatório 1** (2012-2013) e **Reservatório 2** (2014-2016) (Tabela 12) ambas após a barragem.

Tabela 11. Lista de espécies em cada fase, a ocorrência em negrito, demostra exclusividade em determinada fase.

Espécies	Fases		
	Rio	Reservatório 1	Reservatório 2
CHARACIFORMES			
Anostomidae			
Leporellus vittatus - piava	X		X
Leporinus amblyrhynchus - piau	X	X	X
Leporinus elongatus - piapara	X		X
Leporinus friderici - piau	X		X
Leporinus obtusidens - piau	X		X
Leporinus octofasciatus - piau	X		X
Leporinus striatus - piau	X		X
Leporinus sp			X
Schizodon borellii - piau	X		
Schizodon nasutus - campineiro	X		X
Schizodon altoparanae			X
Schizodon intermedius			X
Curimatidae			
Cyphocharax sp. - canivete	X		X
Steindachnerina brevipinna			X
Prochilodontidae			
Prochilodus lineatus - corimba	X	X	X
Acestrorhynchidae			
Acestrorchyncus pantaneiro			X
Acestrorhynchus lacustris – cachorra	X		X
Parodontidae			
Apareiodon affinis - canivete	X	X	X
Apareiodon piracicabae - canivete	X		X
Parodon nasus - canivete	X		X
Crenuchidae			
characidium cf zebra			X
Characidiumsp			X
Characidium laterale			X
Characidae			
Astyanax altiparanae – tambiú	X	X	X
Astyanax cf. bockmanii - lambari	X	X	X
Astyanax aff. fasciatus – lambari-do-rabo-vermelho	X	X	X
Astyanax cf bimaculatus			X
Astyanax sp. - lambari	X		X
Brycon orbignyanus - piracanjuba	X		
Brycon nattereri - matrinxã	X		
Bryconamericus exodon			X
Bryconamericus stramineus			X
Bryconamericus sp. - piaba	X	X	X

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Espécies	Fases		
	Rio	Reservatório 1	Reservatório 2
Galeocharax knerii - cadela	X	X	X
Oligosarcus paranensis – saicanga	X	X	X
Salminus hilari - tabarana	X		
Erythrinidae			
Hoplias aff. malabaricus – traíra	X	X	X
Hoplias lacerdae			X
Serrasalmidae			
Myleus tiete			X
Serrasalmus maculatus			X
SILURIFORMES			
Callichthyidae			
Corydoras paleatus - cascudo	X	X	X
Loricariidae			
Hypostomus albopunctatus – cascudo	X	X	X
Hypostomus ancistroides – cascudo	X	X	X
Hypostomus commersoni – cascudo	X	X	X
Hypostomus regani - cascudo	X	X	X
Hypostomus sp.- cascudo	X	X	
Hypostomus stigatriceps - cascudo	X		X
Megalancistrus parananus			X
Loricaria prolixa – cascudo	X		X
Hypostomus hermanni			X
Hypostomus ternetzi			X
Hypostomus strigaticeps			X
Hypostomus multidens			X
Heptapteridae			
Rhamdia quelen – jundiá	X	X	X
Cetopsorhamdia iheringi - bagre	X		
Tatia neivai			X
Pimelodella sp. - mandi	X		
Pseudopimelodidae			
Pseudopimelodus mangurus – bagre-sapo	X		
Pimelodidae			
Pinirampus pirinampu – barbado	X		
Pimelodus maculatus – mandi	X	X	X
Pimelodus paranensis			X
Iheringichthys labrosos – mandi	X	X	X
Megalonema platanum - bagre	X		
Sorubim cf lima			X
GYMNOTIFORMES			
Sternopygidae			

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Espécies	Fases		
	Rio	Reservatório 1	Reservatório 2
Eigenmania virescens - tuvira	X	X	X
Eigenmannia trilineata - tuvira	X		
Gymnotidae			
Gymnotus sp			X
Gymnotus aff. carapo - tuvira	X		
Hypopotamidae			
Brachyhypopomus cff. pinnicaudatus			X
PERCIFORMES			
Cichlidae			
Geophagus brasiliensis – acará	X	X	X
Crenicichla britskii - joaninha	X		
Crenicichla sp. - joaninha	X		
Crenicichla haroldoi			X

Com proposito de identificar possíveis diferenças temporais entres as fases de forma coerente, foi realizado uma comparação entre as espécies e entre as fases, foram avaliadas com exclusividade a amostras realizadas a jusante de cada fase.

Na comparação entre as fases houve uma diferença de 38 espécies, listados abaixo, sendo que na Fase Rio foram identificadas 48 espécies, Reservatório 1, 21 espécies e Reservatório 2, 59 espécies (Tab.12).

Na fase Reservatório 1, não foi encontrado nenhuma espécie exclusiva desse período, já na Fase rio foram encontradas 7 espécies que ocorreram apenas nessa fase. Na segunda fase do Reservatório, foram identificadas 24 espécies exclusivas desse período (Tab. 13).

Tabela 12. Espécies amostradas em com exclusividade cada fase.

Rio	Reservatório 2
Schizodon borellii	*Leporinus sp*
Brycon orbignyanus	*Schizodon altoparanae*
Brycon nattereri	*Schizodon intermedius*
Salminus hilari	*Steindachnerina brevipinna*
Hypostomus sp.	*Acestrorchyncus pantaneiro*
Pimelodella sp.	*Characidium cf zebra*
Pseudopimelodus mangurus	*Characidium sp.*
Pinirampus pirinampu	*Characidium laterale*
Megalonema platanum	*Astyanaxcf bimaculatus*
Eigenmannia trilineata	*Bryconamericus exodon*

Rio	Reservatório 2
Gymnotus aff. carapo	*Bryconamericus stramineus*
Crenicichla britskii	*Hoplias lacerdae*
Crenicichla sp.	*Myleus tiete*
	Serrasalmus maculatus
	Megalancistrus parananus
	Hypostomus hermanni
	Hypostomus ternetzi
	Hypostomus strigaticeps
	Hypostomus multidens
	Tatia neivai
	Pimelodus paranensis
	Sorubim lima
	Gymnotus sp
	Brachyhypopomus cf pinnicaudatus
	Crenicichla haroldoi

Sabe-se que existe a hipótese de a assembleia de peixes sofrer uma maior evasão longitudinal no período posterior a implantação do empreendimento, derivada das modificações residentes no local, o que é um dos impactos constatados entre os empreendimentos energéticos no Brasil (Agostinho, 2007).

Verificou-se um acréscimo entre a riqueza, o que aparentemente está ligado com o número de amostra. Na segunda fase foram realizadas apenas 3 campanhas, numa malha amostral menor, bem diferente da fase reservatório 2, onde há um aumenta a área amostral, (de 2 pontos na fase reservatório 1, e de 5 pontos, passando posteriormente para 3 pontos, na fase reservatório 2) (Fig. 11). Com aumento do número de coletas, passando de 3 para 10 companhas.

Isso pode ser corroborado pela curva do coletor realizada na fase 1, onde indica a não estabilização, sugerindo que a mudança de ambiente poderia ter causada a modificação das espécies no ambiente (LACTEC, 2013), contudo comparado a fase de Reservatório 2, podemos notar que o aumento das coletas obteve resultado satisfatório da riqueza encontrada, pois depois da 24°amostra começa a se estabilizar .

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

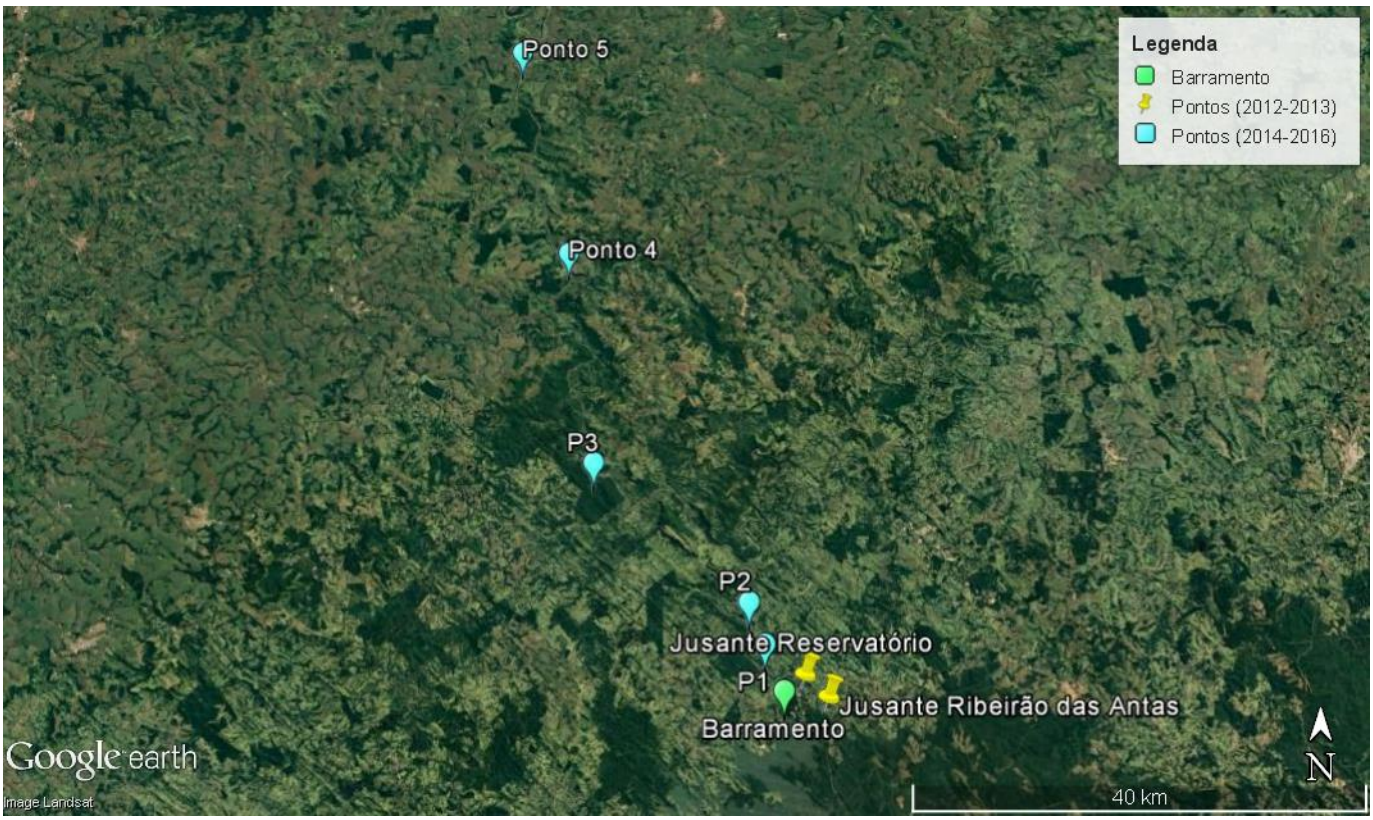


Figura 7. Distribuição dos pontos amostrais a jusante nas diferentes fases.

Já é sabido que as barragens por sua vez promovem mudanças nas comunidades, aumento na abundância de espécies nativas generalistas, aumento na densidade de piscívoros introduzidos e obstrução de rotas migratórias (JOY & DEATH, 2001; FUKUSHIMA *et al*., 2007; ROSCOE & HINCH, 2010), (POFF & HART, 2002; Agostinho *et al*., 2008) (GIDO & MATTHEWS, 2000; HERBERT & GELWICK, 2003) (HOLMQUIST *et al*., 1998; PELICICE & AGOSTINHO, 2009). Além dos diferentes impactos gerados a montante e a jusante, pois são criados dois diferentes ambientes.

Os impactos identificados a jusante dos empreendimentos estão ligados a brusca mudança ocorrida nos parâmetros da água, principalmente temperatura, além do barramento físico o que pode implicar no aumento da densidade ictia nessa região, demostrando a diferenças na estrutura da comunidade.

Segundo Agostinho (*et al.* 2007) em seu compilamento de estudos de mais de 70 empreendimentos hidrelétricos no Brasil, tanto de grande porte como pequeno porte, existem diferentes hipóteses sobre o deslocamento da ictiofauna, porém o grande gargalo no conhecimento dos impactos desses empreendimentos é o monitoramento a longo prazo, pois é citado que existem possíveis modificações temporais numa lacuna de 15 anos, e estas modificações são inerentes a cada

empreendimento, por diferentes motivos como: porte, passagem de peixes, tamanho do alagamento, entre outros.

Shibatta (*et al*, 2007) realiza estudos no Tibagi desde a década de 90, o que demostra diferentes transformações no ambiente ao longo do tempo. Não se pode deixar de ressaltar, que no mesmo local a cerca de 600 metros, existia a UHE de Presidente Vargas desde a década de 50 que já exercia influência sobre a ictiofauna desde então, contudo esse empreendimento apresentava um porte menor e provinha de um sistema de transposição de peixes em barragens.

Estudos realizados a montante e a jusante do mesmo trecho, demostrou que as espécies do mesmo gênero *Salminus brasiliensis* e *Salminus hilarii* se estabeleciam em locais diferentes, mas que existia a possibilidade de deslocamento, que poderia derivar de fatores ecológicos, como competição de presa, de qualquer forma, o nicho das espécies era dividido pela barragem. No mesmo estudo foi identificado espécies do gênero *Leporinus* se deslocando entre jusante e montante do empreendimento através do sistema de transposição de peixes, portanto alguns indivíduos estariam utilizando essa passagem. (Shibatta, *et al.* 2007).

Usinas hidrelétricas apresentam diferentes impactos já descritos, mas o deslocamento de espécies no período reprodutivo ascendentes e o deslocamento dos ovos e larvas descendentes, são os impactos que definem a possível extinção de diferentes espécies. As espécies que apresentam pequenas migrações, com maior plasticidade trófica e reprodutiva, provavelmente apresentem um maior sucesso nesses ambientes, porem as espécies conhecidas como grandes migradores apresentam grande declínio nesses ambientes, portanto o estudo e monitoramento da área torna indispensável para esse empreendimento, para que seja possível tomar decisões e iniciativas de conservação com tempo hábil para agir em prol da conservação ecológica da região.

8.3 Estrutura trófica

Alguns exemplares dos gêneros: *Astyanax, Hypostomus, Leporinus Acestrohynchus e Apareiodon,* foram eviscerados afim de identificar os itens alimentares, aonde foram identificados como recursos na sua alimentação, peixes, larvas de insetos terrestres e aquáticos, microcrustáceos, detritos, algas e ainda algumas matérias não foram possíveis identificação por se apresentarem em estágio de digestão avançada. Porém, não foram possíveis estudos mais específicos de ecologia trófica, pois não houve captura de indivíduos suficientes a ponto da representação mínima para as análises estatísticas. Assim as espécies foram classificadas conforme literatura (GRAÇA &PAVANELLI, 2007; SHIBATTA *et al*. 2007; BENEMANN *et al,* 2011).

As espécies coletadas no monitoramento foram divididas a partir de sua categorização trófica, onde podemos notar que as espécies insetívoras representaram a maioria das espécies (18), posteriormente vieram os detritívoros (17), herbívoros (13) e piscívoros (9) (Tabela.16).

Tabela 13. Categoria trófica das espécies coletadas no monitoramento.

Categoria Trófica	Espécies
Detritívoros	*Apareiodon affinis, Apareiodon piracicabae, Brachyhypopomus cff. Pinnicaudatus, Steindachnerina brevipinna, Corydora paleatus, Geophagus brasiliensis, Hypostomus albopunctatus, Hypostomus ancistroides, Hypostomus commersonii, Hypostomus hermanni, Hypostomus multidens, Hypostomus regani, Hypostomus sp1, Hypostomus strigaticeps, Hypostomus ternetzi, Loricaria prolixa, Megalancistrus parananus*
Herbívoros	*Cyphocharax sp., Leporellus vittatus, Leporinus elongatus, Leporinus friderici, Leporinus obtusidens, Leporinus octofasciatus, Leporinus sp, Leporinus striatus, Parodon nasus, Prochilodus lineatus, Schizodon altoparanae, Schizodon intermedius, Schizodon nasutus*
Insetívoros	*Astyanax cf bimaculatus, Astyanax bockmanni, Astyanax fasciatus, Astyanax paranae, Bryconamericus exodon, Bryconamericus sp., Bryconamericus stramineus, Characidium cf zebra, Characidium laterale, Characidium sp, Crenicichla haroldoi, Eigenmannia virescens, Iheringichthys labrosus, Leporinus amblyrhynchus, Myleus tiete, Pimelodus maculatus, Pimelodus paranensis, Tatia neivai*
Piscívoros	*Acestrorchyncus pantaneiro, Acestrorhynchus lacustris, Galeocharax knerii, Hoplias lacerdae, Hoplias malabaricus, Oligosarcus paranensis, Rhamdia quelen, Serrasalmus maculatus, Sorubim lima*

A fim de entender a guilda trófica da assembleia de peixes, foram relacionadas a abundância relativas das espécies, em cada categoria trófica, podemos notar que as espécies de peixes do rio Tibagi, no ambiente estudado, foram representadas na maioria das coletas pelos insetívoros. Os herbívoros apresentam-se com decréscimo a partir de jul/2015, são representadas por espécies conhecidas vulgarmente como piau, muito apreciado pelos pescadores (Gráfico 13).

Hahn e colaboradores (1997) analisaram o reservatório de Segredo, após o primeiro ano de formação, verificando os principais alimentos de 32 espécies de peixes. Neste reservatório, em ordem de importância, os recursos alimentares consumidos foram: insetos, vegetais, outros

invertebrados, detritos/ sedimento, peixes, algas e microcrustáceos, e sugerem que as fontes alóctones são importantes na estruturação da comunidade de peixes nesta etapa de formação do reservatório.

Dentre as 21 espécies de peixes principais estudadas entre os quatro pontos, as espécies detritívoras e piscívoras foram encontradas em maior número. Esses resultados são semelhantes aos que geralmente são encontrados em outros empreendimentos hidrelétricos mais antigos, como sumarizados por Araújo-Lima *et al.* (1995) e em estudos mais recentes realizados por Agostinho *et al*. (2007). *Astyanax altiparanae, Moenkhausa intermedia e Pimelodus maculatus* também foram registradas nos principais reservatórios investigados por Dias & Garavello 1998; Hahn *et al.* 1998; Andrian *et al.* 2001 e Cassemiro *et al.* 2002.

Segundo Benemann (*et. al.* 2005) foram identificadas diferentes espécies do gênero *Hypostomus*, que necessitam dos ambientes de corredeiras e de alimentos que ficam aderidos às rochas, isto pode estar relacionado com a abundância e a riqueza encontrada nos rios Iapó e Tibagi, cita também que utilização de perifíton como alimento indica que o ambiente tem sofrido pouco assoreamento, uma vez que esses organismos microscópicos seriam soterrados com o acúmulo de sedimentos. O baixo acúmulo de sedimento pode estar relacionado com a alta velocidade da água e não com a ausência de degradação da mata ciliar, uma vez que algumas espécies mais sensíveis, como *B. nattereri,* altamente dependente dos recursos alimentares oferecidos pela vegetação marginal, não foram registradas neste período nos trechos amostrados.

Com exceção do grupo dos insetívoros, conforme demonstrado no gráfico abaixo, quando se trata de abundância das categorias tróficas, podemos notar oscilação na abundância entre as categorias tróficas. (Gráfico 13).

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

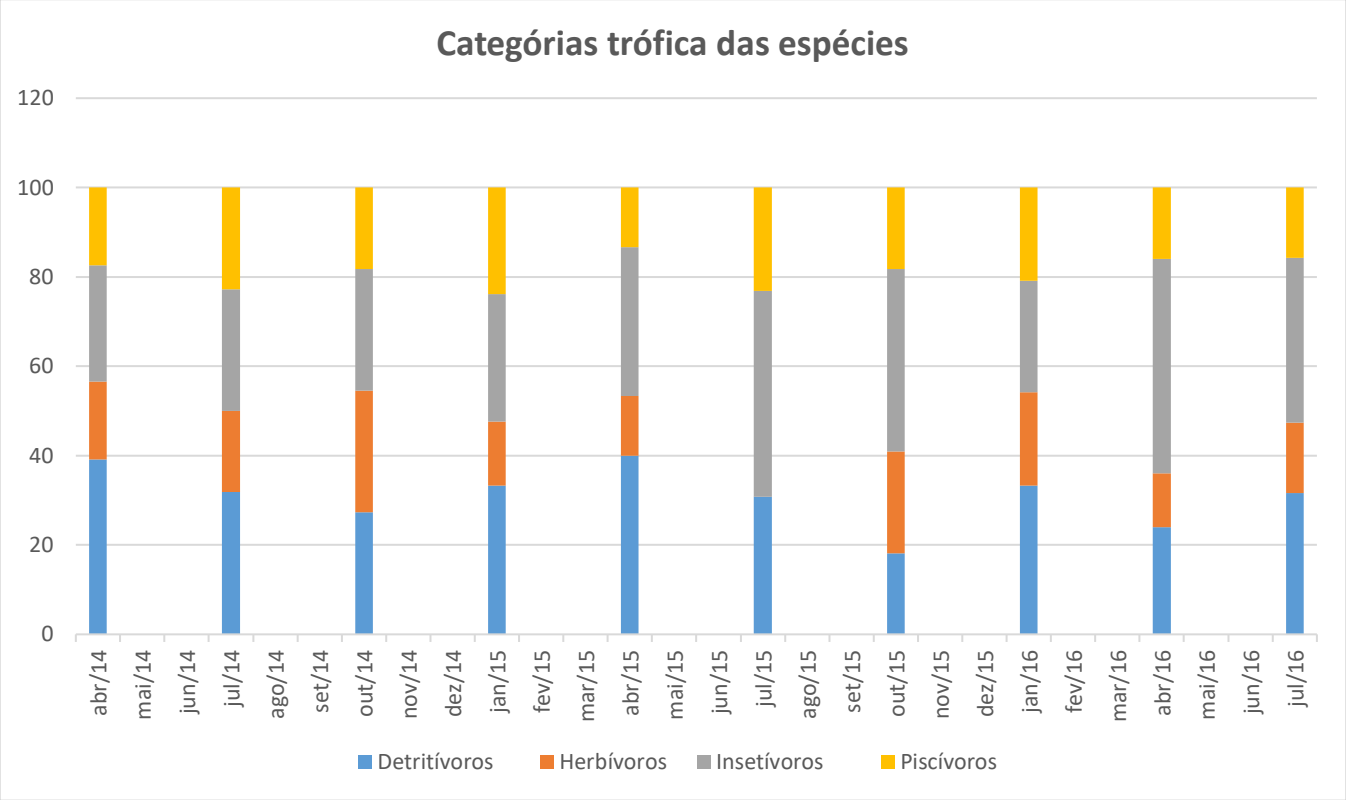


Gráfico 14. Ocorrência relativa entre as categorias trófico em todo monitoramento.

