

IMPLANTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE SÃO MANOEL

PROGRAMA 20

RELATÓRIO PARCIAL DA 2ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA

JANEIRO – 2016

IMPLANTAÇÃO DO PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE SÃO MANOEL

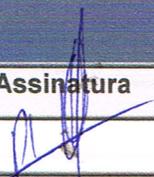
PROGRAMA 20

RELATÓRIO PARCIAL DA 2ª CAMPANHA DE MONITORAMENTO DE ICTIOFAUNA

3º. Relatório Semestral, referente ao Acompanhamento do Programa 20 da Fase de Instalação. Período: de julho/2015 a dezembro/2015. Licença de Instalação - LI nº. 1017/2014 – IBAMA Processo n. 02001.004420/2007-65

DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
REV	Descrição e/ou folhas atingidas	Data
<i>“Todo Procedimento é dinâmico, estando sujeito a comentários e revisões”.</i>		
EMPRESA DE ENERGIA SÃO MANOEL - EESM		
Emissão	_____ Sandra Hermenegildo Dias Especialista em Meio Ambiente	
Revisão	_____ Juhei Muramoto Gerente de Meio Ambiente	
Aprovação	_____ Aljan de Abreu Machado Diretor de Meio Ambiente	

**EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO,
ACOMPANHAMENTO E GESTÃO DO PROGRAMA**

Nome	Cargo	CTF	Assinatura
Msc. Aristides Ferreira Sobrinho	Eng. De Pesca	1851827	
Esp. Karoliny da Silva Batista Borges	Bióloga	2027740	Karoliny da S.B Borges

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS.....	11
2.1	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3	ÁREAS DE AMOSTRAGEM.....	12
4	METODOLOGIA	18
4.1	PERIODICIDADE.....	18
4.2	APARELHOS E MÉTODOS DE COLETA.....	18
4.2.1	VARIÁVEIS AMBIENTAIS	20
4.3	PROCESSAMENTOS DAS AMOSTRAS.....	21
4.3.1	ECOLOGIA TRÓFICA	21
4.3.2	ECOLOGIA REPRODUTIVA	24
4.3.3	ANÁLISES DE MERCÚRIO.....	25
4.3.4	ICTIOPLÂNCTON.....	26
4.4	ANÁLISES DE DADOS.....	30
4.4.1	COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA.....	30
4.4.2	ESTIMATIVA DA DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DE ESPÉCIES (ÍNDICE DE SHANNON).....	31
4.4.3	ÍNDICE DE SIMILARIDADE E CONSTÂNCIA	32
4.4.4	RIQUEZA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA ABSOLUTA.....	33
4.4.5	CURVA CUMULATIVA DE ESPÉCIES.....	33
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5.1	DADOS MORFOMÉTRICOS.....	42
5.2	ABUNDÂNCIA ABSOLUTA, OCORRÊNCIA E RIQUEZA.....	50
5.3	ESFORÇO DE CAPTURA	55
5.4	DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE	60
5.5	SIMILARIDADE	62
5.6	CURVA ACUMULATIVA DE ESPÉCIES	63
5.7	ICTIOPLÂNCTON.....	64
5.8	ANÁLISES DE MERCÚRIO.....	68
5.9	ECOLOGIA REPRODUTIVA	72
5.10	ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS E AMEAÇADAS	73
5.11	ESPÉCIES DE VALOR CIENTÍFICO	73
6	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
8	ANEXOS.....	81