Ao avaliar a riqueza das espécies relacionadas as categorias tróficas ao longo do tempo, podemos notar que houve pouca oscilação nas mesmas apesar da queda de abundância. O ambiente apresentou a maioria de espécies insetívoros, variando de 26 a 48% das espécies, posteriormente detritívoras (18 a 39%), herbívoros (0 a 27%) e piscívoros de 13 a 23%, porém na comparação temporal, a variação demonstrou que as espécies do rio nos pontos estudados, apresenta baixa amplitude de variação entre as categorias durante o ano (Gráfico 14).

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

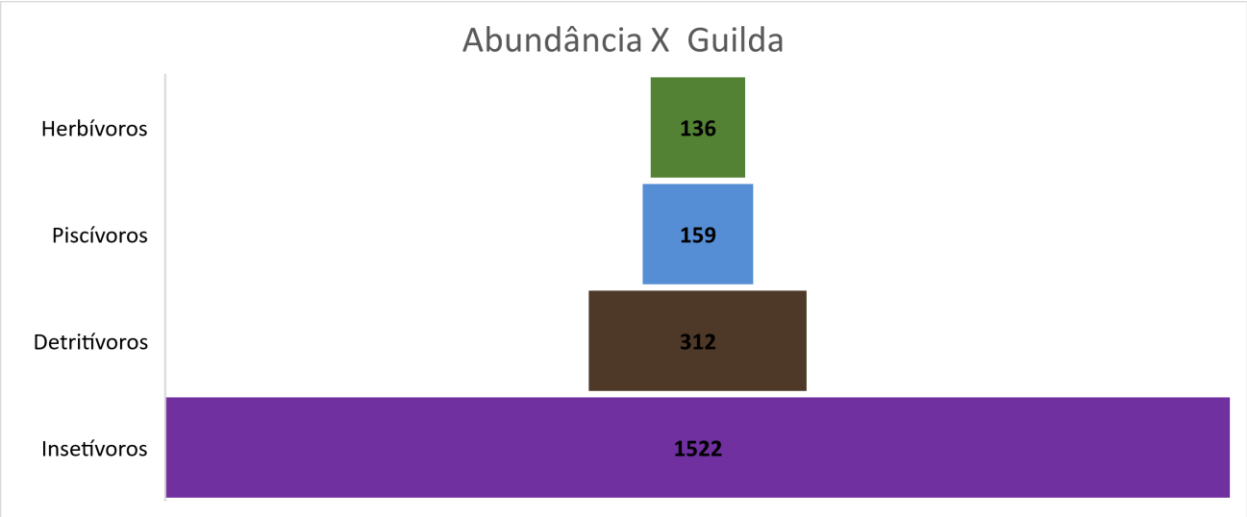


Gráfico 15.Pirâmide de guilda trófica.

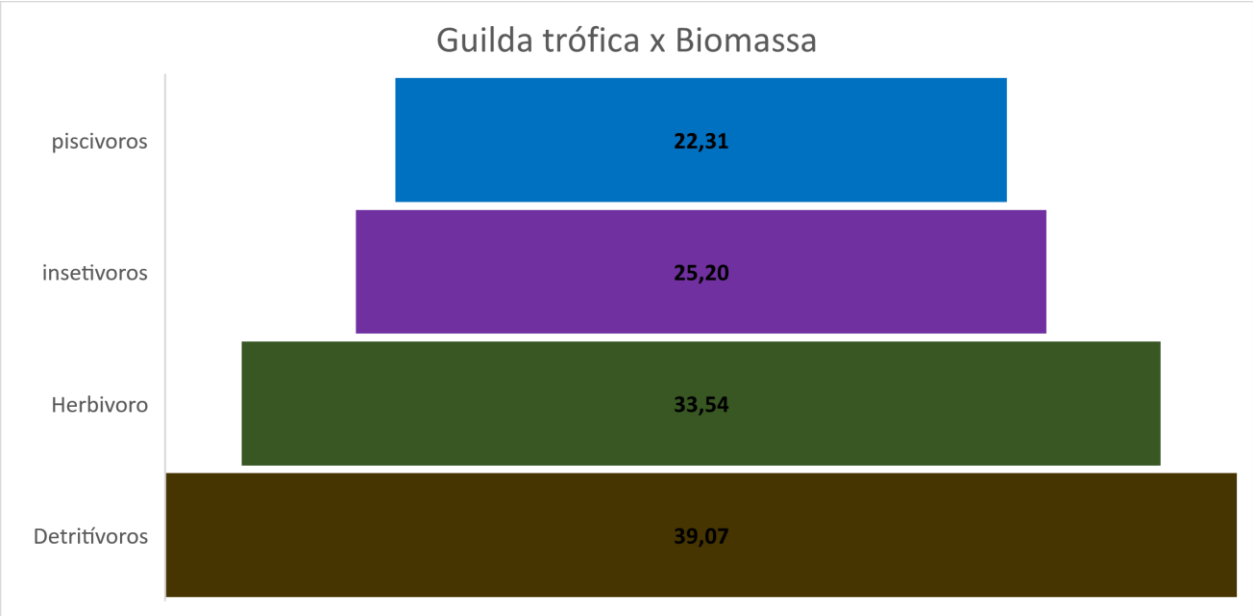


Gráfico 16. Pirâmide de biomassa (kg) por guilda

Os insetívoros apresentaram o maior número de indivíduos correlacionado com os locais, como já sugerido, os mesmos apresentam correlação com a ambiente do tributário, expressando a relação com a alimentação alóctone dependente das matas ciliares (Gráfico 15, 16). Os insetos na alimentação geralmente são de origem alóctone sendo abundantes nesse tipo de ambiente, dada a maior relação do ambiente aquático com as encostas, mesmo quando relacionado a grande disponibilidade de algas, o material alóctone parece predominar em corpos de agua com menor extensão (Agostinho, 2007). Estudos realizados na bacia do Paraná apresentaram padrões parecidos com atual estudo, em termos de biomassa, os maiores valores são de espécies piscívoras, iliófagas e detritívoras (AGOSTINHO; JÚLIO JÚNIOR; GOMES; BINI; AGOSTINHO, 1997).

A relação entre abundância relativa de cada ponto e categoria trófica deixa claro a semelhança entre os Ponto 1, 2 e 5, diferenciando do Ponto 4 dentre os pontos de calha (Gráfico 18) com maior número de insetívoros, devido a indivíduos da espécie *Bryconamericus* sp. Dentre os pontos estudados, podemos notar a semelhança entre a abundância relativa entre os pontos, esperado, já que as espécies também foram parecidas (Gráfico 18), demostrando novamente a diferença entre o tributário, por possuir mais espécies insetívoras, isso está correlacionado com ambiente, pois trata-se de um ambiente aonde as margens se encontram proporcionalmente mais próximos da água (comparado aos pontos da calha), além das relações ontogenéticas.

Segundo Gomiero (*et al*. 2003) o aporte dos recursos de origem terrestre aumenta a quantidade de material alóctone (frutos, sementes e insetos terrestres), que é diretamente ingerido pela ictiofauna e/ou aumenta a quantidade de matéria orgânica particulada, importante para a alimentação de organismos invertebrados e de peixes detritívoros. A alimentação em frutos e sementes caídos das formações florestais ribeirinhas é atividade comum para os peixes (Goulding, 1980; Sabino e Sazima, 1999). As formações florestais ribeirinhas atuam na dinâmica do sistema como importante fonte de entrada de material (Caramaschi *et al*., 1999).

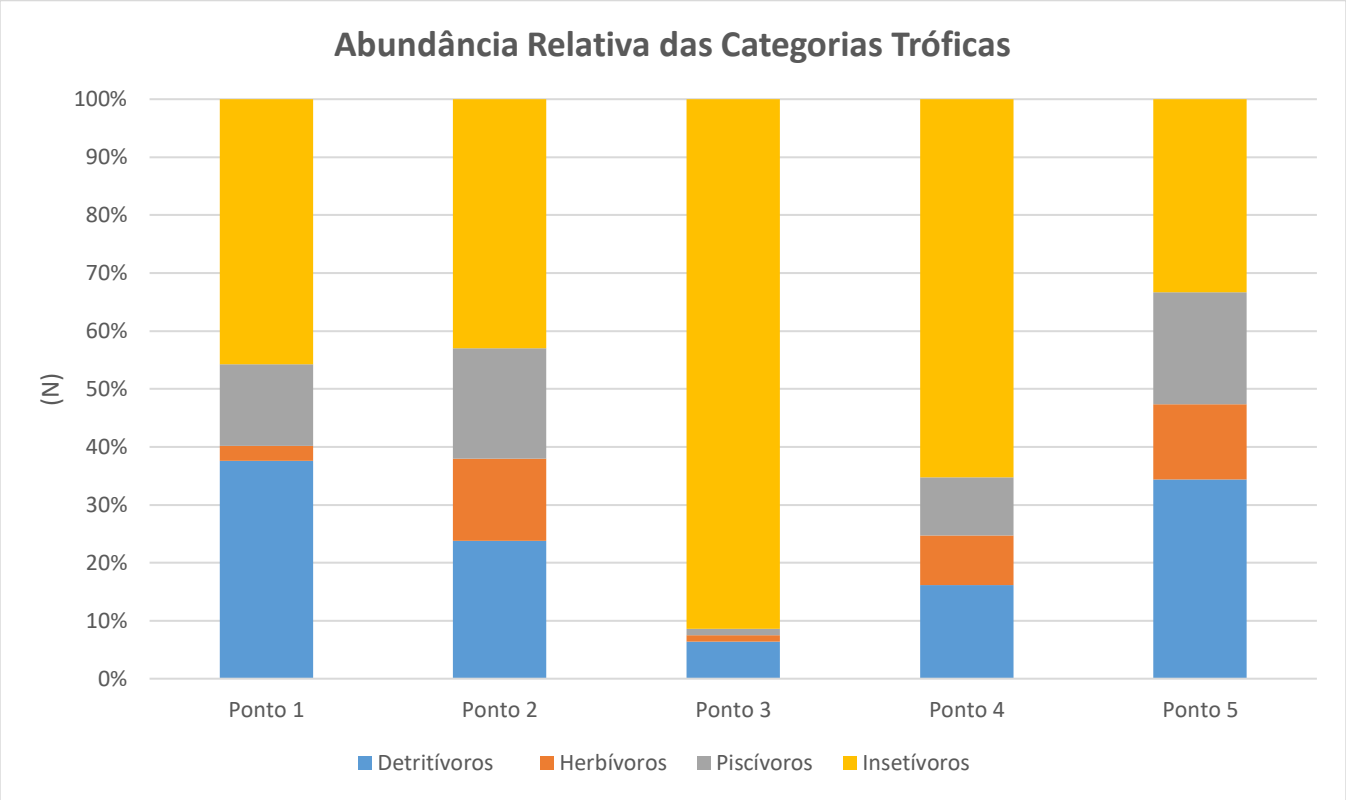


Gráfico 17. Categoria trófica por ponto amostral.

Tendo como base a ictiofauna de sete reservatórios, Araújo- Lima, Agostinho e Fabré (1995) registraram como mais especiosas a categoria onívora e a carnívora. Dentre as detritívoras/iliófagas, espécies dos gêneros *Apareiodon, Cyphocharax, Steindachnerina e Prochilodus* foram as prevalentes, em ocorrência. Já entre as herbívoras destacaram-se espécies de *Astyanax, Myleus, Metynnis e Schizodon.*

A alta participação de piscívoros citada nos estudos em reservatórios, tem estimulado o aparecimento de hipóteses acerca da dinâmica e funcionamento desses sistemas, nos quais a predação poderia exercer papel decisivo na determinação da riqueza total de espécies, além de exercer controle na biomassa de peixes (efeito *top down*) PELICICE; ABUJANRA; FUGI; LATINI; GOMES; AGOSTINHO, 2005).

8.4 Reprodução

Dentre as análises reprodutivas foram observadas espécies de diferentes gêneros (*Astyanax, Apareiodon, Oligosarcus, Hypostomus, Leporinus*) dos quais representam diferentes comportamentos reprodutivos, porém não foram encontrados indivíduos suficientes para análise estatística dos mesmos da maioria, apenas da espécie *Astyanax cf bimaculatus.*

A espécie *Astyanax cf bimaculatus* foi a única que apresentou dados com número suficiente para análise temporal. A espécie apresentou crescimento isométrico, com crescimento proporcional, esperado para indivíduos desse gênero. Apresentou proporção sexual com maior número de captura de fêmeas tanto no número de campanhas como número total de captura (Tabela 14, Gráfico 19). A maioria das gônadas foram identificadas em estádio maduros e em maturação em diferentes campanhas, diferentemente nos machos que apresentaram na maioria imaturos ou desovados (Gráficos 19, 20 e 21), com maiores valores de IGS (índice gonodossomático) para o mês de julho de 2014 (Gráfico 22).

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

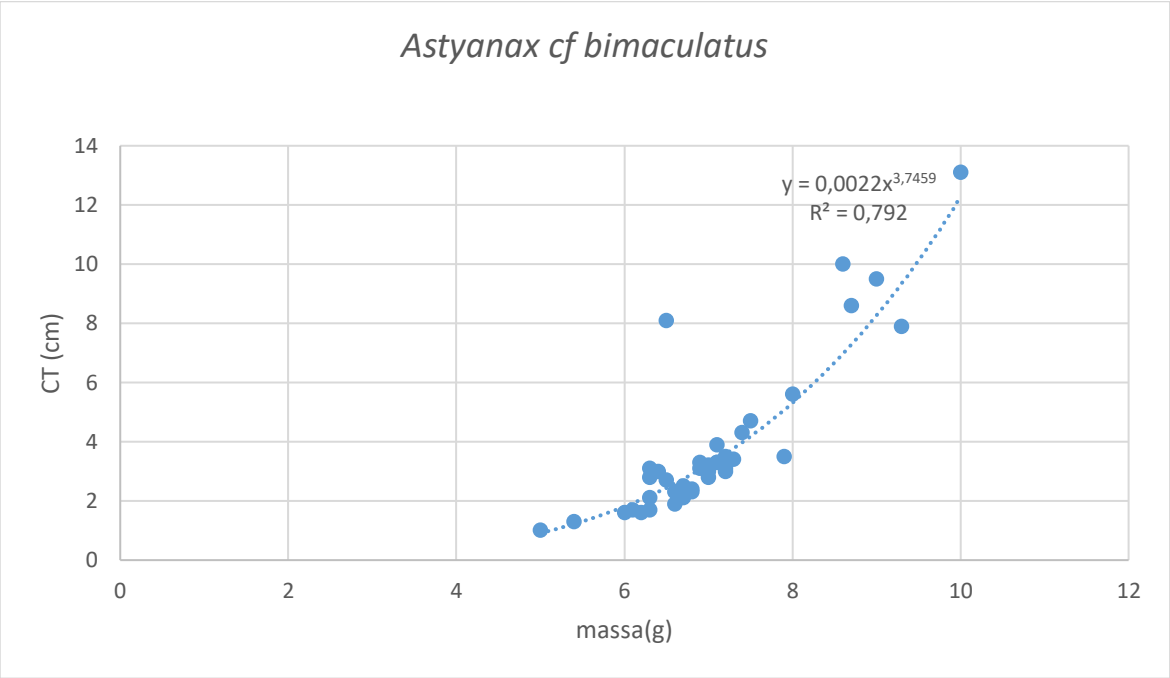


Gráfico 18.Relação peso comprimento das fêmeas de *Astyanax cf bimaculatus*

Tabela 14. Proporção sexual, frequência relativa e X² por campanha.

Meses	n macho	n fêmea	%macho	%fêmea	total	x²
ab/14	**2**	**8**	**20**	**80**	**10**	**0,0578**
jul/14	**0**	**11**	**0**	**100**	**11**	**0,0001**
jan/15	**0**	**8**	**0**	**100**	**8**	**0,0100**
ago/15	**0**	**8**	**0**	**100**	**8**	**0,0047**
ab/16	4	4	50	50	8	1,0000
jul/16	5	0	100	0	5	0,0253

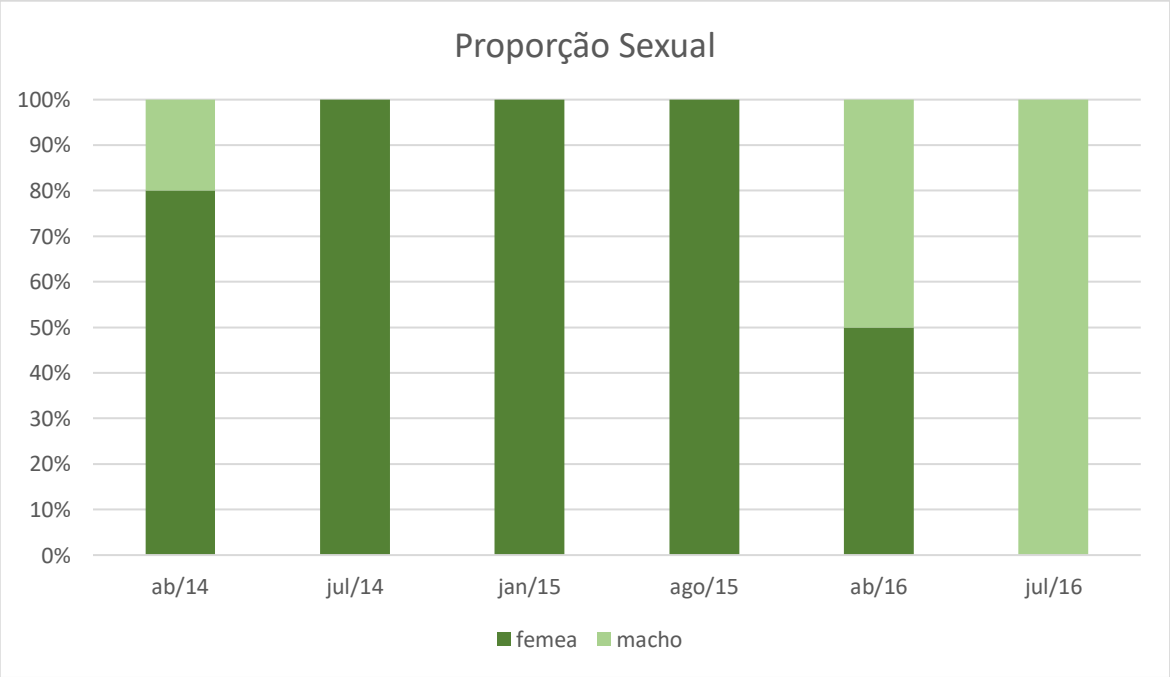


Gráfico 19.Proporção sexual por campanha.

A proporção clássica entre peixes é de 50% para cada sexo, o que não foi corroborado nesse estudo, já que os mesmos apresentaram proporções diferentes sendo na maioria representados por fêmeas, e em julho só foram encontrados machos.

Foram identificadas um maior número de indivíduos maduros e em maturação para as fêmeas, o que indica que as mesmas estão em processo reprodutivo, já os machos foram identificados no estádio imaturo e depositado, porém o número de indivíduos foi muito baixo.

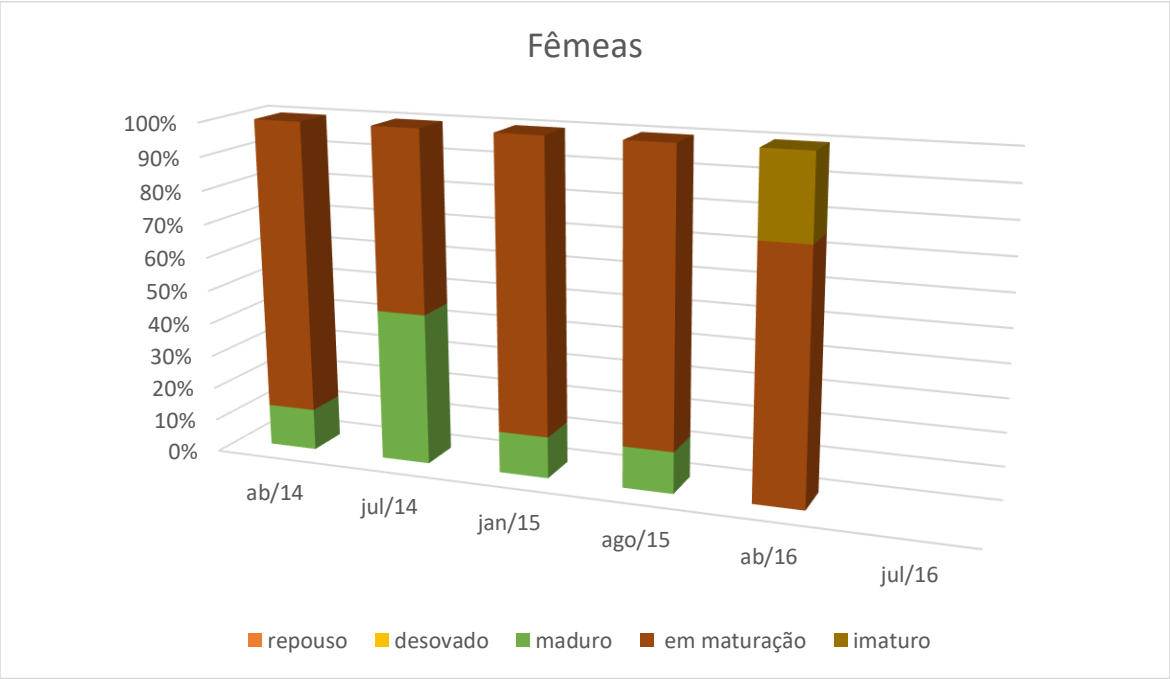
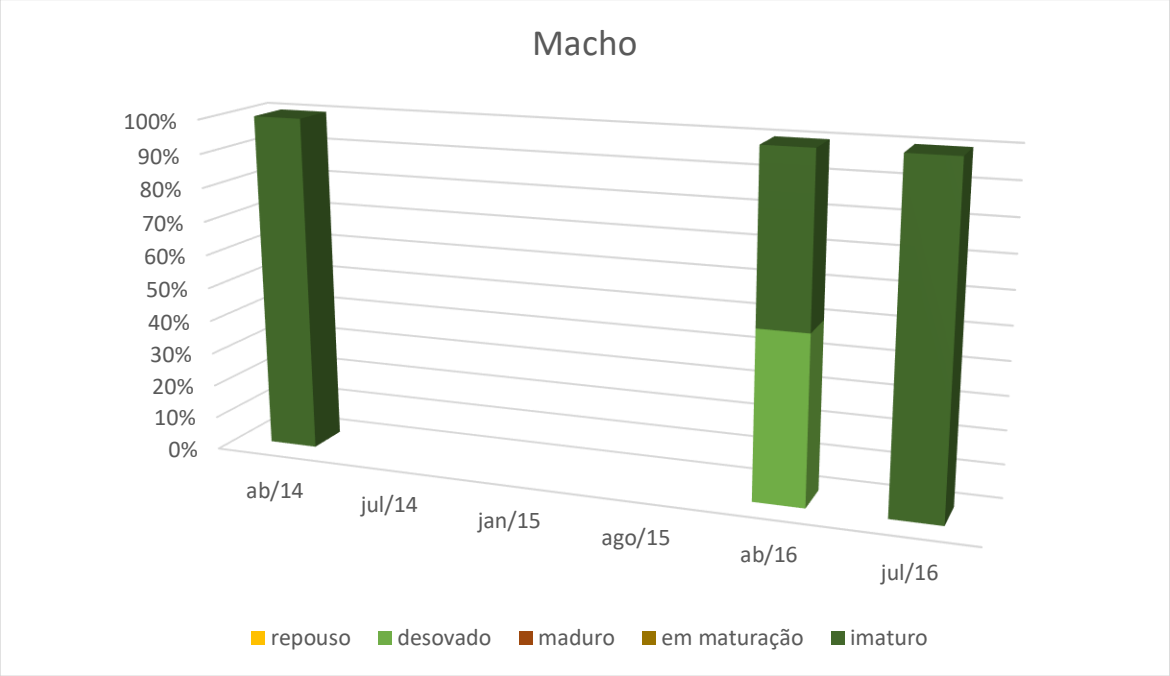


Gráfico 20.Estádio maturação entre as campanhas de fêmeas de *Astyanax cf bimaculatus*



www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Gráfico 21.Frequência percentual dos estádios de desenvolvimento gonadal de fêmeas e machos nas coletas realizadas entre abril de 2014 e julho de 2016.