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3-1: ESTAÇÕES DE COLETA DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA DA UHE SÃO MANOEL.....	15
FIGURA 3-2: PONTO AMOSTRAL TP01 NO RIO TELES PIRES.....	16
FIGURA 3-3: PONTO AMOSTRAL TP02 NO RIO TELES PIRES.....	16
FIGURA 3-4: PONTO AMOSTRAL TP03 NO RIO TELES PIRES.....	16
FIGURA 3-5: PONTO AMOSTRAL LAGTUC01, INSERIDO NA LAGOA DO TUCUNARÉ.....	16
FIGURA 3-6: PONTO AMOSTRAL TP05 NO RIO TELES PIRES.....	17
FIGURA 3-7: PONTO AMOSTRAL TP07 NO RIO TELES PIRES.....	17
FIGURA 3-8: PONTO AMOSTRAL AP01.....	17
FIGURA 3-9: PONTO AMOSTRAL TP08 NO RIO TELES PIRES.....	17
FIGURA 3-10: PONTO AMOSTRAL SB01.....	17
FIGURA 4-1: AMOSTRAGEM UTILIZANDO REDES DE EMALHAR.....	18
FIGURA 4-2: EQUIPE ESTICANDO O ESPINHEL.....	20
FIGURA 4-3: AMOSTRAGEM COM TARRAFA.....	20
FIGURA 4-4: AMOSTRAGEM UTILIZANDO REDE DE ARRASTO TIPO “PICARÉ”.....	20
FIGURA 4-5: ANÁLISE DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO GONADAL DE UM ESPÉCIME DE PEIXE.....	24
FIGURA 4-6: ANÁLISE DO ESTÁDIO DE DESENVOLVIMENTO GONADAL DE UM ESPÉCIME DE PEIXE.....	24
FIGURA 4-7: EXTRAÇÃO DE AMOSTRAS DE MÚSCULO PARA POSTERIOR ANÁLISE DE METAL PESADO.....	26
FIGURA 4-8: EXTRAÇÃO DE AMOSTRAS DE MÚSCULO PARA POSTERIOR ANÁLISE DE METAL PESADO.....	26
FIGURA 4-9: REDE PARA A COLETA DE ICTIOPLÂNCTON.....	27
FIGURA 4-10: COLETA DE ICTIOPLÂNCTON NO PERÍODO NOTURNO.....	27
FIGURA 4-11: COLETA DE ICTIOPLÂNCTON NO PERÍODO DIURNO.....	27
FIGURA 4-12: DETALHE DO COPO COLETOR INSTALADO NA EXTREMIDADE POSTERIOR DA REDE DE ICTIOPLÂNCTON, NO QUAL AS LARVAS E OVOS FICAM RETIDOS.....	28
FIGURA 4-13: APÓS A COLETA, O MATERIAL RETIDO NA REDE FOI FIXADO EM FORMALINA A 10% TAMPONADA, EM FRASCOS PLÁSTICOS DEVIDAMENTE IDENTIFICADOS.....	28
FIGURA 4-14: TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO DE OVOS E LARVAS.....	29
FIGURA 4-15: ESQUEMATIZAÇÃO DOS ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO LARVAL (ADAPTADOS DE RÉ, 1999).....	29
FIGURA 5-1: PERCENTUAL DAS ESPÉCIES DE PEIXES DISTRIBUÍDAS PELAS RESPECTIVAS ORDENS, REGISTRADAS NA ADA/AID DA UHE SÃO MANOEL, NA SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	39
FIGURA 5-2: DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ESPÉCIES E FAMÍLIAS ENTRE AS ORDENS REGISTRADAS NA ADA/AID DA UHE SÃO MANOEL, NA PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (JUNHO-JULHO/ E NOVEMBRO DE 2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	40
FIGURA 5-3: NÚMERO ABSOLUTO DE ESPÉCIES DE PEIXES DISTRIBUÍDAS POR FAMÍLIA REGISTRADA NA ADA/AID DA UHE SÃO MANOEL, NA PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (JUNHO-JULHO/ E NOVEMBRO DE 2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	40

FIGURA 5-4: PERCENTUAL DOS ESPÉCIMES DE PEIXES CAPTURADOS PELOS DIVERSOS MÉTODOS DE CAPTURA NA PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (JUNHO-JULHO/ E NOVEMBRO DE 2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	42
FIGURA 5-5: ESPÉCIME DE CURIMATÃ (<i>PROCHILODUS SP.</i>).....	46
FIGURA 5-6: ESPÉCIME DE PIRANHA (<i>SERRASALMUS CF. EIGENMANNI</i>).....	46
FIGURA 5-7: CHARUTINHO (<i>HEMIODUS UNIMACULATUS</i>) CAPTURADO COM REDE DE ARRASTO.....	51
FIGURA 5-8: Balsa de garimpo instalada nas proximidades do ponto AP01.....	52
FIGURA 5-9: RIQUEZA DE ESPÉCIES DE PEIXES POR PONTO DE AMOSTRAGEM, REGISTRADAS NA SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	55
FIGURA 5-10: FIGURA 1.35: CHARUTINHO (<i>HEMIODUS UNIMACULATUS</i>).....	56
FIGURA 5-11: CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO TOTAL, EM NÚMERO, POR ESPÉCIES DE PEIXES (AS MAIS ABUNDANTES), OBTIDA DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	56
FIGURA 5-12: PACU <i>MYLEUS SP.</i>	57
FIGURA 5-13: CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO TOTAL, EM BIOMASSA, POR ESPÉCIES DE PEIXES DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	57
FIGURA 5-14: CAPTURA POR UNIDADE DE ESFORÇO TOTAL, EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS DE PEIXES, POR PONTO DE AMOSTRAGEM DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015)DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	58
FIGURA 5-15: CAPTURA DE PEIXES POR UNIDADE DE ESFORÇO TOTAL, EM BIOMASSA, POR PONTO DE AMOSTRAGEM DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015)DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	59
FIGURA 5-16: CAPTURA DE PEIXES POR UNIDADE DE ESFORÇO TOTAL, EM NÚMERO, POR TAMANHO DE MALHA, DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	59
FIGURA 5-17: CAPTURA DE PEIXES POR UNIDADE DE ESFORÇO TOTAL, EM BIOMASSA, POR TAMANHO DE MALHA, DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015)DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	60
FIGURA 5-18: DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER POR PONTO DE COLETA DE PEIXES, OBTIDA DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015)DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	61
FIGURA 5-19: ÍNDICE DE SIMILARIDADE OBTIDO ENTRE OS DIFERENTES PONTOS AMOSTRADOS PELA SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	63
FIGURA 5-20: CURVA CUMULATIVA DE ESPÉCIES DE PEIXES POR CAMPANHA DE CAMPO (JUNHO-JULHO E NOVEMBRO/2015)DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	64
FIGURA 5-21: PORCENTAGEM DE OVOS E LARVAS DE PEIXES COLETADOS EM JUNHO/JULHO E NOVEMBRO DE 2015 DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	65
FIGURA 5-22: PORCENTAGEM DE OVOS E LARVAS DE PEIXES COLETADOS EM JUNHO/JULHO E NOVEMBRO DE 2015 DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	65
FIGURA 5-23: OVOS E LARVAS DE PEIXES.....	66

FIGURA 5-24: ESTÁGIO LARVAL VITELINO DE UM CHARACIFORMES.....	66
FIGURA 5-25: LARVA DE UM PIMELODIDEO EM ESTÁGIO DE PRÉ-FLEXÃO.....	66
FIGURA 5-26: ANÁLISE MACROSCÓPICA DA MATUREZA GONADAL DE UM ESPÉCIME DE PEIXE.....	71

LISTA DE TABELAS

TABELA 3-1: PONTOS DE AMOSTRAGEM DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA DA UHE SÃO MANOEL, 2015.	13
TABELA 4-1: ESFORÇO DE PESCA TOTAL (M2) EMPREGADO NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DURANTE A CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.	19
TABELA 4-2: ESPÉCIES DE PEIXES SELECIONADAS PARA AMOSTRAGEM DE ISÓTOPOS ESTÁVEIS.	22
TABELA 5-1: VALORES DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ANALISADOS NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM E LIMITES DE REFERÊNCIA CONFORME CONAMA Nº357/2005 PARA AS CLASSES 2.....	33
TABELA 5-2: ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA AID/ADA DA UHE SÃO MANOEL NA PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO DO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA, JUNHO-JULHO E NOVEMBRO DE 2015.....	34
TABELA 5-3: AMPLITUDES DE COMPRIMENTO TOTAL (CT) E PESO CORPORAL (PC) DAS ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (JUNHO-JULHO E NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.	43
TABELA 5-4: CATEGORIA TRÓFICA, MICRO-HÁBITAT, PORTE E CONSTÂNCIA DAS ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS DURANTE A PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (JUNHO-JULHO E NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.	47
TABELA 5-5: OCORRÊNCIA, ABUNDÂNCIA ABSOLUTA E RIQUEZA DAS ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	53
TABELA 5-6: DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER (H') E EQUITABILIDADE (J') OBTIDOS NOS DIFERENTES PONTOS DE COLETA DURANTE A SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	62
TABELA 5-7: OVOS E LARVAS COLETADOS NOS DIFERENTES PONTOS DE AMOSTRAGEM DURANTE AS CAMPANHAS DE CAMPO (JUNHO-JULHO E NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	67
TABELA 5-8: AMOSTRAS SELECIONADAS PARA OS ENSAIOS DE MERCÚRIO, DE ALGUMAS DAS ESPÉCIES DE PEIXES REGISTRADAS NA SEGUNDA CAMPANHA DE CAMPO (NOVEMBRO/2015) DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	72