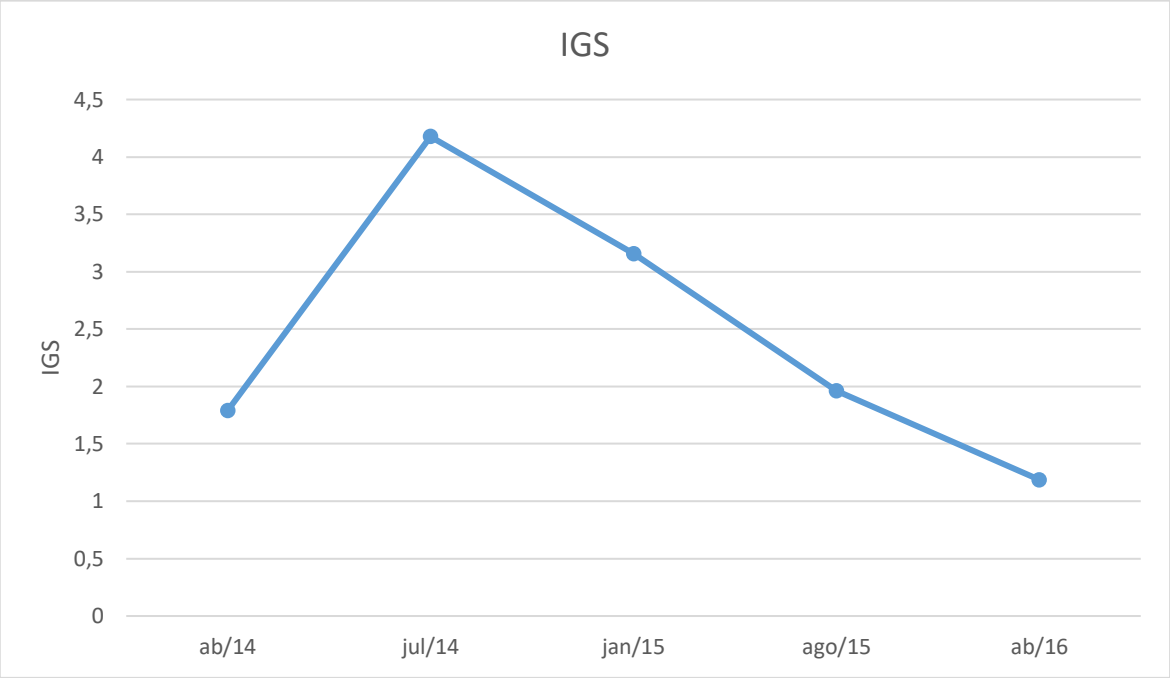


Gráfico 22. Valores médios de IGS de fêmeas de *Astyanax cf bimaculatus* nas coletas realizadas entre abril de 2014 e julho de 2016.

Na escala temporal, também houve um maior número de fêmeas durante todo o período de monitoramento, porém em julho/16 foram coletados apenas machos.

Espécies da bacia do Paraná aparentemente apresentam a época reprodutiva entre os meses de primavera e verão (VAZZOLER & MENEZES, 1992; VAZZOLER *et al.,* 1997), com intuito de avaliar essa hipótese, foram relacionadas as frequências relativas com as estações do ano (Gráfico 23), contudo a espécie não apresentou padrão quanto a esse fator, embora a maioria dos estudos realizados com *Astyanax* encontrou uma reprodução sazonal ocorrendo na primavera e verão do hemisfério sul (entre setembro e março), com duração variando entre quatro e seis meses (NOMURA, 1975; BARBIERI et al., 1982, 1996; AGOSTINHO et al., 1984; RODRIGUES et al., 1989; BRAGA, 2001; ABILHOA, 2007).

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

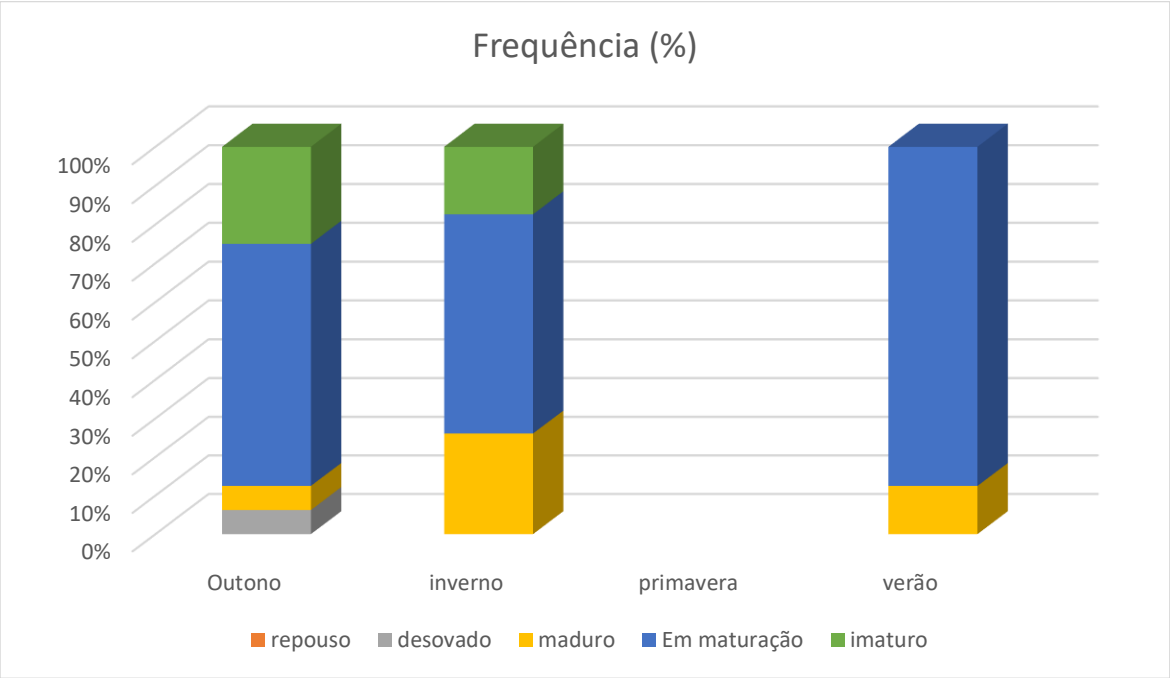


Gráfico 23. Estádio de maturação de machos e fêmeas relacionados a estações do ano.

Para o gênero *Astyanax* não existe uma uniformidade quanto ao tipo de desova das espécies. Estudos com populações de *A. bimaculatus* da bacia do rio Paraná, sugeriu que a espécie exibe desova parcelada e período reprodutivo prolongado em hábitats como riachos e cabeceiras de rios e desova total e período reprodutivo curto em rios com maior volume de água, onde os indivíduos estariam menos expostos a mudanças abruptas, divergente dos dados encontrados (DALA-CORTE & AZEVEDO, 2010).

Esses dados indicam que a espécie pode dispor de plasticidade fenotípica nas táticas reprodutivas, o que pode estar relacionado a resposta às características ambientais (MÉRONA *et al.,* 2009). Entretanto, como afirma WOOTON (1992), essas respostas estão dentro do quadro geral dos padrões de história de vida das espécies e, em *Astyanax,* parte das variações encontradas pode estar relacionada ao provável não monofiletismo do gênero.

Em relação ao monitoramento em todos os pontos, foram capturados no tributário indivíduos na fase juvenil como *Hoplias sp, Geophagus, Astyanax, Hypostomus*, além de espécies de pequeno porte encontradas normalmente nesse ambiente, demonstrando a ocupação desse ambiente em uma parte do ciclo de vida dos mesmos. Esses fatos corroboram a importância da diversidade dos tipos de ambientes do meio lacustre para conclusão do ciclo reprodutivo de diferentes espécies.

As espécies de peixes do trecho do rio Tibagi classificadas como migradoras, foram identificadas, *Leporinus vitattus, L. striatus., L. amblyrhynchus, L. obtusidens, L. frederici, L. octafasciatus, L. elongatus, Prochilodus lineatus, Rhamdia quelen, Pimelodus maculatus e Sorubim lima*, porém não

foram encontradas correlações significativas que demostrassem o aumento de deslocamento nas épocas reprodutivas, com o previsto para espécies migradoras, o que está intrinsicamente relacionada com o baixo número de capturas que foram obtidas das espécies.

Com os dados avaliados podemos considerar que a área ainda é habitat por indivíduos de diferentes táticas reprodutivas que ocupam diferentes áreas da calha e do tributário, portanto é de grande importância considerar a continuidade do monitoramento.

8.5 Análise de elementos traço

Os elementos traço (DUFFUS; 2001) referem-se a um grupo de elementos com densidade específica e, principalmente, características de toxidade particulares. A mudança dos padrões dos metais pesados nos corpos hídricos tem impactos significativos na saúde humana e na biota aquática.

Alguns elementos estão disponíveis no ambiente ou nos organismos, porém o aumento das concentrações pode se tornar tóxicas. A análise dos níveis de metais pesados vem sendo muito utilizada para investigação das alterações do uso e ocupação do solo, que foram intensificando na década de 60, com a expansão das atividades econômicas nos setores industriais e da agropecuária, e o consequente crescimento urbano (RIBEIRO *et al,* 2012).

Em rios, a carga total de elementos traço depende das características geológicas e ecológicas das bacias de drenagem e do tipo de atividade humana nelas presente. Atividades antrópicas de mineração, extração, agropecuárias interferem neste ciclo natural e podem vir a contribuir com a distribuição, qualidade e quantidade destes elementos na bacia. Já que o transporte de elementos traço em rios é realizado principalmente sob forma dissolvida ou ligada ao material particulado em suspensão que serve de alimento a cadeia trófica das comunidades aquáticas.

Sabe-se que a região da Bacia do Tibagi, possui como histórico a extração de minérios como ouro e diamante, e ainda em tempos mais recentes foi local de extração de carvão mineral. Estas atividades se constituem como fontes de poluentes para o ambiente como um todo, afetando água, solo, fauna e flora. Vale lembrar que a agricultura ao longo do tempo, sem as devidas de precauções, também é considerada como uma das fontes poluidoras do rio Tibagi.

Neste estudo, conforme já dito anteriormente foram analisadas as concentrações de Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Arsênio (As) e Mercúrio (Hg). As coletas e análises foram realizadas entre Abril/2014 à Abril/2016, e os valores de referência seguem o preconizado pela Resolução

RDC 42 -ANVISA de 29 de agosto de 2013, que trata dos limites máximos de contaminantes inorgânicos em alimentos.

Elementos como o Mercúrio (Hg), Chumbo (Pb) e Cádmio (Cd) não possuem função biológica conhecida e mesmo os que a possuem, apresentam um limite a partir do qual geram efeitos tóxicos aos organismos vivos (ESTEVES, 1998; MORAES; JORDÃO, 2002; PORTO; ETHUR, 2009; FERREIRA; HORTA; CUNHA, 2010 *apud* DORNELLES, 2013).

A ingestão de alimentos é uma das formas de se incorporar estes elementos em organismos humanos. O Cádmio (Cd) é um elemento de descoberta relativamente recente, sendo registrado pela primeira vez em 1817, o acréscimo de sua disponibilidade em meio natural provém de seu uso em atividades industriais, como a galvanoplastia, fabricação de ligas e baterias (PÓVOA; SILVA; SILVA, 2006; CARDOSO; CHASIN, 2001), bem como na agricultura, como constituinte de fertilizantes fosfatados (CHASIN; CARDOSO, 2003; PÓVOA; SILVA; SILVA, 2006; BIZARRO; MEURER; TATSCH, 2008).

O alimento é a principal fonte de exposição ao cádmio para a população geral. Carnes, peixes, ovos e laticínios contêm pouco cádmio – menos de 0,01 µg/g de peso úmido, porém órgãos internos, especialmente fígado e rins, podem conter concentrações mais elevadas.

No estudo atual, analisando os resultados de Cádmio (Cd), foi possível verificar que de acordo com a resolução RDC 42- ANVISA, o Cd encontrados nos peixes enviados como amostra ficou abaixo do limite máximo que é de 0,05 mg/kg, portanto não apresenta risco ao consumo humano (Tab.14; Graf. 19).

O chumbo (Pb), tem sua ocorrência de forma natural encontrado em pequenas quantidades na crosta terrestre (ATSDR, 2005). Sua principal fonte natural está nas emissões vulcânicas, intemperismo geoquímico e névoa aquáticas. Devido a sua grande utilização industrial, é um dos contaminantes mais comuns do ambiente, estando presente na água devido às descargas de efluentes industriais, desta forma todos os organismos têm chumbo em seu organismo proveniente de exposição às fontes exógenas. Sendo este elemento químico reconhecido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um dos mais perigosos à saúde humana (VANZ, MIRLEAN, BAISCH, 2003).

Os dados obtidos encontram-se na tabela abaixo.

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

Tabela 15. Dados obtidos nas campanhas para metais pesados em mg/kg.

1ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Serrasalmus sp	piranha-prata*	0,12	0,36	<0,01	<0,1	<0,1
Acestrorhynchus sp	saicanga	0,39	0,64	<0,01	<0,1	<0,1
Astyanax sp	lambari	0,024	0,426	<0,01	<0,1	<0,1
Hypostomus sp	cascudo	0,386	0,637	<0,01	<0,1	<0,1
2ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Acestrorhynchus lsp	saicanga	0,257	0,21	<0,01	<0,1	<0,1
Astyanax sp	lambari-rabo-vermelho	0,054	0	<0,01	<0,1	<0,1
Hypostomus sp	cascudo	0,064	0,18	<0,01	<0,1	<0,1
3 ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Acestrorchyncuslsp	saicanga	0,071	0,1	<0,01	<0,1	<0,1
Astyanax sp	lambari-rabo-vermelho	0,05	0,19	<0,01	<0,1	<0,1
Hypostomus sp	cascudo	<0,005	0,13	<0,01	<0,1	<0,1
4ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Acestrorhynchus lsp	saicanga	0,328	0,33	<0,01	<0,1	<0,1
Astyanax sp	lambari-rabo-vermelho	0,056	0,26	<0,01	<0,1	<0,1
Hypostomus sp	cascudo	<0,045	0,47	<0,01	<0,1	<0,1
5ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Acestrorhynchus lsp	saicanga	0,084	0,46	<0,01	<0,1	<0,1
Astyanax sp	lambari	<0,005	0,35	<0,01	<0,1	<0,1
Hypostomus sp	cascudo	<0,005	0,44	<0,01	<0,1	<0,1
6ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Acestrorhynchus lsp	saicanga (C)	0,047	0,29	<0,01	<0,1	<0,1
Astyanax sp	lambari (O)	0,014	0,31	<0,01	<0,1	<0,1
Hypostomus sp	cascudo (O)	0,023	0,59	<0,01	<0,1	<0,1
7 ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Acestrorhynchus lsp	saicanga (C)	0,013	0,48	<0,01	<0,1	<0,1
Astyanax sp	lambari (O)	0,053	1,89	<0,01	<0,1	<0,1
8ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Acestrorhynchus lsp	saicanga (C)	1,4	0,28	0,0104	< 0,01	0,0178
Astyanax sp	lambari (O)	0,201	0,215	< 0,01	< 0,01	0,0128
10 ª Campanha						
Espécie	**Nome popular**	**Hg**	**Cu**	**Cd**	**As**	**Pb**
Astyanax sp	lambari (O)	0,166	0,233	< 0,01	0,0118	0,0344
Hypostomus sp	cascudo	0,0851	0,288	< 0,01	0,0248	0,0273

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

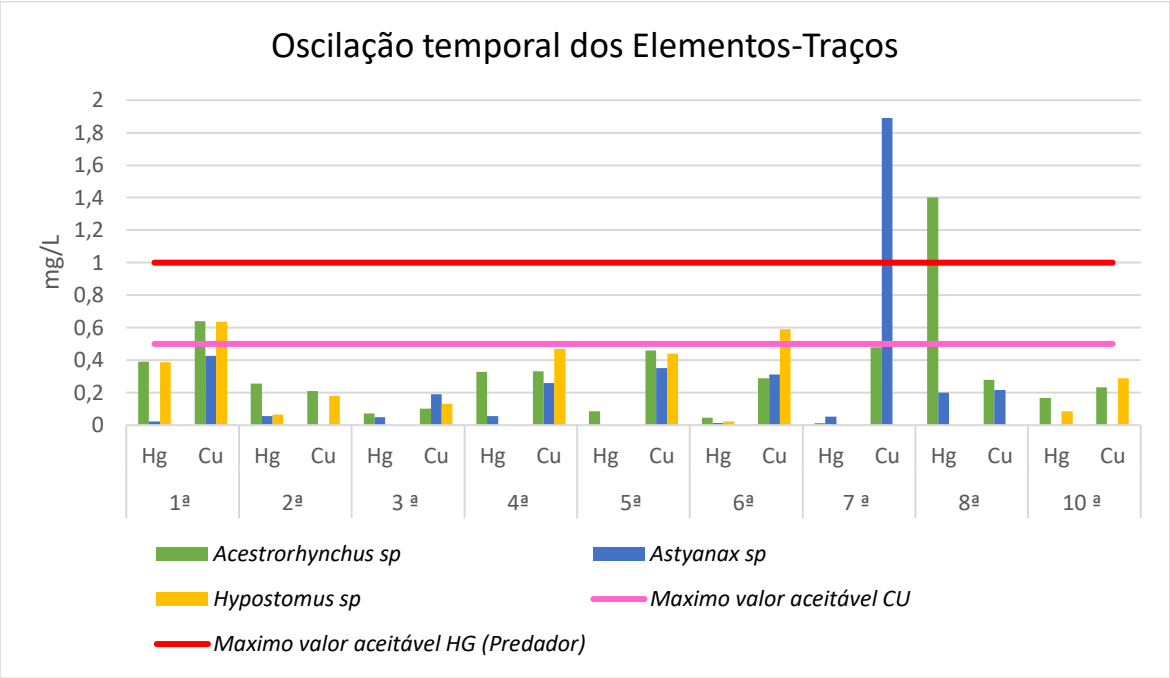


Gráfico 24. Metais pesados com maiores variações, entre as campanhas de monitoramento.

O chumbo pode afetar quase todos os órgãos, sendo o sistema nervoso central mais sensível, tanto em crianças quanto em adultos. Os principais efeitos da exposição ao chumbo inorgânico são: fraqueza, irritabilidade, astenia, náusea, dor abdominal com constipação e anemia (CETESB, 2012).

Um estudo realizado em 2013, com a espécie *Astyanax* sp "Avaliação da contaminação de cádmio e chumbo em águas, sedimentos e peixes. Estudo de caso: rio Apucaraninha na Terra Indígena Apucarana – PR" revelou que houve concentração de 10,17 mg/kg de chumbo na musculatura dos peixes utilizados como amostra, valor acima do permitido (DORNELLES, 2013).

Este resultado não fora encontrado no estudo atual. Pois os níveis de Pb analisados no período Reservatório 2 não passaram de 0,0344 mg/kg, sendo que na maior parte das campanhas permaneceu com resultados inferiores a 0,01mg/kg, sendo que o valor de referência é de 0,30 mg/kg para peixes crus.

As patologias associadas à contaminação arsenical variam desde lesões na pele até vários tipos de câncer, doenças cardiovasculares (hipertensão e aterosclerose), desordens neurológicas, distúrbios gastrointestinais, doenças renais e hepáticas, efeitos reprodutivos, etc (SILVA; BARRIO; MOREIRA, 2014).

Os organismos aquáticos são capazes de absorver, acumular e transformar o As, em peixes de água doce, no entanto, muito pouco se conhece sobre a especiação química do As. No referente estudo o As não apresentou valores significativos de toxicidade, assim os resultados estão bem abaixo do valor máximo de referência que é de 1,00 mg/kg, portanto não ocasionando riscos ao consumo humano.

O cobre (Cu) é um elemento mineral essencial amplamente distribuído na natureza. Nas suas variadas formas, continua a ser sobejamente usado na nossa sociedade, sendo os sais (sulfato de cobre) utilizados na agricultura como pesticidas, fungicidas e herbicidas, no seu estado puro, de um metal maleável muito utilizado na fabricação de moedas, fios elétricos, tubulações e encanamentos de água quente, e em combinação com outros metais para a produção de ligas e chapas metálicas (AZEVEDO & CHASIN, 2003). As fontes antropogênicas de cobre incluem a emissão de gases pelas atividades de mineração e fundição, pela queima de carvão como fonte de energia e pelos incineradores de resíduos municipais (PEDROZO E LIMA, 2001).

Estudos indicam que uma concentração de 20 mg/L de cobre ou um teor total de 100 mg/L por dia na água é capaz de produzir intoxicações no homem, com lesões no fígado. Concentrações acima de 2,5 mg/L transmitem sabor amargo à água; acima de 1 mg/L produzem coloração em louças e sanitários. Para peixes, muito mais que para o homem, as doses elevadas de cobre são extremamente nocivas. Concentrações de 0,5 mg/L são letais para trutas, carpas, bagres, peixes vermelhos de aquários ornamentais e outros. Doses acima de 1,0 mg/L são letais para microorganismos. O padrão de potabilidade para o cobre, de acordo com a Portaria MS 2914/11, é de 2 mg/L (CETESB, 2009).

De acordo com a CONAMA 357/2005 os valores para água doce são 0,009 Classe I e II; 0,013 mg/l para Classe III. A portaria ANVISA não determina valores limites para Cu em alimentos.

Os valores apontados nas análises laboratoriais para os peixes foram superiores aos determinados para a água, porém não é possível se fazer um comparativo que qualifique a análise, pois os meios se diferem. Se levarmos em consideração que o valor de 0,5mg/L passa a ser letal para algumas espécies, pode-se dizer que a 1ª Campanha (abril 2014) e a 6ª Campanha (julho/2015) foram as que estavam com níveis prejudiciais a ictiofauna.

O Mercúrio (Hg), é um metal pesado, de aspecto argênteo e inodoro, normalmente encontrado em dois estados de oxidação. Ele pode ser encontrado como mercúrio metálico (Hg0), mercúrio mercuroso (Hg2++) e mercúrio mercúrico (Hg++), estes últimos, capazes de formar compostos

orgânicos e inorgânicos, que apresentam uma ampla variedade de cores e de solubilidade em água (SANTOS *et al*, 2006).

O peixe tem sido apontado como uma das maiores vias de intoxicação de seres humanos por mercúrio. A forma química mais tóxica do mercúrio tem sido identificada como a do metilmercúrio. O mercúrio é transformado em metilmercúrio por ação de bactérias; o peixe absorve o metilmercúrio da água e, também, pela ingestão de organismos aquáticos. Mesmo em regiões com níveis normais de mercúrio na água, podem ser observados níveis altos de mercúrio em peixes, pois ao ser incorporado na cadeia trófica, o mercúrio é biomagnificado e bioacumulado, devido a sua longa meia-vida nos organismos (640 a 1200 dias). No homem, a absorção intestinal do metilmercúrio é maior que 95% e sua meia-vida biológica para eliminação é em torno de 70 dias. Quando é absorvido, acumula-se nos rins, no fígado e no sistema nervoso central (SNC), atuando como inibidor enzimático, inativando proteínas pelo bloqueio de radicais SH (MORGANO *et al*, 2005).

A ingestão de grandes quantidades de determinados compostos inorgânicos de mercúrio pode produzir irritação e corrosão no sistema digestivo. A ingestão ou a aplicação dérmica desses compostos por longo período pode causar efeitos similares aos observados na exposição crônica ao vapor de mercúrio metálico. O mercúrio inorgânico é usado em práticas religiosas e rituais, e para fins medicinais (CETESB, 2012).

De acordo com a ANVISA o limite de tolerância para consumo humano é de 0,50 mg/kg para pescado não predador e 1,0 mg/kg para pescado predador. A presença de mercúrio nos peixes coletados já indica que a água do rio Tibagi possui mercúrio, porém o que torna o peixe contaminado e, portanto, tóxico ao ser humano é a concentração do mercúrio nos tecidos do peixe.

Dentre as análises realizadas nas campanhas, apenas uma amostra apresentou valores que representam perigo ao consumo humano; 1,4 mg/kg na 8ª Campanha (Janeiro/2016) para a espécie *Acestrorhynchus* sp (saicanga), os demais valores obtidos não chegaram a ser considerados tóxicos.

8.6 Influência da UHE nas Terras Indígenas: Mococa, Apucaraninha e Barão de Antonina

Anteriormente foi realizado um estudo pela empresa LACTEC que relatou o modo de vida dos índios antes da implantação e operação da UHE que foi de extrema valia como base histórica. Foi possível elencar fatos para o entendimento atual dos possíveis impactos gerados na ictiofauna à jusante UHE Mauá.

O presente estudo está baseado nas exigências prevista no PBA Indígena, com intuito de identificar os possíveis impactos sobre a pesca nas comunidades indígenas de Mococa, Apucaraninha e Barão de Antonina, localizadas a jusante da UHE Mauá.

O estudo foi conduzido com intuito de responder diferentes questões:

- ✓ Impacto sobre a pesca de espécies do rio Tibagi
- ✓ Interferências da UHE Mauá sobre as espécies de peixes potamódromas registradas no trecho do rio Tibagi na área de influência da Reserva Indígena de Mococa.

Tendo em vista essas exigências, foram realizadas no estudo atual denominado **fase Reservatório 2**, o contato e diálogo com as comunidades indígenas supracitadas e foi perceptível a relação diferente que cada uma delas exerce com o rio Tibagi, desta forma, relacionamos a percepção e os métodos de pesca das comunidades.

8.6.1 Percepção dos indígenas sobre impacto da instalação da UHE Mauá

Em entrevistas realizadas na TI Apucaraninha, a equipe da RN Ambiental foi apresentada aos indígenas por intermédio do Sociólogo responsável pela comunicação da aldeia o Sr. Diego Rodriguez, outro importante auxílio partiu do vice cacique Antônio, o qual recebeu e acompanhou a equipe nas entrevistas.

O resultado obtido, de maneira unânime, dos entrevistados foi que após a implantação da UHE Mauá, o nível da água no rio passou a oscilar diariamente, diferente de outrora que requeria um conhecimento dos fatores meteorológicos, ao ponto que fica difícil prever quanto e quando a água vai subir. Segundo os entrevistados, esta nova situação tornou a permanência na beira do rio ariscada para a pesca, principalmente para os mais jovens, que tinham o costume de acampar e passar alguns dias na beira do rio, pescando e comendo, fato este já não é mais comum nos dias de hoje.

A última visita na Terra Indígena de Barão de Antonina ocorreu no dia 06 de julho de 2016 com intermédio do técnico da área de Humanas responsável pela comunicação com grupo indígena o Sr. Maicon Marcante. O diálogo ocorreu de maneira informal através de uma reunião onde estavam presentes: cacique Almeida, o responsável pelos assuntos ambientais da TI, Daka; o responsável pelos assuntos culturais o Sr. Alexandre de Almeida, entre outros (Foto 22).

Os relatos obtidos em Barão de Antonina, indicam a mesma percepção que os indígenas da comunidade de Apucaraninha, referente a oscilação do nível da água, considerado por eles, a permanência no local, perigosa, devido a repentino aumento do nível. Além dos relatos de percepção sobre a diminuição da abundância, também semelhante a Apucaraninha.

Foto 22. Entrevista com os indígenas da TI Barão de Antonina, dentre os presentes, estavam o Cacique Sr. Castorino, o responsável por assuntos ambientais, Sr. Cláudio e técnico responsável pela área de humanas, Maicon.

Já na Terra Indígena Mococa, a equipe foi apresentada por intermédio do historiador responsável pela interlocução desta tribo o Sr. Rodrigo Graça; como era de se esperar, cada TI apresentou singularidades e pontos em comum em fornecer dados sobre a questão do recurso pesqueiro. Não diferente das demais, pode se constatar que ainda ocorre a prática de pesca, e a metodologia de vara e anzol é recorrente, além das observações relacionadas a variação do nível do rio.

8.6.2 Prática da Pesca

Em relação a pratica tradicional de pesca conhecida como *pari*, notou-se que de acordo com as características atuais de vazão do rio Tibagi e por ser uma técnica que requer um esforço considerável por parte dos integrantes da Terra indígena, fica impossível retomar esta forma de pescar na calha do rio. Entretanto, a TI de Apucaraninha é a única que ainda realiza a tradicional pesca do *pari* uma vez ao ano, em data festiva. Porém este tipo de pesca é realizada no córrego Apucaraninha, tributário do rio Tibagi onde se localiza a Central Hidrelétrica de Apucaraninha junto ao salto de Apucaraninha, pois conforme foi explicado anteriormente, os índios possuem receio de

realiza-lo no leito do rio Tibagi por conta da vazão e além disso o *pari* é uma técnica realizada próximo a lâmina de água, e quando ocorre o aumento da vazão, há um transbordo e os peixes acabam por fugir.

Em alternativa à pesca no rio Tibagi, pode-se notar que o rio Apucaraninha passou a ser mais procurado. As técnicas usadas pelos entrevistados são rede de espera e vara de mão para captura de peixes. Também nos disseram usar técnicas "*de branco"* como anzol de galho e espinhel, sendo estas duas últimas mais utilizadas no rio Tibagi.

As respostas em relação a frequência em que os peixes fazem parte do cardápio sugere o quanto esta fonte de alimento ainda é presente na mesa, pois alegam comer peixes no mínimo uma vez na semana. Constatou-se a importância que o pescado tem na tribo, uma vez que este também serve de moeda de troca e comércio entre os habitantes da TI (Fotos 23 e 24; Figura 9).

Foto 23. Ponto com resquício de pari conforme informação passado pelo Índio Sr. Antônio; nota-se forma de um "V" na calha do rio – trecho do rio Tibagi localizado cerca de 600 m a montante da foz do rio Apucaraninha - TI Apucaraninha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Figura 7. Pontos com resquício de pari; nota-se forma de um “V” na calha do rio – trecho do rio Tibagi localizado cerca de 600 m a montante da foz do rio Apucaraninha - TI Apucaraninha.

Foto 24. O Indígena Sr. António da TI Apucaraninha demonstrando como eram feitos os *paris* no rio.

Embora o rio Apucaraninha possa servir como alternativa de área de pesca conforme foi informado acima, não apresenta a mesma dimensão e, portanto, a categoria que o Tibagi possui. Isso significa

que, possivelmente, no Tibagi hajam melhores condições para adquirir maior biomassa de produto pescado, por isso se faz necessário a preservação o da ictiofauna.

Quando perguntado sobre a mudança na ictiofauna em Apucaraninha, relação ao antes e depois da implantação da Usina e do represamento, Leandro, um dos integrantes da Terra Indígena que ainda pesca no rio, disse-nos:

> "*Pegava bastante; pintado, piaba, bagrão, pacu. Reduziu bastante. Antes pegávamos muito, a cada 30 espinhel colocado, 15 pegava peixe, hoje se pegar em 2 é muito, às vezes, nem pega, não vale muito o esforço de descer no rio"*

A queda na abundância e biomassa relatada por parte dos entrevistados ocasionou buscas de alternativa na forma alimentar. Segundo o entrevistado acima, a redução na oferta de peixes resultou na redução da procura por peixe no rio obrigando-o a tentar outras alternativas. Esta mesma situação foi relatada a equipe por um outro morador local, que abandonou a pesca para trabalhar como boiadeiro em uma fazenda na margem oposta do rio Tibagi no trecho que passa pela TI Mococa.

Em Barão de Antonina não foi constatado que pessoas deixaram a atividade exclusiva de pesca para atuar em outras formas de obtenção de alimentos e/ou renda como agricultura e trabalho em lavoura, porém o deslocamento em grupos familiares para montar acampamento no rio Tibagi, compreendiam não só o lazer, mas também alimentação, atividades educacionais de crianças e jovens, socialização etc.

Os indígenas relataram que houve diminuição do pescado pós barramento decorrente principalmente da oscilação no rio e das alterações na ictiofauna (porte do pescado, espécies, etc), além de refletir diretamente nos seus costumes e dieta, mudando seus hábitos alimentares, passando a consumir mais carboidratos oriundos do arroz e milho que são itens de cesta básica, e diminuindo a ingestão de proteína.

Em barão de Antonina notou-se que o interesse da pesca com a técnica do *pari* também está relacionado com a valorização cultural. A pratica de *pari* é uma importante forma de perpetuar a cultura Kaingang, fato que ficou evidente pelas palavras do Sr. Alexandre que é coordenador cultural indígena do PBA-CI da comunidade, sendo que o mesmo nos afirmou categoricamente:

> "*Quero que meu filho aprenda fazer pari*"

Em Barão de Antonina há um tributário do rio Tibagi denominado rio Tigre, que por sua vez passou a suprir parcialmente a pesca, que em épocas passadas era realizada no Tibagi. De acordo com os entrevistados, o tributário poderia realizar a expectativa de continuação dos aspectos culturais da pesca.

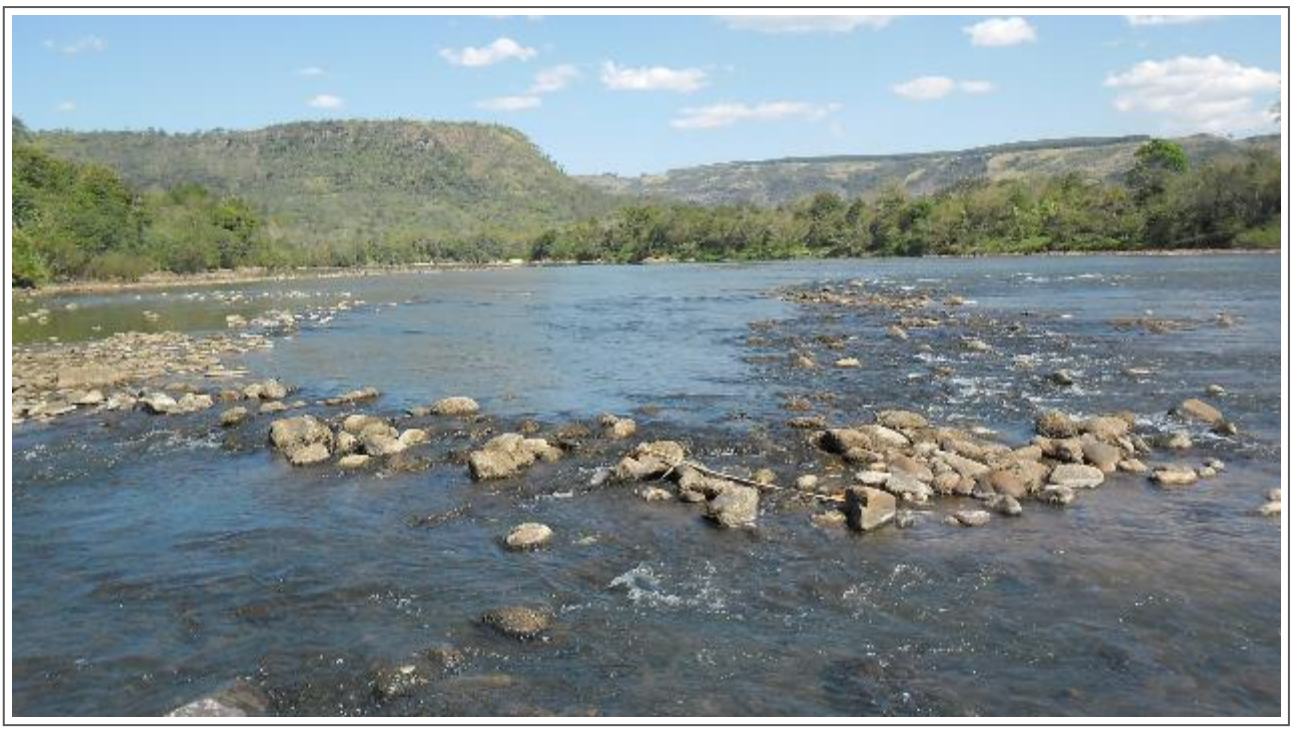


Foto 25. Vista de ruínas de pari no rio Tibagi. A imagem foi captura em período de estiagem antes da implantação da UHE Mauá; nota-se um "V" com o vértice no centro da imagem onde pode ser visto um bambo. Fonte: Maicon Marcante. A imagem foi captura no período de enchimento da barragem, portanto pós implantação da mesma: a foto é do dia 23 de agosto de 2012.

Já na comunidade de Mococa a utilização da técnica do *pari* foi registrada até período recente (aproximadamente até seis anos atrás), conforme relatou a liderança indígena Reginaldo Batarse (registro, 02/09/2016). Esta técnica foi utilizada junto às outras incorporadas dos não-indígenas ao longo dos anos.

Relatos de um dos indígenas em uma das entrevistas, se mostrando exaltado pelo assunto, reforça o fato de não ter mais peixe no rio, pois ele mesmo ao mostrar as redes utilizadas nos alegou já não valer mais muito a pena a pesca no rio Tibagi, pois passam horas no rio sem muito resultado. Relatam que seria impossível viver da pesca como meio de sobrevivência. E da mesma forma que outras aldeias mencionaram, os peixes têm comércio de venda ou troca garantido nas aldeias, mas segundo eles houve essa redução drástica dos peixes, a pesca ficou limitada, sendo mais representativa nas rotinas de lazer e recreação.

Como relata José Carlos Batarse:

"Pegava três, quatro quilos, agora vou e não pego quase nada, acabou os peixes quase tudo!".

Já Marcio Daka, destaca por sua vez a importância do peixe para a terra indígena e sua diminuição atualmente:

" 'Se' vai lá pegar o que lá, lambarizinho?![hoje](...) Se ia no final de semana, quando era domingo a gente estava com a casa cheia de compra. Era peixe que você vendia aí! Tanto vendia aqui dentro...os índios não tinha dinheiro né, mas por exemplo, troca né! Arroz, café, você enchia a tua casa..."

(Registro, 25/08/2016)

Pelos termos "cultura dos índio" Marcio Daka destaca também que a redução drástica dos peixes no rio Tibagi, não se limita a afetar a economia indígena em sentido estrito:

"Hoje em dia a cultura do índio acabou, negócio de pesca já era...É o que mais o índio gosta né...final de semana, pega sua família, uma loninha, umas panelinha, uma farinha e ia lá...ficava acampado lá...além de comer os peixinho dele que eles gosta de comer com fubá ou pixé, que fosse lá...agora se você for lá, você perde até o pixé, não pega nada"

(Daka, registro, 25/08/2016)

Com a expressão "a cultura do índio acabou" e a narrativa seguinte, Marcio Daka aponta não em sentido estrito que não existe mais a cultura do índio, como a diminuição da pesca afeta diretamente os costumes, práticas e valores indígenas. O cacique e professor Neno Pereira, de 30 anos, destaca como costumava, com seus pais, acampar na beira do rio, tendo ainda roças próximas a essas áreas. Seu pai também realizava *paris* em dois pontos principais no rio Tibagi. Hoje em dia, o cacique destaca que as pessoas têm medo de ir no rio (Registro, 02/09/2016). Trata-se da questão relativa a cheias e seca repentinas do rio, relacionado a operação da UHE-Mauá. Hoje em dia ele mesmo não vai mais com sua filha a beira do rio Tibagi:

"Perigoso levar, porque tem vez enche né, vai que ela quer nadar também, é perigoso.".

Neno Pereira destacou algumas espécies de peixes que mais costumavam encontrar no rio Tibagi (nomenclatura em português e em kaingang):

Pȳn - Bagre

Pîrã pẽ - Corimba

Võnh – Cascudo

Krẽpẽr – piranha

Kro Krĩ Fãr – lambari

Krõ - traíra

Pirã Ju - Dourado

Ka Kó – Cará

Pirã Rá – Piava

---------- Pintado (nome kaingang não indicado)

Em relação as terras indígenas, ficou claro nas conversas e entrevistas que a construção da UHE de Mauá causou na visão deles, forte impacto ambiental e social. Em todas as tribos ficou evidenciado que apesar de já não terem a mesma relação com o rio Tibagi como tinha antigamente, o consideram parte de suas vidas, pois o rio era parte de sua alimentação e lazer. Com a mudança significativa de nível d'água e redução de peixes essa relação ficou drasticamente reduzido.

De acordo com os relatos fica claro que todas as tribos sofreram redução do pescado, o que coincide com os relatos de pescadores brancos entrevistados no rio. Alguns dos indígenas nos relataram emocionadamente como por exemplo o Sr. António da TI Apucaraninha da boa e harmônica convivência que tinham com o rio, onde as famílias o tinham como uma área de refúgio, de pesca, de descanso, de alimentação, de interação entre eles, o que atualmente se encontra num quadro diferenciado, onde a utilização do rio é realizada por algumas famílias que ainda fazem muita questão de ir com acampar ou apenas pescar na beira do rio, com baixíssima frequência.

Em relação a alimentação, as tribos Apucaraninha e Barão de Antonina se mostram interessadas na prática de Piscicultura, mas principalmente como forma de renda e não necessariamente como alimentação, pois foram categóricos em dizer que comer peixe de mercado ou criado não tem graça; como diziam eles.

Já em Mococa pouco interesse se mostrou em relação a Piscicultura como alternativa de pesca e alimentação, além do acréscimo a renda da aldeia.

Em relação a técnica tradicional dos *paris*, a aldeia de Barão de Antonina se mostrou muito interessada em retomar essa tradição, não pelo pescado, pois sabem que já não teria o mesmo

resultado, mas para perpetuar a tradição antiga, e foi questionado o porquê não a faziam no rio Tigre já que costumavam pescar no mesmo, e nos que foi respondido, estão a pensar sobre o fato, mas alegaram sempre sobre a possível poluição do mesmo, fator este que merece atenção, pois o rio pode proporcionar a continuidade na tradição cultural e ainda subsidia-los, em menor escala, com pescado.

Já na TI de Apucaraninha, como já mencionado, eles ainda mantem a tradição e fazem uma vez ao ano a festa do pari, só que no rio Apucaraninha e não no Tibagi.

9. CONCLUSÃO

As espécies que se destacaram foram *Sorubim lima* e *Myleus tiete*, a primeira exótica que pode ocasionar algum desequilíbrio na cadeia local e a segunda vulnerável com apenas uma captura.