APRESENTAÇÃO

Este relatório técnico apresenta os resultados parciais obtidos durante as atividades da 2ª campanha de Monitoramento da Ictiofauna, bem como as discussões envolvidas, dos Programas Ambientais do Meio Biótico o qual integra o Plano Básico Ambiental – PBA da área de implantação da UHE São Manoel Paranaíta – MT e Jacareacanga - PA. A campanha foi realizada no período de 01 a 08 de novembro de 2015, tendo a sazonalidade neste período caracterizada pelo início da enchente.

As atividades desenvolvidas neste trabalho atenderam o que dispõe a IN - IBAMA 146, de 10 de janeiro de 2007, além disso, estão devidamente licenciadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, através da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico Nº 591/2015 2ª. retificação; processo Nº 02001.004420/2007-65, com validade até 14/08/2018.

O presente relatório contempla a 2ª. Campanha de monitoramento da ictiofauna, porém, 1ª realizada pela equipe técnica da Biolex Consultoria Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

A região Neotropical, correspondente a toda a América Latina, destaca-se por apresentar a maior biodiversidade do mundo, sendo que o Brasil e a própria América do Sul, na qual se insere, incorporam a parcela mais significativa desta riqueza (HUBERT & RENO, 2006; BERRA, 2007; LÉVÊQUE *et al.*, 2008). O Brasil ocupa uma posição privilegiada na América do Sul, porque possui em seu território as bacias mais relevantes deste continente de grande sistema fluvial, o que também concede ao país maior importância, em número de espécies de peixes (SCHAEFER, 1998). Dentre as bacias, a Amazônica é a mais significativa em volume de água e em espécies de peixes.

A bacia do rio Tapajós, formada em especial pelos rios Teles Pires e Juruena, é bastante representativa na formação do grande sistema hídrico amazônico (UNEP, 2004). Localizada entre 7°10' e 14°45' de Latitude Sul e 53°45' e 58°10' de Longitude Oeste, e ocupando o interflúvio entre as sub-bacias dos rios Juruena a Oeste, e Xingu a Leste, a bacia hidrográfica do rio Teles Pires abrange setores territoriais dos estados do Pará e, principalmente, do Mato Grosso, totalizando uma área de drenagem de 141.905 km² (IBGE, 2006). Junto ao rio Juruena, que também drena importante porção territorial do estado do Mato Grosso, o rio Teles Pires forma o rio Tapajós, um dos principais afluentes da margem direita do rio Amazonas.

A fauna de peixes do rio Tapajós é relativamente pouco conhecida e pouco representada em coleções científicas, entretanto, há um consenso entre pesquisadores que ela apresenta um alto endemismo e uma diversidade relativamente alta. Segundo ABELL *et al.* (2008), foram indicadas apenas cerca de 100 a 150 espécies na bacia, o que denota falta de informação publicada em periódicos científicos. Nesse cenário, um breve levantamento nas duas maiores coleções de peixes amazônicos do Brasil revelou um número surpreendente de peixes na região do baixo Tapajós: 425 espécies, representadas nas coleções de peixes do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP) e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Especificamente sobre o rio Teles Pires, não há nenhum inventário ou estudo consolidando o conhecimento sobre a sua ictiofauna, contudo, pode-se dizer que ela também é pouco conhecida, entretanto, os poucos estudos realizados na região revelaram uma fauna de peixes bastante diversificada, com a ocorrência de novas espécies. Nos últimos anos, diversas