Os dados relacionados a riqueza e abundancia dos pontos de calha demostraram que os locais apresentam não se diferem referentes a ictiocenose, porém por ser um reservatório com poucos anos de construção, ainda serão realizados os monitoramentos previstos para acompanhamento e identificação de possíveis impactos a ictiofauna.

O baixo número de espécies piscívoras à jusante é o fato de maior relevância no estudo da estrutura trófica, pois sua função principal é de auxiliar no controle populacional da comunidade de peixes, podendo gerar o efeito de cascata trófica no ambiente, causando desequilíbrio local, porém não foram notadas mudanças nos padrões tróficos da ictiofauna local.

Referente aos metais pesados, podemos notar que houve níveis acima de Cobre na 1campanha (abril/2014) com valores de 0,64 e 0,67mg/Kg para cobre, sendo os valores aceitáveis são de 0,4 mg/Kg. Outro resultado acima foi o mercúrio na 8° campanha (jan/16) com valor de 1,4 mg/kg, sendo 1,0mg/Kg o aceitável para pescado, espécies consideradas predadoras, portanto aconselha-se a continuidade de acompanhamento dos mesmos.

Todos os aspectos levantados e relatados nesse estudo tem intuito de identificar os reflexos do barramento para as comunidades indígenas, localizadas a jusante, assim podemos identificar que na percepção dos mesmos, foi notado a baixa da abundância e relato da diminuição na frequência de pesca devido ao receio da variação do nível da água, portanto estudos socioambientais, já realizados, poderiam responder o impacto social, pois os dados aqui referenciados não embasam as hipóteses de baixa abundância relatada pelos indígenas nas diferentes comunidades.

Foi perceptível a preocupação que os indígenas demonstraram na possível perda cultural da pesca, porem foi manifestado que os mesmos teriam interesse em realizar a pesca, com intuito de perpetuar a cultura, e que poderia ser realizado no tributário Tigre. Todavia, possíveis problemas de poluição no rio Tigre foram relatados, isto porque o rio passa pela área urbana do município de São Jeronimo da Serra, antes de chegar à Terra indígena, além de passar por trechos antropizados e áreas de lavouras, o que pode é necessário uma maior investigação, para indicar o local mais apropriado para realizar a pesca.

Não foi registado e nem identificado nenhuma pressão sobre a pesca.

www.rnambiental.com.br AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001 Fone: (11) 2659-0286 (11) 5031-7962

10. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Foto 26. Exemplar da espécie *Acestrohyncus pantaneiro*, 7ª campanha.

Foto 27. Espécime de *Acestrorhynchus lacustris*; exemplares observados no ponto 4, coletado durante a quarta campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 28. Espécime de *Apareiodon affinis* exemplar observado durante a quarta campanha.

Foto 29. Espécime de *Astyanax cf. bimaculatus* no ponto 1, 5ª Campanha.

Foto 30. Indivíduo da espécie *Astyanax bockmanni*, 7ª campanha.

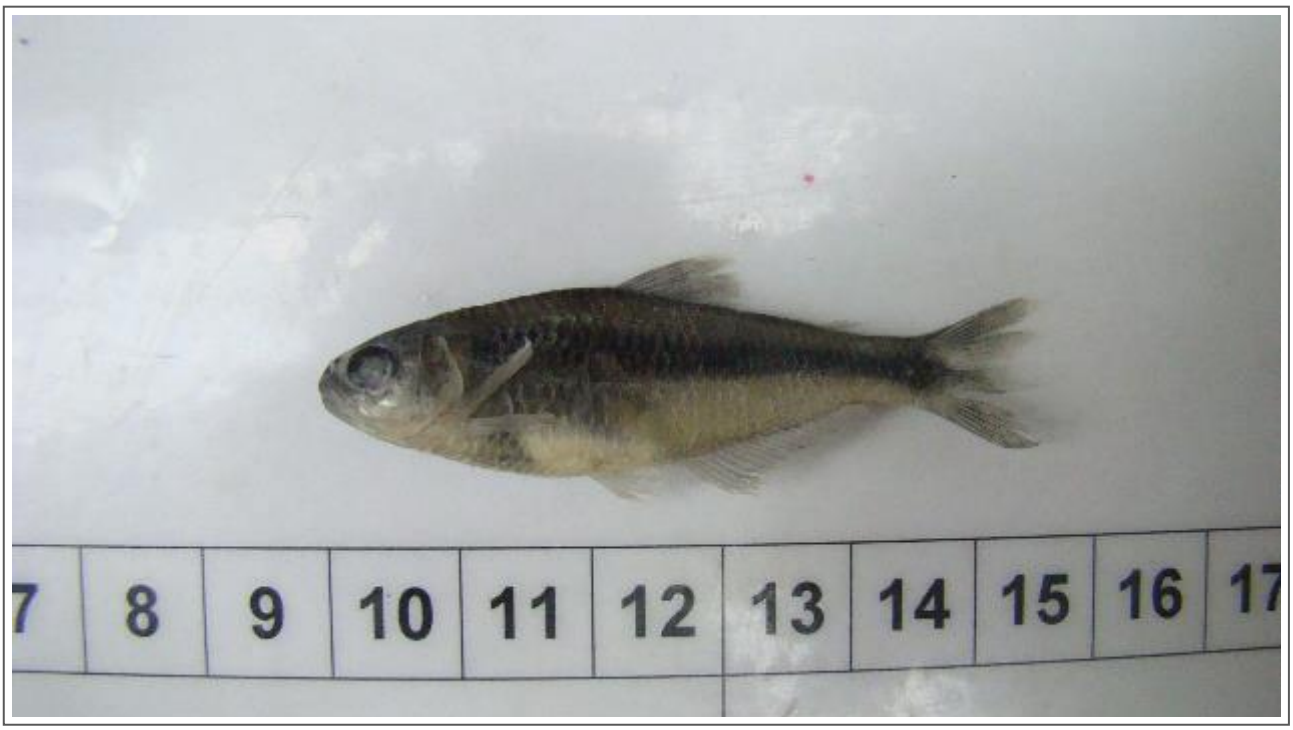


Foto 31. *Astyanax paranae* – lambari, 7ª campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 32. Espécime de *Astyanax fasciatus* no ponto 2, coletado durante a quarta campanha.

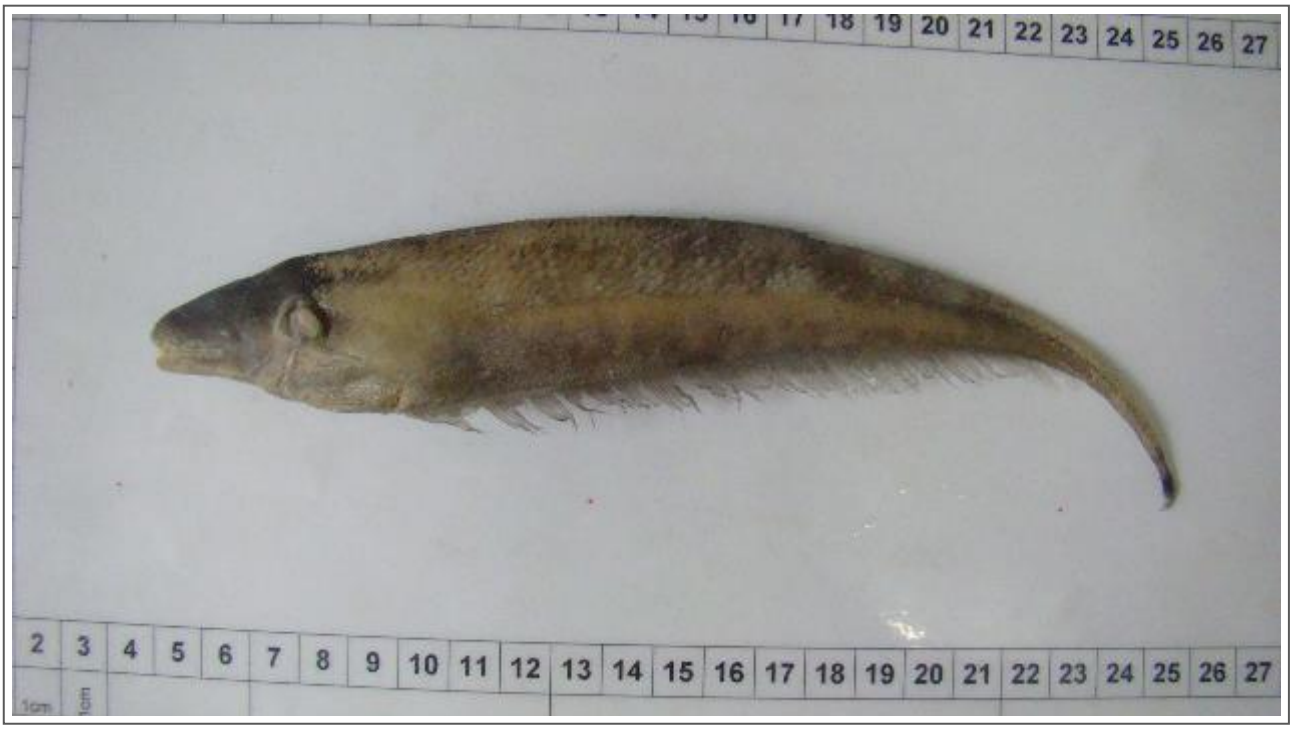


Foto 33. Exemplar de tuvira, mas da espécie *Brachyhypopomus cf. pinnicaudatus*, 7ª campanha.

Foto 34. Espécime de *Bryconamericus* sp indivíduo observado no ponto 3, coletado durante a primeira campanha.

Foto 35. Cascudo da espécie *Bryconamericus exodon*, 7ª campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

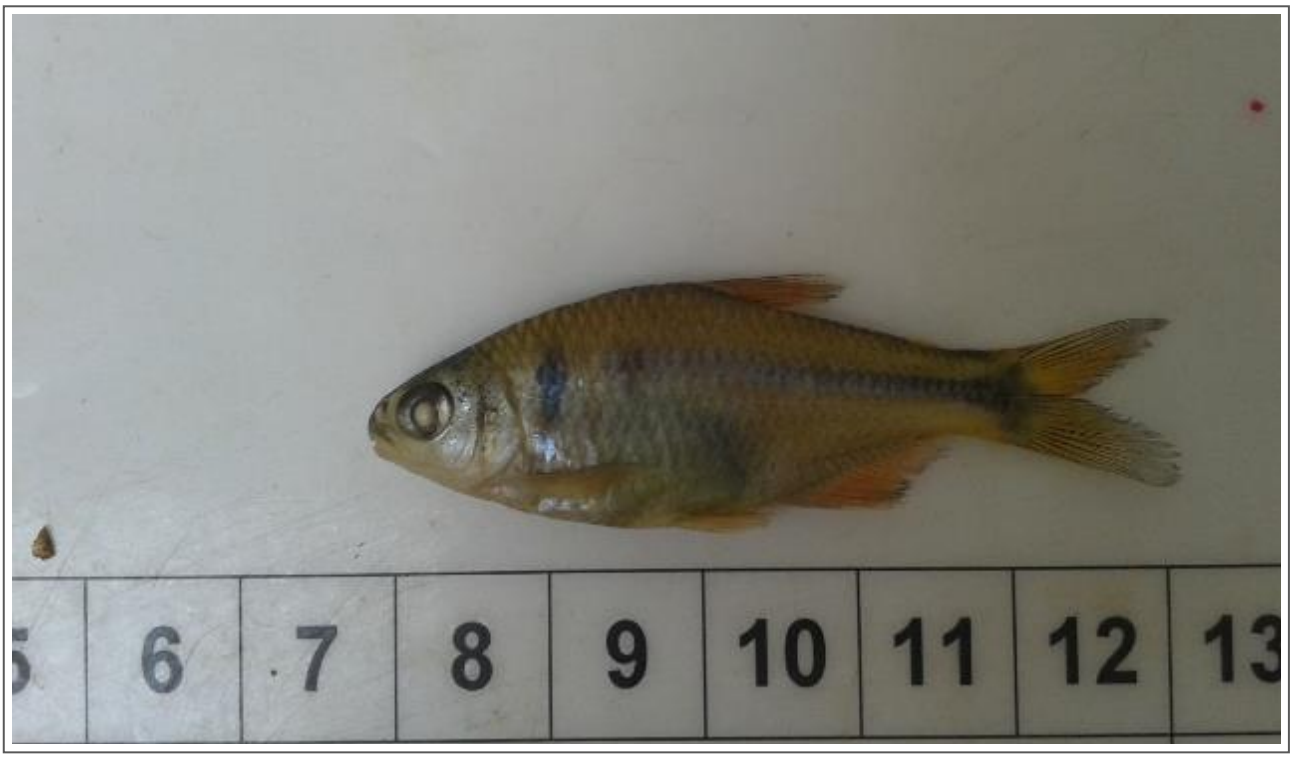


Foto 36. Exemplar da espécie *Bryconamericus stramineus.*

Foto 37. *Characidium* sp, 7ª campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 38. Exemplar de espécie *Characidium cf zebra*, 9ª campanha.

Foto 39. Exemplar da espécie *Characidium laterale*, 9° campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 40. Exemplar de *Corydora paleatus* 8ª Campanha.

Foto 41. Espécie *Crenicichla haroldoi*.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 42. *Cyphocharax* sp, 8ª Campanha.

Foto 43. Exemplar de (tuvira) *Eigenmannia virences*, 7ª campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 44. Espécimes de *Galeocharax knerii*, exemplares capturados no ponto 4, coletados durante a quarta campanha.

Foto 45. *Galeocharax knerii* já fixado.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 46. *Geophagus brasiliensis* 10° campanha.

Foto 47. Espécime de *Gymnotus* sp, espécime capturado no ponto 4 durante a quarta campanha.

Foto 48. Indivíduo da espécie *Hoplias malabaricus* 7ª campanha.

Foto 49. Espécime de *Hoplias lacerdae,* capturado no ponto 1 durante a quarta campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 50. Espécime de *Hypostomus albopunctatus* indivíduo foi capturado no ponto 5, durante a quarta campanha.

Foto 51. Espécime de *Hypostomus hermanni* exemplar do ponto 4, coletado durante a quarta campanha.

Foto 52. Exemplar de *Hypostomus hermanni* – cascudo.

Foto 53. Exemplar *Hypostomus multidens* - cascudo.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 54. Espécime *Hypostomus comersonii* exemplar do ponto 5, coletado durante a segunda campanha.

Foto 55. Espécime *Hypostomus sp*. exemplar do ponto 5, coletado durante a segunda campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 56. Exemplar da espécie *Hypostomus regani*, 8ª Campanha.

Foto 57. Exemplar de *Hypostomus ternetzi*, 8ª Campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 58. Espécime de *Hypostomus strigaticeps* 8ª Campanha.

Foto 59. Cascudo da espécie *Hypostomus ancistroides* 8ª Campanha.

Foto 60. Exemplar de *Iheringichthys labrosus* 7ª campanha.

Foto 61. Exemplar de *Iheringichthys labrosus* - mandi-beiçudo.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 62. Espécime de *Leporellus vittatus* indivíduo coletado no ponto 2, coletado durante a quarta campanha.

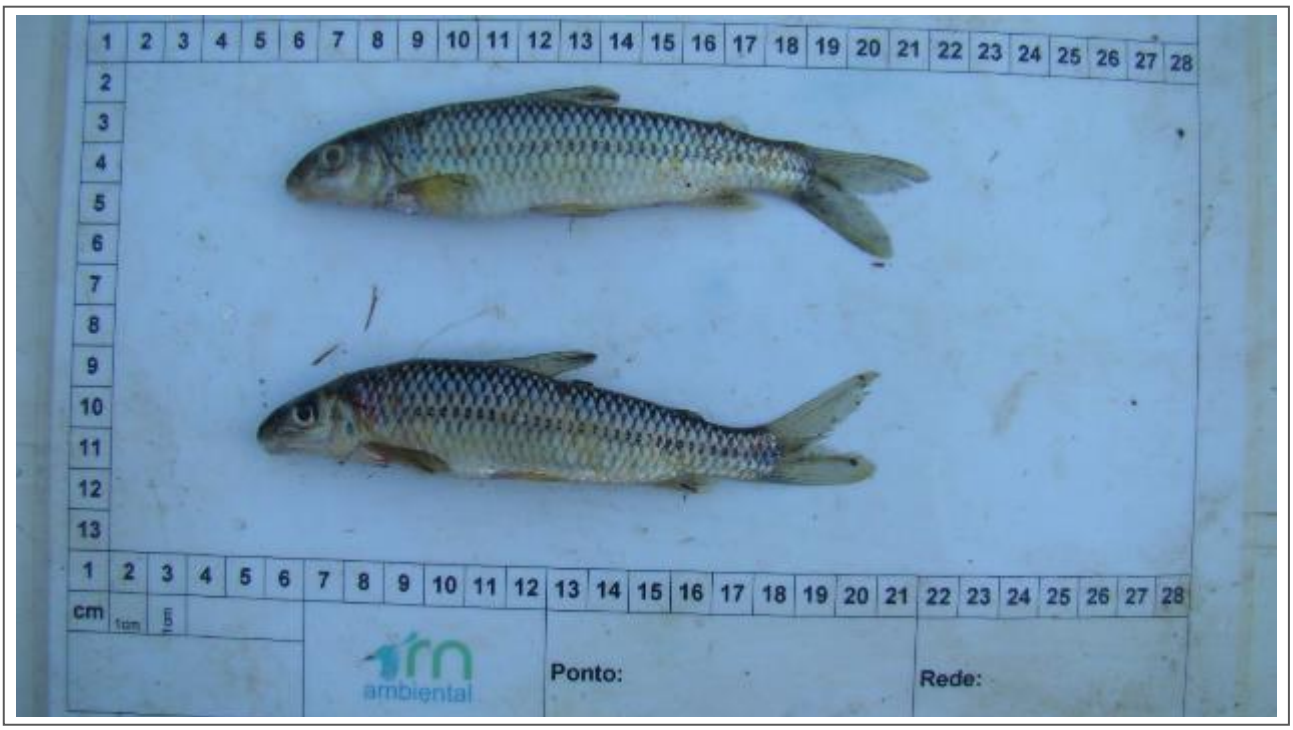


Foto 63. Espécimes de *Leporinus elongatus* indivíduo coletado no ponto 5, durante a quarta campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 64. Espécime de *Leporinus obtusidens* indivíduo observado no ponto 3, durante a primeira campanha.

Foto 65. Espécime de *Leporinus striatus* 7ª campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 66. Indivíduo da espécie *Leporinus octafasciatus,* 7ª campanha.

Foto 67. *Magalancitrus parananus* campanha 1.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 68. Espécime *Loricaria prolixa*. Exemplar do ponto 1, coletado durante a quarta campanha.

Foto 69. Exemplar *de Myleus cf. tiete*; espécie classificada como VU vulnerável, 6ª campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 70. Indivíduo da espécie *Oligosarcus paranensis* – cadela-magra.

Foto 71. Espécime de *Pimelodus maculatus*. Exemplares do ponto 5, coletado durante a quarta campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 72. Indivíduo da espécie *Parodon nasus*, 7ª campanha.

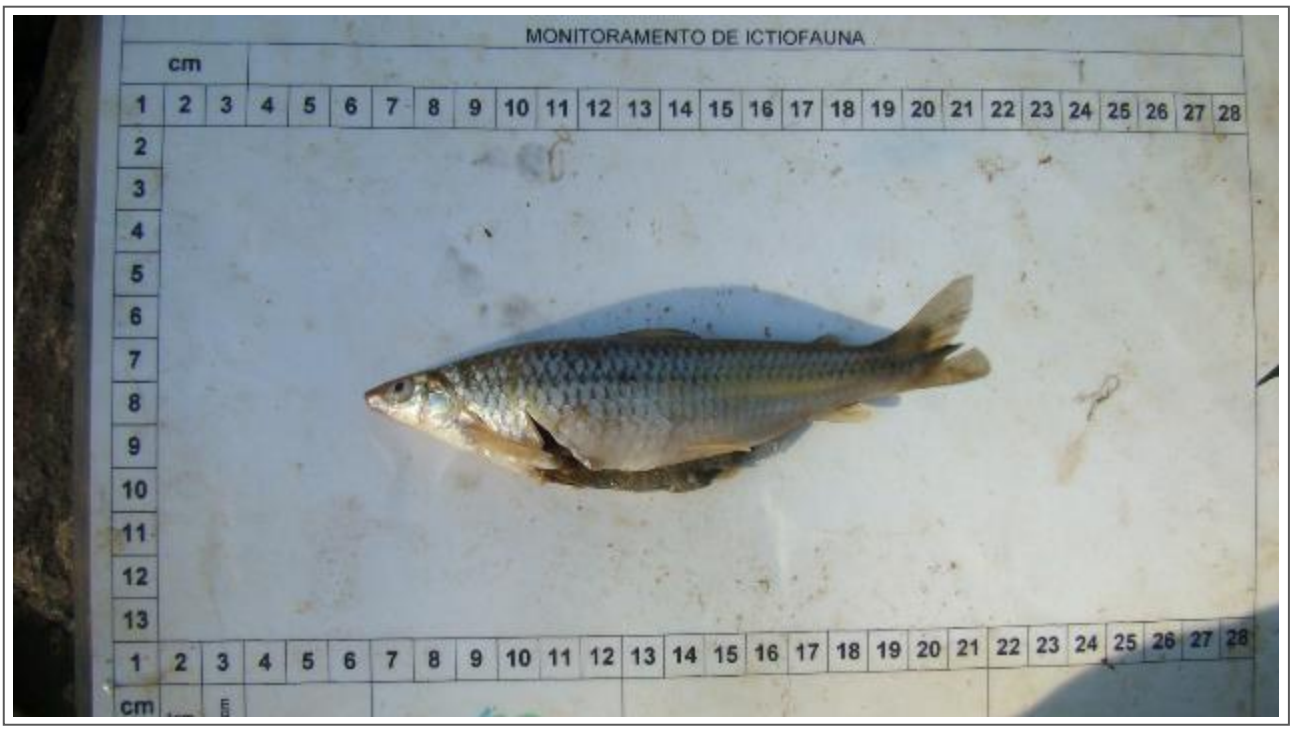


Foto 73. Espécime de *Steindachnerina brevipinna*; Exemplar do ponto 2, coletado durante a quarta campanha.

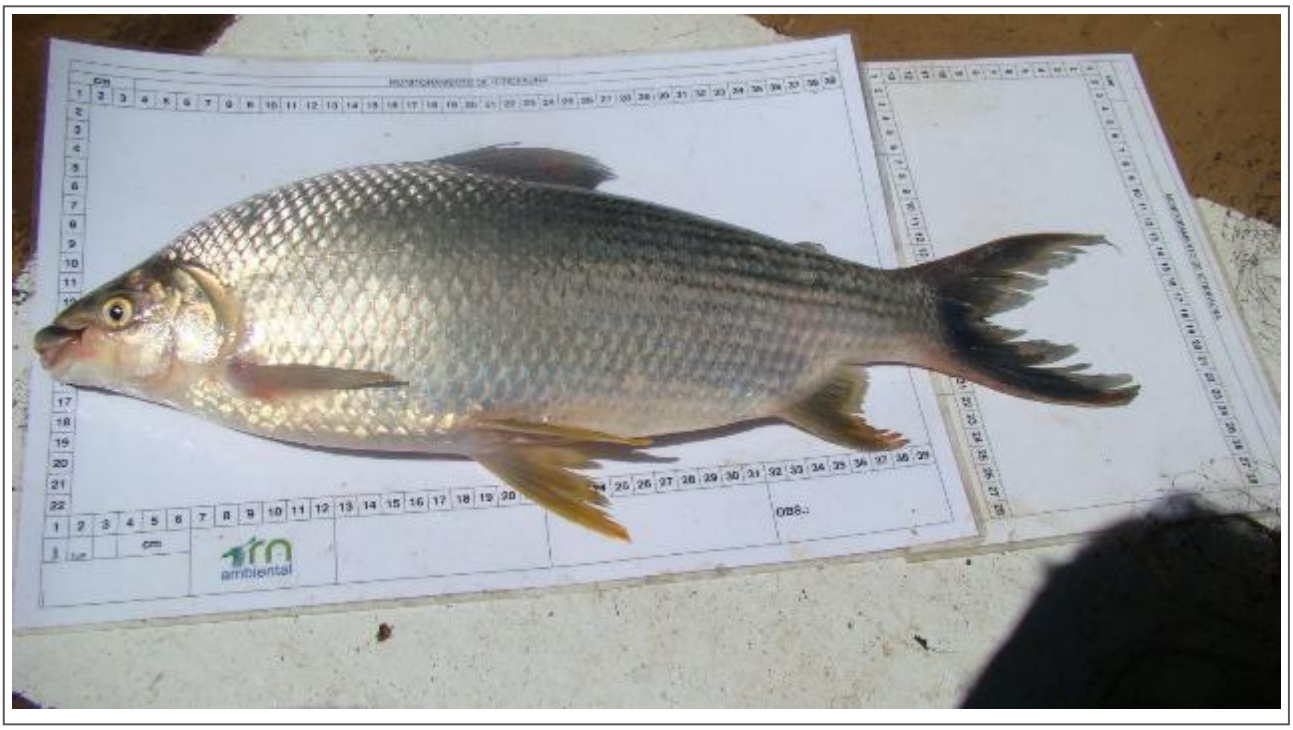


Foto 74. Espécime *Prochilodus lineatus*. Exemplar do ponto 1, coletado durante a terceira campanha.

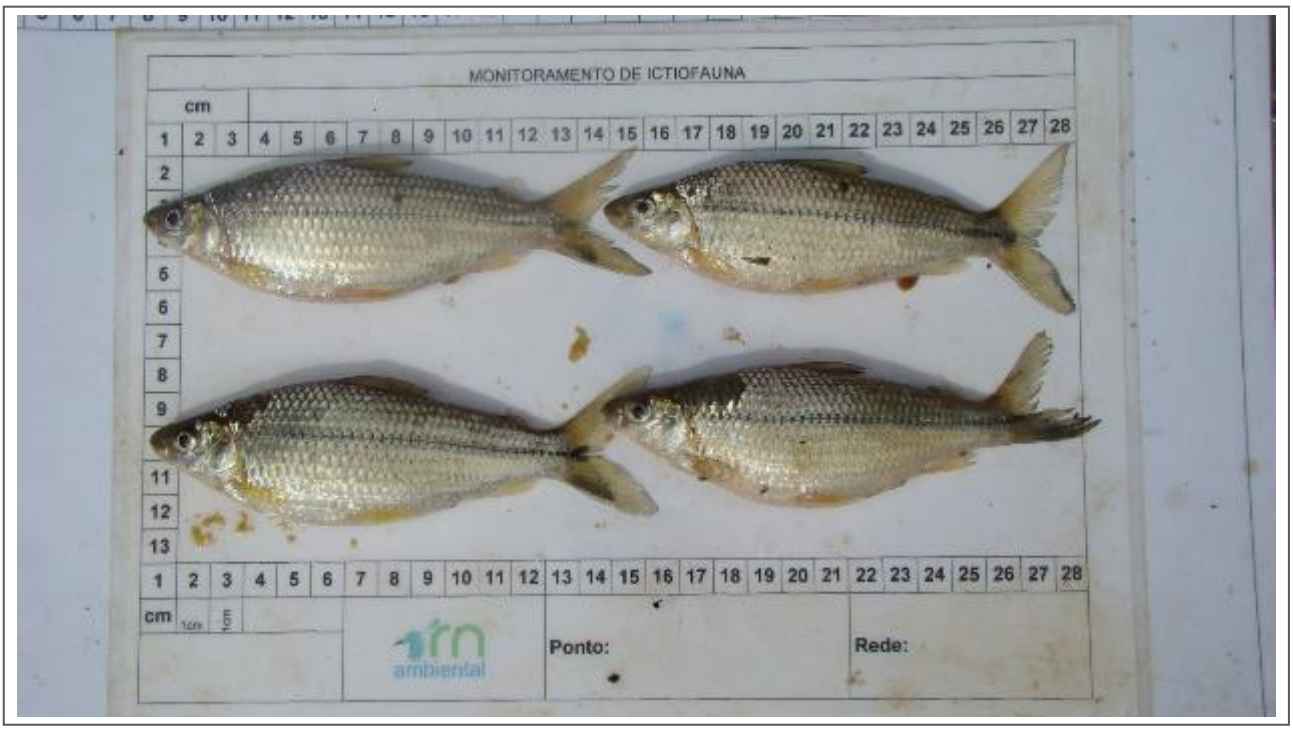


Foto 75. Espécime de *Schizodon intermedius*, indivíduo observado no ponto 4, coletado durante a terceira campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 76. *Schizodon altoparanae*, 8ª Campanha.

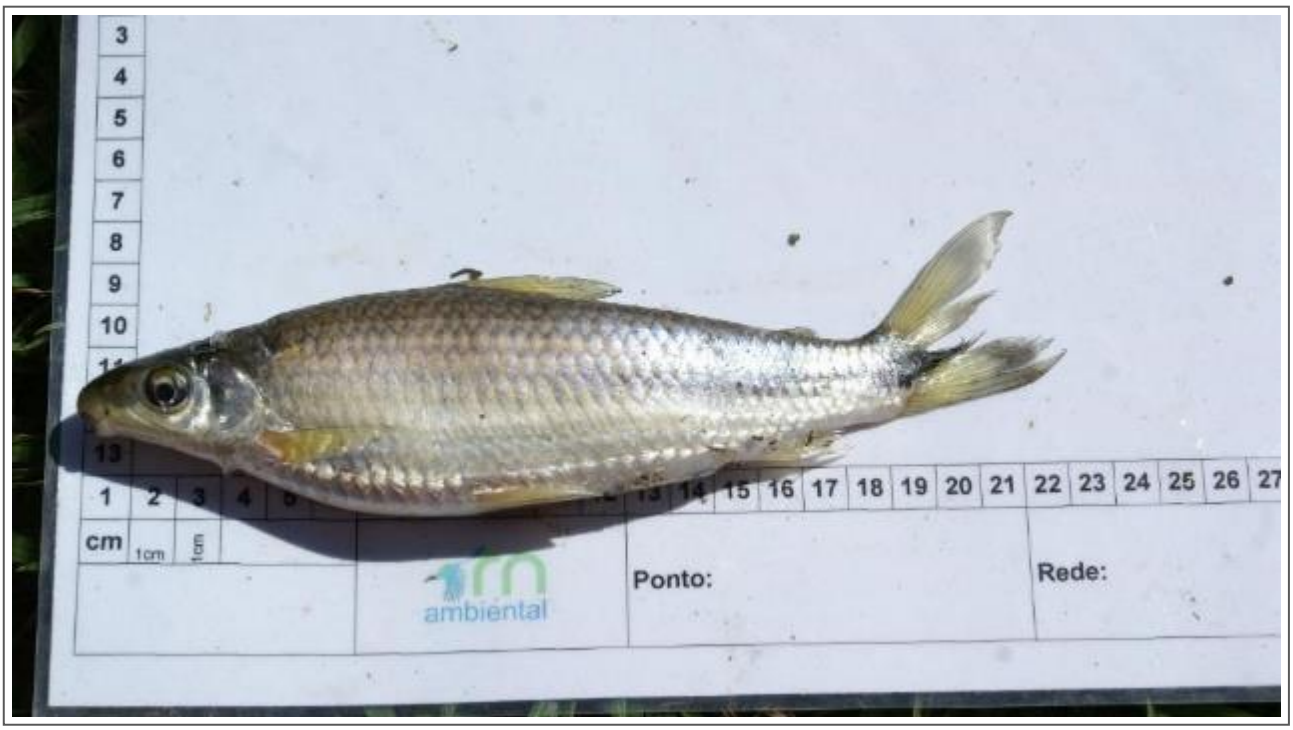


Foto 77. Espécime *Schizodon nasutus*. Exemplar do ponto 1, coletado durante a segunda campanha.

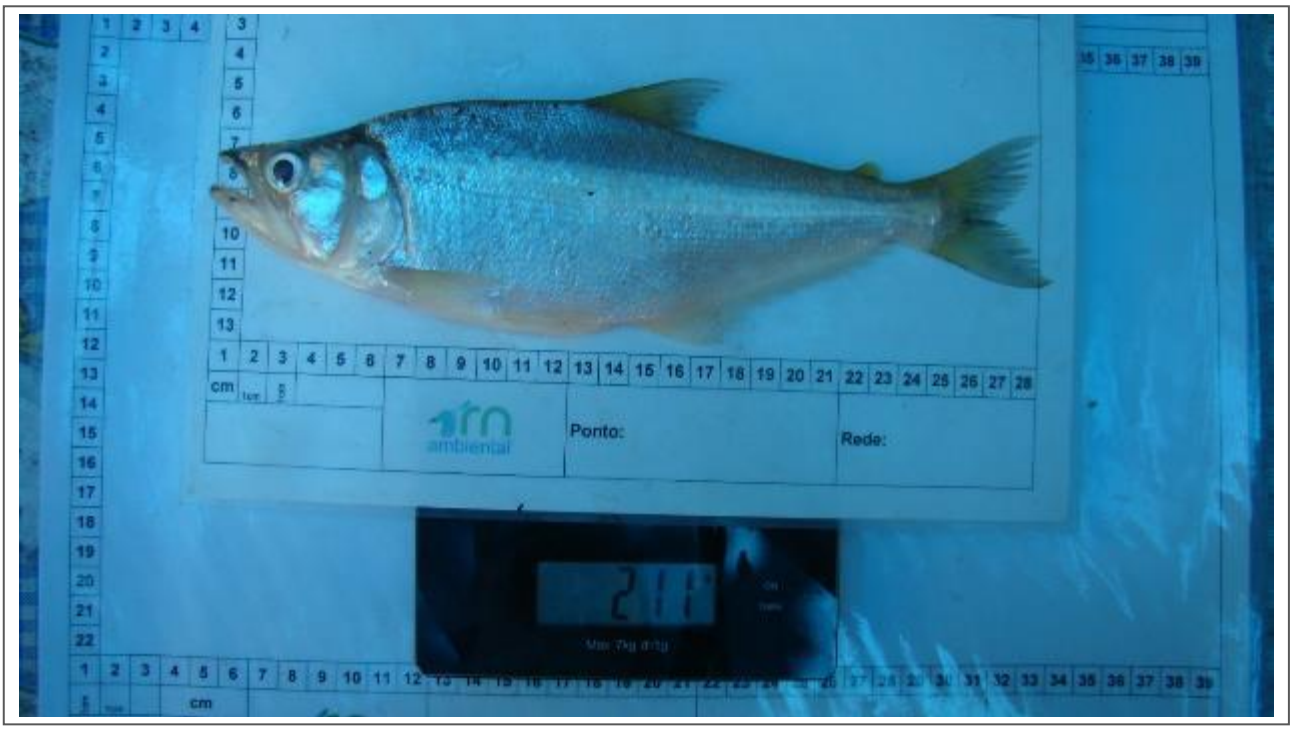


Foto 78. Espécime de *Oligosarcus paranensis*. Espécime capturado no ponto 1, 5ª Campanha.

Foto 79. Espécime de *Pimelodus maculatus*; indivíduo coletado no ponto 1, 5ª Campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 80. Espécime de *Pimelodus paranensis* - mandi.

Foto 81. Exemplar de *Rhamdia quelen*, 6ª campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

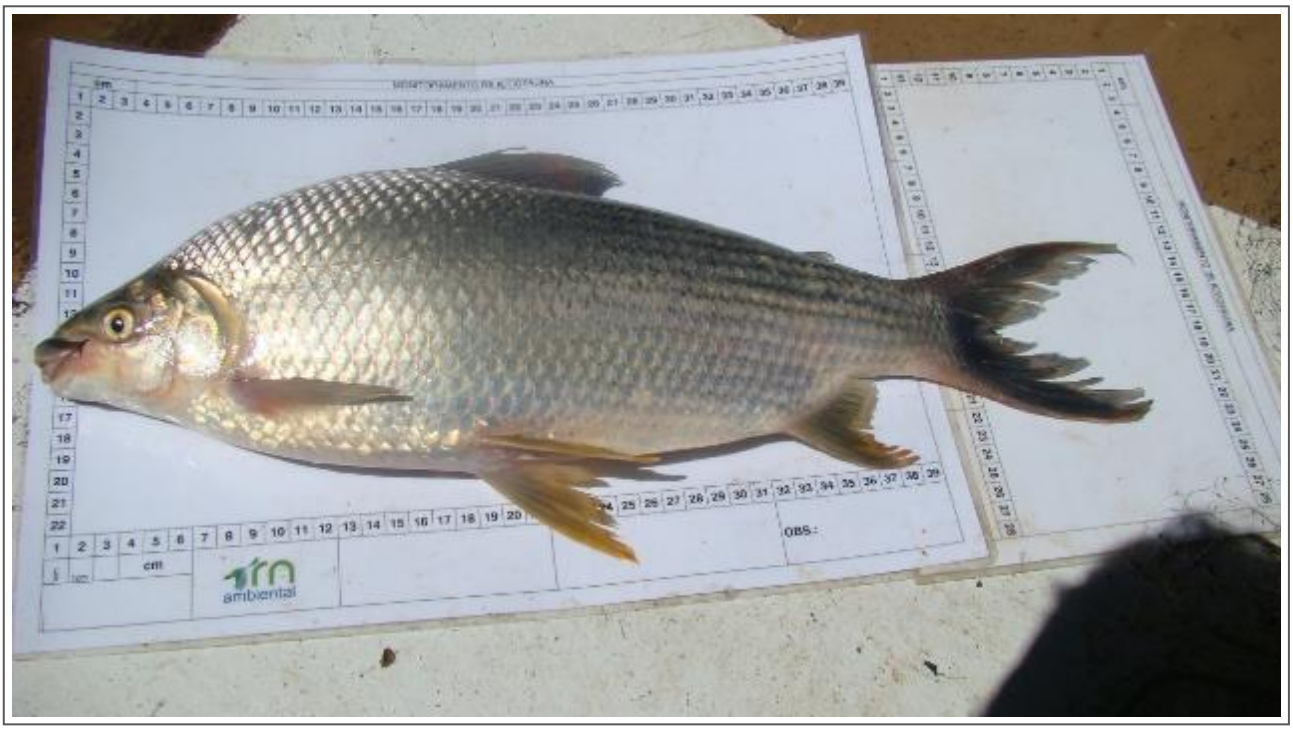


Foto 82. Exemplar *de Prochilodus lineatus,* 3ª campanha.

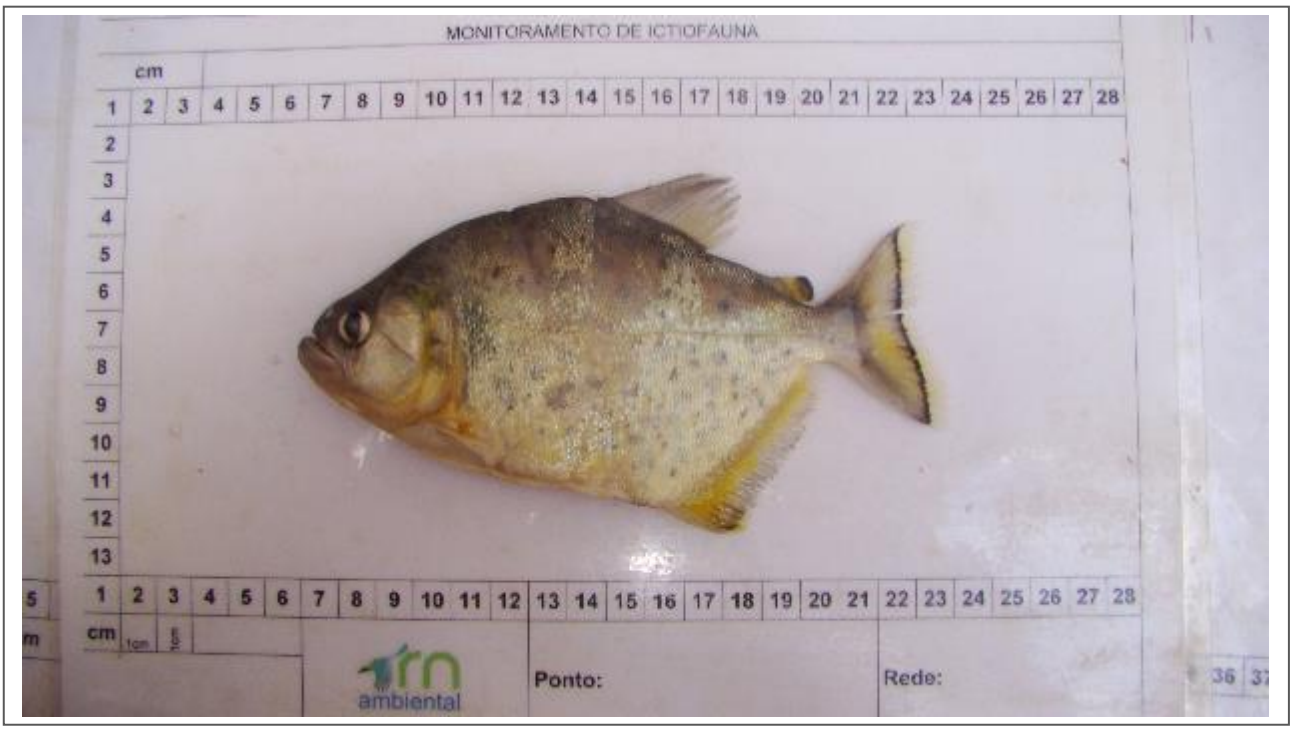


Foto 83. Exemplar *Serrasalmus maculatus*, 8ª Campanha.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Foto 84. Exemplar da espécie *Sorubim lima.*

Foto 85. Espécime *de Tatia neivai*.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

11. ENCERRAMENTO

Encerra-se este presente relatório com **122** páginas mais 04 itens anexos.

RN Ambiental (Aversa e Auriemma Ambiental Ltda. Me)
CNPJ: 09.498.110/0001-08
Nicola Auriemma Jr
CrBio 54.885/01-D

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ABILHOA V. GREIN R. L. Hábitos alimentares de *Bryconamericus stramineus* (Eigenmann,1908) (Teleostei, Characidae) no Rio das Almas, São Paulo, Brasil. Est. Biol. 2010.

ANDRIAN, I.F., SILVA, H.B.R. & PERETTI, D. Dieta de *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758) (Characiformes, Characidae), da área de influência do reservatório de Corumbá, estado de Goiás, Brasil. Acta Sci. 23(2):435-440.2001.

AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY (ATSDR). Toxicological Profile for Lead. Atlanta, 2005.

ÂNGELO AGOSTINHO, FLÁVIO C. T. LIMA, VOLNEY VONO E OSCAR SHIBATTA In: Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. (A.B.M. Machado, G.M.M. Drummond & A.P. Paglia, ed.). MMA, Brasília, DF, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, p.403-404. 2008.

AGOSTINHO, A.A. e JÚLIO JR., H.F. 1999 Peixes da Bacia do Alto Rio Paraná. In: LOWE-McCONNEL, R.H. (Ed.). Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. (Trads.: Vazzoler, A.E.A. de M.; Agostinho, A.A.; Cunnhingham, P.T.M.). São Paulo: EDUSP. p.374-400

AGOSTINHO, A. A. & ZALEWSKI, M.The dependence of fish community structure and dynamics on floodplain and riparian ecotone zone in in Parana River, Brazil. *Hydrobiologia*, *303*: 141-148. 1995.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M. & GOMES, L. C. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. Brazilian Journal of Biology 68(4, suppl.):1119-1132. 2008.

ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M., A. A. AGOSTINHO & N. N. FABRÉ. Trophic aspects of fish communities in brazilian rivers and reservoirs. Pp.105-136. In: Tundisi, J. G., C. E. M. Bicudo & T. Matsumura-Tundisi (Eds.). Limnology in Brazil. ABC/SBL, Rio de Janeiro, 376p. 1995.

ARCIFA, M.S.; NORTHCOTE, T.G. AND FROEHLICH, O. Interactive ecology of two cohabiting characin fishes (*Astyanax fasciatus* and *Astyanax bimaculatus*) in an eutrophic Brazilian reservoir. Journal of Tropical Ecology, 7: 257-268. 1991.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

AZEVEDO, F. A. de; CHASIN, A. A. da M. Gerenciamento de Toxicidade. São Paulo: Atheneu, 2003.

BENNEMANN, S. T.; SHIBATTA, O. A.; GARAVELLO,J. C. *Peixes da bacia do rio Tibagi:* uma abordagem ecológica. Londrina: EDUEL, 2000.