espécies de peixes foram descritas na região e, de acordo com os dados secundários sobre as espécies de peixes compilados pela EPE (2009), 170 espécies totais ocorrem na drenagem do rio Teles Pires. Contudo, acredita-se que este número deva ser bem maior, (uma vez que, para a região do baixo Rio Teles Pires, não existem registros históricos de coleta) e no alto Teles Pires elas eram representadas, até então, por apenas um ponto amostral (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010). Portanto, as informações disponíveis na literatura especializada não concluem quanto ao montante de espécies de peixes que habitam essa bacia, corroborando com o fato da ictiofauna da região neotropical, em especial a amazônica, ser tão diversificada.

A Usina Hidrelétrica (UHE) São Manoel encontra-se em Fase de Implantação no médio Teles Pires, em territórios dos municípios de Paranaíta/MT e Jacareacanga/PA. O Programa de Monitoramento da Ictiofauna, iniciado pela empresa DOC em junho-julho de 2015 teve a segunda campanha de campo, em novembro de 2015, realizada pela empresa Biolex (que dará continuidade ao monitoramento), possibilitará compreender como o sistema hídrico funciona na atualidade, isolando efeitos antecedentes às atividades de implantação do empreendimento, identificando a dimensão dos impactos sobre os peixes e elaborando propostas para mitigar os efeitos causados, ao longo dos anos, pelo barramento.

Dada a complexidade dos processos vigentes em regiões neotropicais, apesar de ser motivada, em parte, pela precariedade do conhecimento disponível acerca do funcionamento das comunidades de peixes, a construção de uma seqüência lógica de investigação, monitoramento e manejo, realizada com objetivos claros e concisos, contribuirá para a reversão dos impactos e para o melhor delineamento das ações mitigadoras dos barramentos inseridos no rio Teles Pires sobre a diversidade ictiológica.

Assim sendo, o presente relatório relata as atividades, resultados parciais e discussões obtidas após a realização da segunda campanha de campo inerente à execução do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE São Manoel.

2 OBJETIVOS

O objetivo geral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna é gerar informações que permitam acompanhar as transformações das assembléias de peixes no rio Teles Pires, na Área de Influência da UHE São Manoel, em decorrência da interferência direta nesse rio, pela

implantação deste empreendimento hidrelétrico, e subsidiar a elaboração de medidas mitigadoras aos impactos causados à ictiofauna.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer parâmetros estruturais e funcionais da ictiofauna, considerando uma escala espaço-temporal, de modo a possibilitar a comparação *a priori* e *a posteriori* à inserção da UHE São Manoel, de modo a documentar os processos de migração, reprodução e sucessão ecológica;
- Acompanhar as possíveis alterações na abundância e biomassa (CPUE) das espécies de peixes da Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, resultantes das alterações provocadas pelo barramento do rio Teles Pires;
- Realizar um inventário da ictiofauna na AID e na Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, incluindo trechos a montante e a jusante do barramento da UHE São Manoel;
- Monitorar a variação da densidade e abundância de ovos, larvas e juvenis de peixes na AID/AII;
- Subsidiar o monitoramento de mercúrio total (Hg-T), principalmente nas espécies piscívoras de topo de cadeia, bem como em espécies de importância ecológica e econômica.

3 ÁREAS DE AMOSTRAGEM

A malha amostral do Programa contempla dez pontos de coleta (Tabela 3-1 e Figura 3-1), definidos com base nas campanhas realizadas durante a elaboração do EIA da UHE São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010). Um ponto está localizado em uma lagoa marginal ao rio Teles Pires (Lagoa Tucunaré), sete pontos estão localizados no próprio rio Teles Pires e dois pontos nos seus principias tributários (rio São Benedito e rio Apiacás), avaliados como rotas migratórias diferenciais e importantes e, então, fundamentais para monitoramento ictiofaunístico.

Porém, cabe destacar, que o segmento do rio Teles Pires a jusante do rio Apiacás corta terras indígenas e que a margem direita do rio São Benedito e a margem esquerda do rio Apiacás localizam-se na Terra Indígena Kayabi. Por esta razão, foi concedida pela FUNAI a Autorização

de Ingresso em Terra Indígena para a equipe poder realizar as coletas de dados nos locais inseridos em terras indígenas (ANEXO I).