BENNEMANN, S.T., SHIBATTA, O.A. & GARAVELLO, J.C. 2000. Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica. Eduel, Londrina. BENNEMANN, S.T., SILVA-SOUZA, A.T. & ROCHA, G.R.A. 1995. Composición ictiofaunistica em cinco localidades de la cuenca Del rio Tibagi, PR – Brasil. Interciencia 20:7-13.

BONETTO, A.A. The Paraná river system. In The ecology of river systems (B.R. Davies & K.F. Walker, eds.). Dr. W.Junk Publishers, Dordrecht, p. 541-555. 1986.

BEVILACQUA, A. H. V. O uso do Modelo do Ligante Biótico (BLM) para avaliação da contaminação por cobre em águas da Amazônia -Manaus: [s.n.], 47 f, 2009.

BRASIL., CONSTITUIÇÃO FEDERAL. CONAMA nº 357 de 18 de março de 2005. Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL. Resolução RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispões sobre o regulamento técnico MERCOSUL sobre limites máximos de contaminantes inorgânicos em alimentos. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/CRC/Resolu%C3%A7%C3%A3o%2042%20-%20ANVISA.pdf > Acesso em: 08 de agosto de 2016.

BRASIL. Portaria MS nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Órgão emissor: Ministério da Saúde. Disponível em:< http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf> Acesso em 09 de agosto de 2016.

CASSEMIRO, F.A.Z., HAHN, N.S. & FUGI, R. Avaliação da dieta de Astyanax altiparanae Garutti & Britski, 2000 (Ostheichthyes, Tetragonopterinae) antes e após a formação do reservatório de Salto Caxias, estado do Paraná, Brasil. Acta Sci. 24(2):419-425.2002.

CASTRO, R.M.C., CASATTI, L., SANTOS, H.F., FERREIRA, K.M., RIBEIRO, A.C., BENINE, R.C., DARDIS, G.Z.P., MELO, A.L.A., ABREU, T.X., BOCKMANN, F.A., CARVALHO, M., GIBRAN, F.Z.

& LIMA, F.C.T. Estrutura e composição da ictiofauna de riachos do Rio Paranapanema, sudeste e sul do Brasil. Biota Neotrop. 2003.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo. 44 p. 2009.

CETESB. Ficha de informação toxicológica. Disponível em http://laboratorios.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/47/2013/11/ Acesso em: 08 de agosto de 2016.

DAJOZ R. Princípios de Ecologia. Porto Alegre: Artmed; 2005.

DORNELLES, F.N. Avaliação da contaminação de cádmio e chumbo em águas, sedimentos e peixes. Estudo de caso: Rio Apucaraninha na Terra Indígena Apucarana-PR. Londrina – Trabalho de conclusão de curso para título de bacharel em Engenharia Ambiental, 2013.

DUFFUS, J. H. “Heavy metals” - a meaningless term? Pure Applied Chemistry, 74(5):793-807. 2001.

ESTEVES, F.A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Editora Interciência/FINEP, 575p. 1998.

ESTEVES KE, GALETTI-JUNIOR PM. Food partitioning among some characids of a small Brazilian foodplain lake from the Paraná River basin. Environmental Biology of Fishes. 42:375-89.1995.

FELIPE, TRA. AND SÚAREZ, YR. Influência dos fatores ambientais nas comunidades de peixes de riachos em duas microbacias urbanas, alto rio Paraná. *Biota Neotropica*, vol. 10, n. 2, p. 143-151. 2010.

FUKUSHIMA, S. I.; NEU, D. H.; PINZ, L. R.; WAGNER, R. L.; MAKRAKIS, S. Avaliação da eficiência da escada de peixes na UHE Eng. Sergio Motta – CESP (Primavera – São Paulo). Anais EAIC, Foz do Iguaçu PR, 2008.

GIDO, K.B.; MATTHEWS, W.J. Dynamics of the offshore fish assemblage in a southwestern reservoir (Lake Texoma, Oklahoma-Texas). Copeia, V.2000, p.917–930, 2000.

GODOY, M. P., Peixes do Brasil – Subordem Characoidei, Vol. 2-6. São Paulo: Editora Franciscana. 1975.

GRAÇA, W.J. & PAVANELLI, C.S. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. EDUEM, Maringá. 241p. 2007.

IAP- Instituto Ambiental do Paraná. Os peixes brasileiros ameaçados de extinção. 2006.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. In Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção (A.B.M. Machado, G.M.M. Drummond & A.P. Paglia, ed.). MMA, Brasília, DF, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, MG, p.402-403

HAHN, N. S.; ANDRIAN, I. F., FUGI, R. & ALMEIDA, V. L. L. Ecologia trófica. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. eds. A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá, Eduem. p.209-228. 1997.

HERBERT, M.E.; GELWICK, F.P. Spatial variation of headwater fish assemblages explained by hydrologic variability and upstream effects of impoundment. Copeia, V.2003, p.273–284, 2003.

HOLMQUIST, J.G; SCHMIDT-GENGENBACH, J.M.; YOSHIOKA, B.B. High dams and marinefreshwater linkages: effects on native and introduced fauna in the Caribbean. Conservation Biology, V.12, p.621–630, 1998

HOFFMANN, A. C. ORSI, M. A. SHIBATTA, O. A Diversidade de peixes do reservatório da UHE Escola Engenharia Mackenzie (Capivara), Rio Paranapanema, bacia do alto rio Paraná, Brasil, e a importância dos grandes tributários na sua manutenção Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 95(3):319-325, 2005.

JOY, M. K. & DEATH, R. G. Control of freshwater fish and crayfish community structure in Taranaki, New Zealand: dams, diadromy or habitat structure? Freshw. Biol. 46:417–429.2001.

LANGEANI, F.; CASTRO, R. M. C.; OYAKAWA, O. T.; SHIBATTA, O. A.; PAVANELLI, C. S.; CASATTI, L. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. Biota Neotropica, Campinas, v. 5, n. 1, p. 75-78, 2007.

GOMIERO, L.M. & F.M.S. BRAGA. 2003. O lambari *Astyanax altiparanae* (Characidae) pode ser um dispersor de sementes? Acta Scientiarum, Biological Sciences, 25: 353-360.

LOBÓN-CERVIÁ, J.; BENNEMANN, S. Temporal trophic shifts and feeding diversity in two sympatric, neotropical, omnivorous fishes: Astyanax bimaculatus and Pimelodus maculatus in rio Tibagi (Paraná, outhern Brazil). Arch. Hydrobiol., Stuttgart, v. 149, n. 2, p. 285-306, 2000.

LOWE-MCCONNELL, R.H. A fauna de peixes neotropical. In Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais (R. H. Lowe-McConnell, eds.). EDUSP, São Paulo, p. 129-168. 1999.

MORGANO, M. A. et al. Níveis de mercúrio total em peixes de água doce de psiculturas. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 25(2): 250-253, abr.-jun. 2005.

ORSI, M.L. & AGOSTINHO, A.A. 1999. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da bacia do rio Paraná, Brasil. Revta. Bras. Zool. 16:557-560.

PEDROZO, M.F.M.; LIMA, I.V. Ecotoxicologia do cobre e seus compostos, Série Cadernos de Referência Ambiental v.2 -Centro de Recursos Ambientais – Salvador, 2001.

PELICICE, F.M.; AGOSTINHO, A.A. Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (Cichla kelberi) in a Neotropical reservoir. Biological Invasions, V.11, p.1789– 1801, 2009.

PIELOU, E. C. Ecological diversity. New York, John Wiley & Sons. 165p. 1975.

POFF NL, HART DD. How dams vary and why it matters for the emerging science of dam removal. BioScience 52: 659–668. 2002.

RAIO, C. B., BENNEMANN, S. T. A ictiofauna da bacia do rio Tibagi e o projeto de construção da UHE Mauá, Paraná, Brasi. Semina (Londrina) v. 31, p. 15-20, 2010.

RIBEIRO, E. V. JUNIOR, A.P.M.HORN, A. H., TRINDADE, Metais pesados e qualidade da água do Rio São Francisco no segmento entre Três Marias e Pirapora - MG: índice de contaminação, Revista Geonomos, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 49-63, 2012.

SANTOS D. M et al. Avaliação de Metais Pesados na Baía de Paranaguá, PR, - Centro Universitário Positivo – UnicenP – Revista J. Braz. Soc. Ecotoxicol., v. 1, n. 2, 157-160, 2006.

SILVA J.M.B.; BARRIO R. J.; MOREIRA J. C.; Arsênico – uma relação que exige vigilância. Revista: Vigilância Sanitária em debate. Disponível em: < https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/130/84> Acesso em 09 de agosto de 2016.

SHANNON, C. E.; WIENER, W. The mathematical theory of communication. Urbana. Illinois: University of Illinois Press, 117 p. 1949.

SHIBATTA, O.A., ORSI, M.L., BENNEMANN, S.T. & SILVA-SOUZA, A.T. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. In A bacia do rio Tibagi (M.E. Medri, E. Bianchini, O.A. Shibatta & J.A. Pimenta, eds.). Londrina, M. E. Medri, p.403-423. 2002.

SHIBATTA, A. O.; GEALH, A. M.; BENNEMANN, S.T. Ictiofauna dos trechos alto e médio da bacia do rioTibagi, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 7, n. 2, Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br>. 2007.

SHIBATTA, O.A. & C.C. CHEIDA. Composição em tamanho dos peixes (Actinopterygii, Teleostei) de ribeirões da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia 20 (3): 469-473. 2003.

VANZ, A.; MIRLEAN, N.; BAISCH, P. Avaliação de Poluição do Ar por Chumbo Particulado: Uma Abordagem Geoquímica. Química Nova. V.26, p. 25-29. 2003.

VAZZOLER, A. E. M.; SOARES, L. S. H.; CUNNINGHAM, P. M. Ictiofauna da Costa Brasileira. In: LOWE McCONNELL, R. C. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. São Paulo: EDUSP. 534p.1999.

VAZZOLER, A.E.A. DE M. Reprodução de Peixes, p.I-13./n: A.A. AGOSTINHO & E. BENEDITO-CECILIa (Eds). Situação atual e perspectivas de ictiologia no Brasil. Maringá, Eduem, 127p. ---o 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, Eduem: SBI, 169p. il. 1992.

VAZZOLER, A.E.A. DE M.; H.I. SUZUKI; E.E. MARQUES & M. DE LOS A.P. LIZAMA. Primeira matmação gonadal, períodos e áreas de reprodução, p.249-266. In: A.E.A. DE M. VAZZOLER; A.A. AGOSTI HO & N.S. HAHN. (Eds). A planície de inundação do alto rio Paraná. Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá, Eduem, 460p. 1997.

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

13. ANEXO

13.1 Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO

CRBio7

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 07-1507/13

CONTRATADO	
Nome: NICOLA AURIEMMA JUNIOR	Registro CRBio: 54885/RS
CPF: 28957346821	Tel: 26590286
E-mail: nicolajr@rnambiental.com.br	
Endereço: RUA DURVAL FONTOURA CASTRO, 40 AP 14	
Cidade: SAO PAULO	Bairro: VILA PALMEIRAS
CEP: 04630-001	UF: SP

CONTRATANTE	
Nome: CONSÓRCIO ENERGÉTICO CRUZEIRO DO SUL 13 CECS	
Registro profissional:	CPF/CGC/CNPJ: 08.587.195/0001-20
Endereço: COMENDADOR ARAUJO 143	
Cidade: CURITIBA	Bairro: CENTRO
CEP: 80420-000	UF: PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL		
Natureza: Prestação de Serviços - 1.2, 1.7, 1.10		
Identificação: Ictiofauna 13 Plano de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna componente do PBA		
Município do trabalho: Telemarco Borba	Município da sede: São Paulo	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Multidiciplinar	
Área do conhecimento:Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Empresa Contratada: Aversa e Auriemma Ambiental Ltda (RN Ambiental). Atividades: Prestação de serviço para a execução do subprograma de inventário, monitoramento e manejo da ictiofauna, componente do PBA Indígena, para atender condicionante da Licença de Operação da UEA Mauá. 1ª Fase: Apresentação e aprovação do Plano de Monitoramento da Ictiofauna para obtenção de autorização para captura junto ao órgão ambiental.		
Valor: R$,00	Total de horas: 100	
Início: 23/10/2013	Término:	

ASSINATURAS		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**
Data: / / Assinatura do profissional	Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Solicitação de baixa por distrato	**Solicitação de baixa por conclusão**
Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Imprimir ART

Instruções de Impressão

Imprimir em impressora jato de tinta (ink jet) ou laser em qualidade normal. (Não use modo econômico).
Utilize folha A4 (210 x 297 mm) ou Carta (216 x 279 mm) - Corte na linha indicada

Recibo do Sacado

CAIXA | 104-0 | **10490.85663 57000.200048 90001.205641 1 61830000003570**

Cedente **Conselho Regional de Biologia - 7ª Região**	Agência/Código do Cedente **0377/085665-7**	Espécie **R$**	**24000000900012056-9**
Número do documento	CPF/CNPJ	Vencimento **11/09/2014**	Valor documento **35,70**
(-) Desconto / Abatimentos	(-) Outras deduções	(+) Mora / Multa	(+) Outros acréscimos	(=) Valor cobrado
Sacado **NICOLA AURIEMMA JUNIOR / 54885/RS**			

Instruções

Autenticação mecânica

Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (11077/NET).
COTA ÚNICA = R$ 35,70
****AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO****

Corte na linha pontilhada

CAIXA | 104-0 | **10490.85663 57000.200048 90001.205641 1 61830000003570**

Local de pagamento **Pagar em qualquer Banco ou casa lotérica até o vencimento**					Vencimento **11/09/2014**
Cedente **Conselho Regional de Biologia - 7ª Região**					Agência/Código cedente **0377/085665-7**
Data do documento **01/09/2014**	No documento	Espécie doc. **RC**	Aceite **N**	Data processamento **01/09/2014**	Nosso número **24000000900012056-9**
Uso do banco	Carteira **SR**	Espécie **R$**	Quantidade	Valor Documento **35,70**	(=) Valor documento **35,70**
Instruções (Texto de responsabilidade do cedente) **Taxa: ART- ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA (11077/NET).** **COTA ÚNICA = R$ 35,70** ****AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO****					(-) Desconto / Abatimentos (-) Outras deduções (+) Mora / Multa (+) Outros acréscimos (=) Valor cobrado
Sacado **NICOLA AURIEMMA JUNIOR / 54885/RS** **RUA DURVAL FONTOURA CASTRO, 40 AP 14 - VILA PALMEIRAS - SAO PAULO / SP - 04630-001 -** **- -**					Cód. baixa

Sacador/Avalista

Autenticação mecânica - **Ficha de Compensação**

Corte na linha pontilhada

Pagamentos com código de barras

02/09/2014 11:50:01

```
02/09/2014    -  BANCO  DO  BRASIL  -   11:49:10
153501535                                    0001

     COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CLIENTE: A AURIEMMA AMBIENTAL LTDA
AGENCIA: 1535-0          CONTA:         20.527-3
================================================
CAIXA ECONOMICA FEDERAL
------------------------------------------------
10490856635700020004890001205641161830000003570
NR. DOCUMENTO                              90.201
DATA DO PAGAMENTO                      02/09/2014
VALOR DO DOCUMENTO                          35,70
VALOR COBRADO                               35,70
================================================
NR.AUTENTICACAO            1.37A.5DA.483.292.E37
```

Transação efetuada com sucesso por: J4511997 NICOLA AURIEMMA JUNIOR.

13.2 Cadastro Técnico Federal - CTF

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
3089862	11/10/2016	11/10/2016	11/01/2017

Dados básicos:

CPF: 289.573.468-21
Nome: NICOLA AURIEMMA JUNIOR

Endereço:

logradouro: AV PADRE ARLINDO VIEIRA
N.º: 214 Complemento: AP 175A
Bairro: SACOMÃ Município: SAO PAULO
CEP: 04297-000 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
23-24	Dragagem
23-6	Duto
23-13	Empreendimento Militar
23-23	Exploração de Calcário Marinho
23-8	Ferrovia
23-9	Hidrovia
23-5	Linha de Transmissão
23-12	Mineração
23-22	Nuclear - Centros de Pesquisa
23-20	Nuclear - Geração de energia
23-21	Nuclear - Indústrias
23-19	Nuclear - Transporte
23-15	outras atividades sujeitas a licenciamento não especificadas anteriormente
23-25	Parque Eólico
23-2	Pequena Central Hidroelétrica
23-16	Petróleo - Aquisição de dados
23-17	Petróleo - Perfuração
23-18	Petróleo - Produção
23-10	Ponte
23-11	Porto
23-26	Recursos Hídricos
23-7	Rodovia
23-1	usina hidroelétrica
23-3	Usina Termoelétrica
20-2	exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais
20-34	exploração econômica da madeira ou lenha e subprodutos florestais - comércio varejista

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA		
Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	41UJHRJYX2NUXFEP

13.3 Laudo laboratorial de análise de elementos traço

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 100456/2014-0

Processo Comercial N° 9269/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Vanessa Leal

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Hypostomus sp - Cascudo		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	21/04/2014
Data/Hora do Recebimento:	28/04/14 16:30	**Temperatura no Recebimento (°C):**	23.4
Data do início da análise:	29/04/2014	**Data do término da análise:**	02/05/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,267	mg/kg
Mercúrio	0,015	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

São Paulo, 02 de maio de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos –Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 100457/2014-0

Processo Comercial N° 9269/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Vanessa Leal

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Astyanax aff. fasciatus - Lambari		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	21/04/2014
Data/Hora do Recebimento:	28/04/14 16:30	**Temperatura no Recebimento (°C):**	23.4
Data do início da análise:	29/04/2014	**Data do término da análise:**	02/05/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,426	mg/kg
Mercúrio	0,024	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

São Paulo, 02 de maio de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos –Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 100458/2014-0

Processo Comercial N° 9269/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Vanessa Leal

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Oligosarcus paranensis - Saicanga		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	21/04/2014
Data/Hora do Recebimento:	28/04/14 16:30	**Temperatura no Recebimento (°C):**	23.4
Data do início da análise:	29/04/2014	**Data do término da análise:**	02/05/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,637	mg/kg
Mercúrio	0,386	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

São Paulo, 02 de maio de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos –Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 100459/2014-0

Processo Comercial N° 9269/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Vanessa Leal

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Piranha		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	21/04/2014
Data/Hora do Recebimento:	28/04/14 16:30	**Temperatura no Recebimento (°C):**	23.4
Data do início da análise:	29/04/2014	**Data do término da análise:**	02/05/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,363	mg/kg
Mercúrio	0,122	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

São Paulo, 02 de maio de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos –Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 204743/2014-0

Processo Comercial N° 17839/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Vanessa Leal

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Astyanax aff. fasciatus - Lamabari do rabo vermelho		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	11/08/2014
Data/Hora do Recebimento:	11/08/14 15:00	**Temperatura no Recebimento (°C):**	-5.8
Data do início da análise:	13/08/2014	**Data do término da análise:**	15/08/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	< 0,1	mg/kg
Mercúrio	0,054	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

São Paulo, 15 de agosto de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos –Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 204742/2014-0

Processo Comercial N° 17839/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Vanessa Leal

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Hypostomus sp. - Cascudo		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	11/08/2014
Data/Hora do Recebimento:	11/08/14 15:00	**Temperatura no Recebimento (°C):**	-5.8
Data do início da análise:	13/08/2014	**Data do término da análise:**	15/08/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,18	mg/kg
Mercúrio	0,064	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

São Paulo, 15 de agosto de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos –Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 204747/2014-0

Processo Comercial N° 17839/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Vanessa Leal

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Oligosarcus paranensi - Saicanga		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	11/08/2014
Data/Hora do Recebimento:	11/08/14 15:00	**Temperatura no Recebimento (°C):**	-5.8
Data do início da análise:	13/08/2014	**Data do término da análise:**	15/08/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,21	mg/kg
Mercúrio	0,257	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

São Paulo, 15 de agosto de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos –Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 294874/2014-0

Processo Comercial N° 25242/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Peixe Hypostomus sp		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	04/11/2014
Data/Hora do Recebimento:	04/11/14 16:10	**Temperatura no Recebimento (°C):**	6.6
Data do início da análise:	05/11/2014	**Data do término da análise:**	06/11/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,13	mg/kg
Mercúrio	< 0,005	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

São Paulo, 06 de novembro de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos – Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 294879/2014-0

Processo Comercial N° 25242/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Peixe Oligosarcus Paranensi		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	04/11/2014
Data/Hora do Recebimento:	04/11/14 16:10	**Temperatura no Recebimento (°C):**	6.6
Data do início da análise:	05/11/2014	**Data do término da análise:**	06/11/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	< 0,1	mg/kg
Mercúrio	0,071	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

São Paulo, 06 de novembro de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos – Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 294877/2014-0

Processo Comercial N° 25242/2014-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Peixe Astianax sp		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	04/11/2014
Data/Hora do Recebimento:	04/11/14 16:10	**Temperatura no Recebimento (°C):**	6.6
Data do início da análise:	05/11/2014	**Data do término da análise:**	06/11/2014

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,19	mg/kg
Mercúrio	0,050	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

São Paulo, 06 de novembro de 2014.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172 , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos – Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15631/2015-0

Processo Comercial N° 1681/2015-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Peixe - Oligosarcus Paranensi (Saicanga)		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	22/01/2015
Data/Hora do Recebimento:	22/01/15 16:05	**Temperatura no Recebimento (°C):**	3.2
Data do início da análise:	22/01/2015	**Data do término da análise:**	27/01/2015

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,33	mg/kg
Mercúrio	0,328	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

São Paulo, 28 de janeiro de 2015.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172, endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos – Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15629/2015-0

Processo Comercial N° 1681/2015-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Peixe - Hypostomus SP (Cascudo)		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	22/01/2015
Data/Hora do Recebimento:	22/01/15 16:05	**Temperatura no Recebimento (°C):**	3.2
Data do início da análise:	22/01/2015	**Data do término da análise:**	27/01/2015

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,47	mg/kg
Mercúrio	0,045	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

São Paulo, 28 de janeiro de 2015.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172, endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos – Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

BIOAGRI
a Mérieux NutriSciences Company

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 15630/2015-0

Processo Comercial N° 1681/2015-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001 .
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação do Cliente:	Peixe - Astianax SP (Lambari)		
Responsável pela Coleta:	---	**Data da Coleta:**	22/01/2015
Data/Hora do Recebimento:	22/01/15 16:05	**Temperatura no Recebimento (°C):**	3.2
Data do início da análise:	22/01/2015	**Data do término da análise:**	27/01/2015

Observação			
Data de Fabricação:	---	**Lote (s):**	---
Data de Validade:	---		

RESULTADO ANALÍTICO

Complementares

Parâmetro(s)	Resultado(s)	Unidade
Arsênio	< 0,1	mg/kg
Cádmio	< 0,01	mg/kg
Chumbo	< 0,1	mg/kg
Cobre	0,26	mg/kg
Mercúrio	0,056	mg/kg

Notas
LQ = Limite de Quantificação.

Abrangência
O relatório e seus dados referem-se somente à amostra analisada.
Este relatório só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Referências

Mercúrio: EPA 245.7:2005

Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisor

Rogério Caldorin

São Paulo, 28 de janeiro de 2015.

Rogério Caldorin
Coordenador de Projeto
CRQ 04132777 – 4ª Região

*Ensaio(s) complementar(es) de metais realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental CRL-0172, endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos – Piracicaba SP CEP 13420-833. Responsável técnico: Rogério Caldorin.

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos@bioagrialimentos.com.br
Conforme Anexo 1 - A014 - Rev. 01

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 101637/2015-0

Processo Comercial N° 9319/2015-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação:	Astianax sp (lambari)		
Data da coleta:	23/04/2015		
Data de recebimento:	24/04/2015 14:56:54		
Data de inicio da análise:	24/04/2015	**Data de término da análise:**	27/04/2015
Data/Hora da chegada da amostra:	23/04/15 14:20		
Temperatura no Recebimento (°C):	0,8		

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	(R)
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	0,35	0,053	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	< 0,005	n.a.	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas (R)

(R)	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores
Rogério Caldorin

Chave de Validação: df18803b6c51e0548c3526869efb42ac

Roseli O. de Pinho
CRQ – 04131378/SP

Bioagri Alimentos. - Unidade São Paulo: Rua Vigário Taques Bittencourt, 63 – Santo Amaro – São Paulo - SP – alimentos.br@mxns.com

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 101635/2015-0

Processo Comercial N° 9319/2015-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação:	Hypostomus sp (cascudo)		
Data da coleta:	23/04/2015		
Data de recebimento:	24/04/2015 14:55:44		
Data de inicio da análise:	24/04/2015	**Data de término da análise:**	27/04/2015
Data/Hora da chegada da amostra:	23/04/15 14:20		
Temperatura no Recebimento (°C):	0,8		

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	(R)
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	0,44	0,066	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	< 0,005	n.a.	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas (R)

(R)	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores
Rogério Caldorin

Chave de Validação: 8902a76c672799f40f9fdcd6826b0eca

Roseli O. de Pinho
CRQ – 04131378/SP

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 101633/2015-0

Processo Comercial N° 9319/2015-3

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001

DADOS REFERENTES A AMOSTRA			
Identificação:	Oligosarcus sp (saicanga)		
Data da coleta:	23/04/2015		
Data de recebimento:	24/04/2015 14:54:22		
Data de inicio da análise:	24/04/2015	**Data de término da análise:**	28/04/2015
Data/Hora da chegada da amostra:	23/04/15 14:20		
Temperatura no Recebimento (°C):	0,8		

RESULTADOS PARA A AMOSTRA

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	(R)
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	0,46	0,069	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,084	0,0126	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas (R)

(R)	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores
Rogério Caldorin

Chave de Validação: ad259d4256e8585a2051c9a8cca14c15

Roseli O. de Pinho
CRQ – 04131378/SP

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 192381/2015-0

Processo Comercial N° 17226/2015-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação:	Oligosarcus (Saicanga)		
Data da coleta:	20/07/2015		
Data de recebimento:	24/07/2015 11:51:51		
Data de início da análise:	24/07/2015	**Data de término da análise:**	27/07/2015
Data de Fabricação:	20/07/2015		
Temperatura no Recebimento (°C):	8,4		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	R
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	0,29	0,044	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,047	0,00705	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores

Rogério Caldorin

Chave de Validação: 9ed7d0a9061a2c60c86cceef469d26e3

Roseli O. de Pinho
CRQ – 04131378/SP

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 192388/2015-0

Processo Comercial N° 17226/2015-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação:	Astyanax(Lambari)		
Data da coleta:	20/07/2015		
Data de recebimento:	24/07/2015 11:55:06		
Data de início da análise:	24/07/2015	**Data de término da análise:**	27/07/2015
Data de Fabricação:	20/07/2015		
Temperatura no Recebimento (°C):	8,4		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	R
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	0,31	0,047	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,014	0,0021	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores

Rogério Caldorin

Chave de Validação: 742f707194235681db45ad4cc70ef897

Roseli O. de Pinho
CRQ – 04131378/SP

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 192394/2015-0

Processo Comercial N° 17226/2015-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação:	Hypostomus (cascudo)		
Data da coleta:	20/07/2015		
Data de recebimento:	24/07/2015 11:58:42		
Data de início da análise:	24/07/2015	**Data de término da análise:**	27/07/2015
Data de Fabricação:	20/07/2015		
Temperatura no Recebimento (°C):	8,4		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	R
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	0,59	0,089	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,023	0,00345	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores

Rogério Caldorin

Chave de Validação: e7f5b8a7fde530efadbf03c4fad51042

Roseli O. de Pinho
CRQ – 04131378/SP

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 281135/2015-0

Processo Comercial N° 24650/2015-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação:	Oligosarcus (Saicanga)		
Data da coleta:	08/10/2015		
Data de recebimento:	17/10/2015 12:01:16		
Data de início da análise:	17/10/2015	**Data de término da análise:**	21/10/2015
Data de Fabricação:	08/10/2015		
Temperatura no Recebimento (°C):	-1,8		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	R
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	0,48	0,072	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,013	0,00195	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental, endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

Chave de Validação: 4109f0bd0103e16f9121ba7f17f5dbec

Osualdo Moura
Responsável Técnico
CRQ 004449336 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 281136/2015-0

Processo Comercial N° 24650/2015-2

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001
Nome do Solicitante:	Aleksandra Mendes

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação:	Astyanax (Lambari)		
Data da coleta:	08/10/2015		
Data de recebimento:	17/10/2015 12:03:54		
Data de início da análise:	17/10/2015	**Data de término da análise:**	21/10/2015
Data de Fabricação:	08/10/2015		
Temperatura no Recebimento (°C):	-1,8		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	R
Arsênio	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	797
Chumbo	mg/kg	0,1	< 0,1	n.a.	797
Cobre	mg/kg	0,1	1,89	0,28	797
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,053	0,00795	746

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental, endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
746	Mercúrio: EPA 245.7:2005
797	Metais (ICP-OES): Determinação: SMWW 3120 B / Preparo: EPA 3010A:1992

Revisores

Rogério Caldorin

Chave de Validação: e9ce3562e9170ecebd09a2d08acdffdb

Osualdo Moura
Responsável Técnico
CRQ 004449336 – 4ª Região

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 182821/2016-0

Processo Comercial N° 15709/2016-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação:	Lambari		
Data da coleta:	08/07/2016		
Data de recebimento:	12/07/2016 18:11:11		
Data de início da análise:	12/07/2016	**Data de término da análise:**	15/07/2016
Data de Fabricação:	08/07/2016		
Data/Hora da chegada da amostra:	12/07/2016 12:55		
Temperatura no Recebimento (°C):	7,5		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	RDC 42 29/08/2013 - Peixes crus, congelados ou refrigerados	R
Arsênio	mg/kg	0,01	0,0118	0,0018	Máximo 1,00	1569
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	Máximo 0,05. Com as seguintes exceções: Bonito, Carapeba, Enguia, Tainha, Jurel, Imperador, Cavala, Sardinha, Atum e Linguado: 0,10; Melva: 0,20; Anxova e Peixe Espada: 0,30	1569
Chumbo	mg/kg	0,01	0,0344	0,0052	Máximo 0,30	1569
Cobre	mg/kg	0,01	0,233	0,035	---	1569
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,166	0,025	Máximo 0,50 para peixes não predadores; Máximo 1,00 para peixes predadores	1569

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Observações
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela RDC 42 29/08/2013 - Peixes crus, congelados ou refrigerados podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
1569	Metais: ICP-MS

Revisores

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

Chave de Validação: 7d8489211d7825659c3acd5559d24eae

Osualdo A. Moura
Engenheiro de alimentos – CRQ 04362757

MERIEUX NutriSciences

RELATÓRIO DE ENSAIO N° 182822/2016-0

Processo Comercial N° 15709/2016-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa solicitante:	AVERSA & AURIEMMA AMBIENTAL LTDA - ME
Endereço:	Rua CORONEL JOSE PIRES DE ANDRADE, 1079 - - VILA VERA - São Paulo - SP - CEP: 04.295-001

DADOS REFERENTES À AMOSTRA			
Identificação:	Cascudo		
Data da coleta:	08/07/2016		
Data de recebimento:	12/07/2016 18:12:32		
Data de início da análise:	12/07/2016	**Data de término da análise:**	15/07/2016
Data de Fabricação:	08/07/2016		
Data/Hora da chegada da amostra:	12/07/2016 12:55		
Temperatura no Recebimento (°C):	7,5		

RESULTADOS ANALÍTICOS

Complementares

Parâmetros	Unidade	LQ	Resultados analíticos	Incerteza	RDC 42 29/08/2013 - Peixes crus, congelados ou refrigerados	R
Arsênio	mg/kg	0,01	0,0248	0,0037	Máximo 1,00	1569
Cádmio	mg/kg	0,01	< 0,01	n.a.	Máximo 0,05. Com as seguintes exceções: Bonito, Carapeba, Enguia, Tainha, Jurel, Imperador, Cavala, Sardinha, Atum e Linguado: 0,10; Melva: 0,20; Anxova e Peixe Espada: 0,30	1569
Chumbo	mg/kg	0,01	0,0273	0,0041	Máximo 0,30	1569
Cobre	mg/kg	0,01	0,288	0,043	---	1569
Mercúrio	mg/kg	0,005	0,0851	0,013	Máximo 0,50 para peixes não predadores; Máximo 1,00 para peixes predadores	1569

Abrangência
O(s) resultado(s) referem-se somente à(s) amostra(s) analisada(s).
Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.

Observações
Comparando-se os resultados obtidos para a amostra com os valores estabelecidos pela RDC 42 29/08/2013 - Peixes crus, congelados ou refrigerados podemos observar que: O(s) parâmetro(s) satisfazem os limites permitidos.

Complementares
Ensaio(s) complementar(es) realizado(s) no laboratório Bioagri Ambiental , endereço: Rua Aujovil Martini, 201 Dois Córregos - Piracicaba SP CEP 13420-833.

Referências Metodológicas R

R	Referência
1569	Metais: ICP-MS

Revisores

Marcus Vinicius Nascimento de Lima

Chave de Validação: db29371db35720e893bc1d66e2b11353

Osualdo A. Moura
Engenheiro de alimentos – CRQ 04362757

13.4 Autorização de Manejo *in situ* - IAP

www.rnambiental.com.br
AV. Cel José Pires de Andrade, 1079 - Sacomã
SÃO PAULO/SP - CEP 04295-001
Fone: (11) 2659-0286
(11) 5031-7962

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Instituto Ambiental do Paraná Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	**Autorização Ambiental** **Nº** 44503 **Validade** 17/02/2018 **Protocolo** 139261771

01 CONTROLE

Autorização nº	Validade	Protocolo SPI de origem
44503	24 Meses	139261771

Autorização Ambiental para Atividade de:
AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL NA FASE DE MONITORAMENTO DE FAUNA.

O Instituto Ambiental do Paraná - IAP, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista contido no expediente protocolado sob o número anteriormente citado, expede a presente Autorização a:

02 IDENTIFICAÇÃO DO AUTORIZADO

Razão Social - Pessoa Jurídica / Nome - Pessoa Física
CONSORCIO ENERGETICO CRUZEIRO DO SUL - (CNPJ: 08.587.195/0001-20)

C.G.C. - Pessoa Jurídica / C.P.F. - Pessoa Física	Inscrição Estadual - Pessoa Jurídica / R.G. - Pessoa Física
08587195000120	9045142920

Ramo de Atividade - P. J. / Profissão - P. F.
ENERGIA

Endereço	Bairro
RUA COMENDADOR ARAUJO, 143 - 19 ANDAR	CENTRO

Município	UF	Cep	Telefone
CURITIBA	PR	80420000	(41) 30284300

03 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento
UHE MAUÁ

Endereço	Bairro
RIO TIBAGI	**********

Município	UF	Cep
Ortigueira	PR	00000000

04 DETALHAMENTO DA AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

Corpo Hídrico do Entorno	Bacia Hidrográfica
**********	Tibagi

Destino do Esgoto Sanitário	Destino do Efluente Líquido
**********	**********

Detalhar o teor da autorização, premissas e condicionantes de sua concessão

Trata-se de solicitação de Autorização Ambiental para estudos da fauna silvestre, na fase de monitoramento e manejo de fauna, com captura, coleta e transporte de ICTIOFAUNA, necessários para a continuidade no processo de monitoramento de fauna silvestre na região de influência da UHE MAUÁ, localizada no município de Ortigueira/PR.

CONDICIONANTES:

1. A presente autorização ambiental está em conformidade com a Resolução CONAMA N° 237/97 e atende a PORTARIA IAP 097/12;

2. O material coletado deverá ser encaminhado ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e á Faculdade de Tecnologia de Jacareí (FATEC) - São Paulo/SP .

3. Esta Autorização foi concedida com base nas informações e procedimentos metodológicos do plano de trabalho de monitoramento de fauna apresentado e aprovado pelo IAP.

4. Apresentar os resultados de Monitoramento de fauna, da seguinte forma:

" Descrição detalhada dos procedimentos metodológicos, incluindo áreas de abrangência das atividades e a descrição das análises dos dados obtidos. Essas análises além de prever a descrição qualitativa e quantitativa dos dados obtidos

deverão, preferencialmente, apresentar análises comparativas entre a ictiofauna monitorada e a octiofauna ocorrente no local (com base nos resultados do levantamento e dos monitoramentos de fauna já realizados);

" Apresentação dos indicadores do Monitoramento de fauna.

" Tabela digital de dados brutos (em Excel), levantados em campo contendo: data; local do registro (UTM ou coordenada geográfica); localidade; espécie (nome científico e vulgar); tipo de registro; dados de biometria e marcação; dados da destinação.

" Avaliação final e crítica dos reais impactos causados pelo empreendimento, conforme observações de campo. E como tem interferido no meio terrestre.

5. Equipe Técnica
Resp. Téc.: Nicola Auriemma Junior CRBIO: 54885-01/D

5.1 Equipe:
Murilo Pires Forini CRBIO: 04328-01/D - Ictiofauna
Charles R. Vasata Janini CRBIO: 79923-01/D - Analista
Aryadne Simões Rocha CRBIO: 064313/01-D - Aux. Campo

6. Não é permitido:

A) CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;

B) CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE E SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;

C) COLETA E TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA INSTRUÇÃO NORMATIVA MMA Nº 3/2003 E ANEXOS CITES;

D) COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA AUTORIZAÇÃO;

E) EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIÓLÓGICO.

F) PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS QUE NÃO CONSTEM NO PLANO DE TRABALHO APROVADO PELO IAP.

7. O Pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (Trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização, contendo toda a documentação e plano de trabalho atualizado, válido somente sem emendas ou rasuras;

8. O descumprimento das condicionantes estabelecidas nesta autorização sujeita os responsáveis à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos	Instituto Ambiental do Paraná Diretoria de Controle de Recursos Ambientais	**Autorização Ambiental** **Nº** 44503 **Validade** 17/02/2018 **Protocolo** 139261771

05 AUTENTICAÇÃO PELO INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ

Local e data

CURITIBA, 17 de fevereiro de 2016

O proprietário requerente acima qualificado não consta nesta data, como devedor no cadastro de autuações ambientais do Instituto Ambiental do Paraná.	Carimbo e assinatura do representante do IAP Ana Cecília Bastos Abreu Navarro Eng. Química - Diretora de Controle de Recursos Naturais

Faculdade de Tecnologia de Jacareí – FATEC Jacareí

DECLARAÇÃO DE RECEBIMENTO DE ICTIOFAUNA

Jacareí, 10 de Julho de 2016.

Declaro para os devidos fins o recebimento do material das coletas realizadas entre abril de 2014 e julho de 2016, proveniente do Monitoramento da Ictiofauna da Usina Hidrelétrica Mauá, na instituição FATEC – Faculdade de Tecnologia Campus – Jacareí, referente ao anexo I:

Eduardo Oliveira Estiliano
Coordenador do Curso de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Eduardo Oliveira Estiliano
Coord. do Curso Sup. de Meio
Ambiente e Rec. Hídricos
Fatec Jacareí

ANEXO I

Aparedon affinis	2	abr/14
Astyanax fasciatus	1	mai/14
Corydoras paleatus	1	ago/14
Acestrorhynchus lacustris	2	ago/14
Aparedon affinis	4	ago/14
Astyanax bockmanni	40	ago/14
Corydora paleatus	1	ago/14
Hypostomus strigaticeps	13	ago/14
Iheringichthys labrosus	2	ago/14
Leporellus vittatus	1	ago/14
Loricaria prolixa	1	ago/14
Oligosarcus paranensis	2	ago/14
Tatia neivai	1	ago/14
Astyanax bockmanni	3	out/14
Bryconamericus exodon	1	out/14
Apareiodon affinis	1	out/14
Astyanax bockmanni	1	out/14
Corydoras paleatus	1	out/14
Hypostomus strigaticeps	1	out/14
Tatia neivai	1	out/14
Acetrorhynchus lacustris	1	out/14
Apareiodon affinis	3	out/14
Crenicichlan haroldoi	1	out/14
Pimelodus paranaensis	1	out/14
Prochilodus lineatus	1	out/14
Rhamdia quelen	1	out/14
Schizodon intermedius	3	out/14
Hoplias lacerdae	1	nov/14
Tilapia rendalli	2	nov/14
Acestrorhynchus pantaneiro	2	jan/15
Apareiodon affinis	4	jan/15
Astyanax fasciatus	11	jan/15
Brachyhypopomus pinnicaudatus	2	jan/15
Brachyhypopomus pinnicaudatus	1	jan/15
Aparedon affinis	1	abr/15
Astyanax bimaculatus	3	abr/15
Hoplias malabaricus	1	abr/15
Acestrorhynchus lacustris	2	abr/15

Faculdade de Tecnologia de Jacareí – FATEC Jacareí

Apareiodon affinis	1	abr/15
Astyanax bimaculatus	2	abr/15
Astyanax bockmanni	7	abr/15
Astyanax fasciatus	5	abr/15
Crenicichlan haroldoi	1	abr/15
Schizodon intermedius	2	abr/15
Oligosarcus paranensis	4	jul/15
Apareiodon affinis	1	jul/15
Astyanax bimaculatus	1	jul/15
Loricaria prolixa	1	jul/15
Myleus tiete	1	jul/15
Oligosarcus paranensis	1	jul/15
Pimelodus paranaensis	2	jul/15
Rhamdia quelen	1	jul/15
Apareiodon piracicabae	1	out/15
Hoplias lacerdae	1	out/15
Acestrorhynchus lacustris	1	out/15
Acestrorhynchus pantaneiro	2	out/15
Acetrorhynchus lacustris	1	out/15
Astyanax bimaculatus	3	out/15
Astyanax bockmanni	1	out/15
Hypostomus sp 1	1	out/15
Hypostomus strigaticeps	1	out/15
Iheringichthys labrosus	24	out/15
Parodon nasus	1	out/15
Prochilodus lineatus	1	out/15
Schizodon altoparanae	1	out/15
Serrasalmus maculatus	1	out/15
Sternopygus macrurus	2	out/15
Leporinus striatus	1	out/15
Oligosarcus paranensis	1	out/15
Prochilodus lineatus	1	out/15
Pimelodus paranensis	1	out/15
Eigenmannia virescens	1	out/15
Brachyhypopomus cff. pinnicaudatus	1	out/15
Briconamerico stramineus	254	jan/16
Schizodon altoparanae	1	jan/16
Astyanax fasciatus	4	jan/16
Astyanax bockmanni	1	jan/16
Oligosarcus paranensis	2	jan/16
Serrasalmus maculatus	1	jan/16
Apareiodon affinis	14	jan/16
Corydora paleatus	1	jan/16

Hypostomus ancistroides	3	jan/16
Pimelodus paranensis	1	jan/16
Acetrorhynchus lacustris	1	abr/16
Schizodon nasutus	2	abr/16
Leporinus striatus	2	abr/16
Astyanax fasciatus	17	abr/16
Astyanax bimaculatus	38	abr/16
Astyanax bockmanni	14	abr/16
Oligosarcus paranensis	8	abr/16
Bryconamericus exodon	155	abr/16
Bryconamericus stramineus	38	abr/16
Galeocharax knerii	9	abr/16
Prochilodus lineatus	1	abr/16
characidium cf zebra	24	abr/16
Characidium laterale	1	abr/16
Crenicichla haroldoi	2	abr/16
Corydora paleatus	1	abr/16
tatia neivai	2	abr/16
Hypostomus ancistroides	31	abr/16
Hypostomus commersonii	1	abr/16
Hypostomus hermanni	13	abr/16
Hypostomus multidens	1	abr/16
Loricaria prolixa	2	abr/16
Pimelodus maculatus	1	abr/16
Pimelodus paranensis	16	abr/16
Iheringichthys labrosus	2	abr/16
Sorubim cf lima	1	abr/16
Acetrorhynchus lacustris	1	jul/16
Schizodon nasutus	1	jul/16
Leporellus vittatus	1	jul/16
Leporinus elongatus	1	jul/16
Astyanax fasciatus	8	jul/16
Astyanax bimaculatus	5	jul/16
Astyanax bockmanni	5	jul/16
Bryconamericus exodon	28	jul/16
Bryconamericus stramineus	206	jul/16
Galeocharax knerii	1	jul/16
Apareiodon sp	12	jul/16
Hoplias lacerdae	4	jul/16
Geophagus brasiliensis	6	jul/16
Hypostomus albopunctatus	4	jul/16
Hypostomus ancistroides	15	jul/16
Hypostomus regani	1	jul/16

COC

Hypostomus commersonii	1	jul/16
Pimelodus maculatus	1	jul/16
Pimelodus paranensis	3	jul/16

Totalizando 1168 indivíduos.

ECE