Tabela 3-1: Pontos de amostragem do programa de monitoramento da ictiofauna da uhe são manoel, 2015.

Área	Nº do Ponto	Coordenadas Geográficas UTM SAD 69 Zona 21 L		Curso d'Água	Características
		X	Y		
Montante do eixo da futura barragem da UHE São Manoel	TP01	524496	8968549	Rio Teles Pires	Localizado a 6 km do fim do remanso no futuro reservatório da UHE São Manoel, imediatamente a montante da Ilha Esperança, em um trecho do rio com ocorrência de algumas corredeiras, bancos de areia, afloramentos rochosos nas margens e vegetação florestal.
	TP02	517283	8978300	Rio Teles Pires	Localizado a 15 km do fim do remanso no futuro reservatório da UHE São Manoel, na região a montante da Curva do Macaco, circundado por uma vegetação alta e densa, com afloramentos rochosos em toda a região marginal. É um ambiente lótico, com fundo rochoso e constante formação de vórtices.
	TP03	502226	8979616	Rio Teles Pires	Localizado a 30 km do fim do remanso no futuro reservatório da UHE São Manoel, a montante da pista de pouso do campo do Aragão no final da Ilha do Macaco, circundado por uma vegetação alta e densa. É um ambiente lótico com constante formação de vórtices.
	LGTUC01	500090	8978583	Lagoa Tucunaré	Localizada na margem esquerda a 500 metros do rio Teles Pires, conhecida como Lagoa dos Tucunarés.
	TP05	494689	8983410	Rio Teles Pires	Localizado a 43 km do fim do remanso no futuro reservatório da UHE São Manoel (900 m a montante do eixo), após a Ilha Grande e a jusante da Pousada Mantega. Possui vegetação arbórea alta e densa com afloramentos rochosos em toda a região marginal e fundo rochoso.

Área	Nº do Ponto	Coordenadas Geográficas UTM SAD 69 Zona 21 L		Curso d'Água	Características
		X	Y		
					Ambiente extremamente lótico.
Jusante do eixo da futura barragem da UHE São Manoel	TP07	493941	8984326	Rio Teles Pires	Localiza-se a 400 m a jusante do eixo do futuro reservatório da UHE São Manoel, logo a montante da foz do rio Apiacás. Possui fundo com cascalho solto e lajeados rochosos, com vegetação alta e densa, é um local com constante formação de vórtices.
	AP01	492449	8983753	Rio Apiacás	Localizado a 1,5 km da foz com o rio Teles Pires, no trecho final do rio Apiacás.
	TP08	495261	8991859	Rio Teles Pires	Localiza-se a 9 km a jusante do eixo do futuro reservatório da UHE São Manoel, a montante da foz do rio São Benedito, é um ponto com vegetação alta e densa nas margens, fundo rochoso, com aflorações de cascalho e areia grossa remanescentes dos processos de exploração de ouro. É um local com alguns remansos marginais e presença de algumas macrófitas.
	SB01	498044	8992127	Rio São Benedito	Localizado a 2,5 km da foz com o rio Teles Pires, no trecho final do rio São Benedito.
	TP09	493384	8996076	Rio Teles Pires	Localizado a 15 km a jusante do eixo do futuro reservatório da UHE São Manoel, a jusante da foz do rio São Benedito.

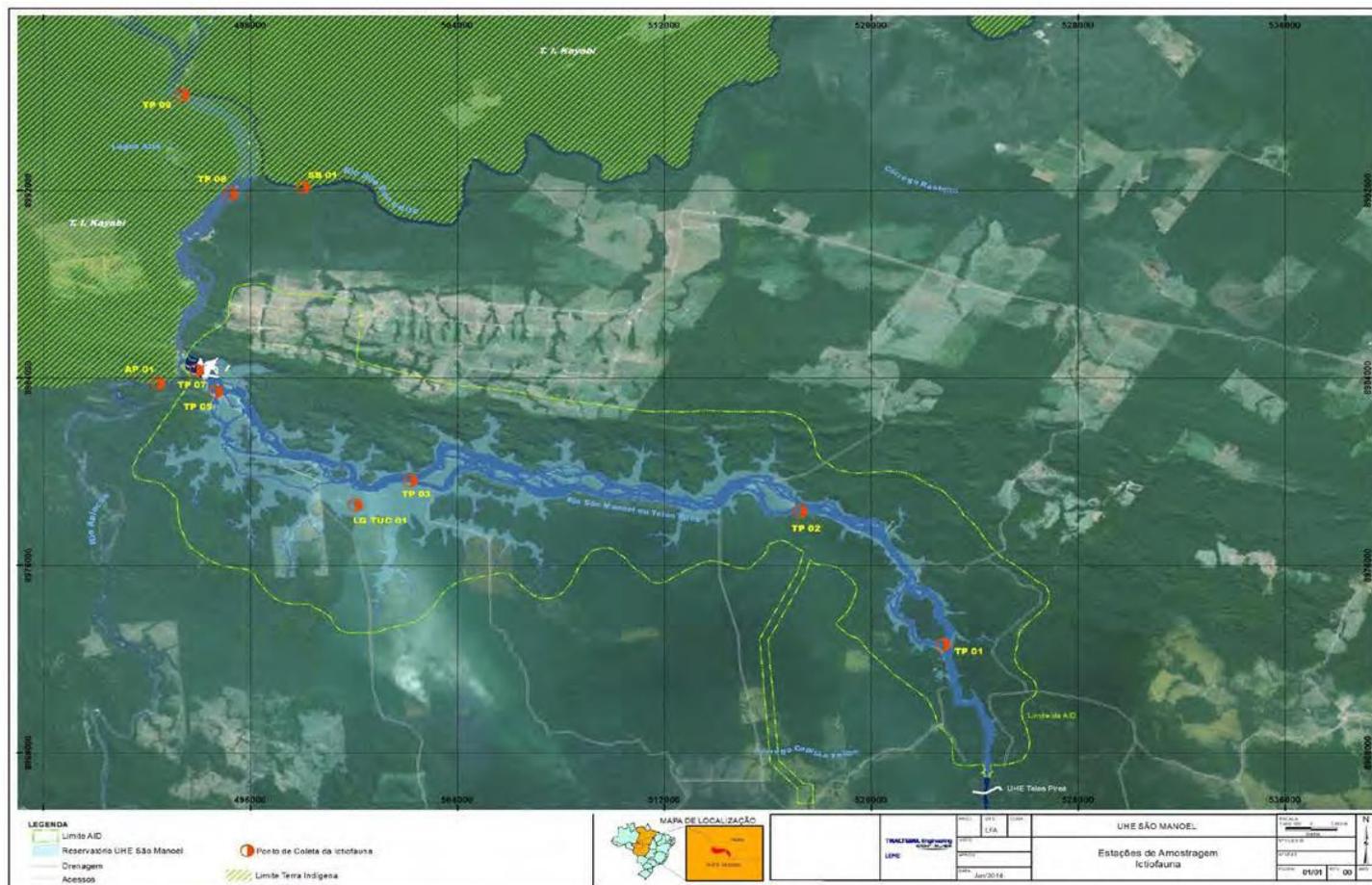


Figura 3-1: Estações de coleta do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE São Manoel.

Tais pontos amostrais foram propostos no Projeto Básico Ambiental (PBA) da UHE São Manoel (LEME, 2014), entretanto, durante a segunda campanha de campo, realizada entre os dias 01 a 08 de Novembro de 2015, foi possível efetuar a coleta de dados em nove dos pontos amostrais previstos: TP01, TP02, TP03, LGTUC01, TP05, TP07 AP01, TP08 e SB01 (Figuras 3-2 a 3-10). Devido ao atraso na emissão da autorização, a equipe não pôde realizar coletas em terras indígenas. Porém, nos pontos AP01, TP08 e SB01 foram realizadas coletas na margem que não pertencia à terra indígena, ficando apenas o ponto TP09 sem realização de coleta por estar totalmente em terra indígena (Figura 3-1).



Figura 3-2: Ponto Amostral TP01 no rio Teles Pires.



Figura 3-3: Ponto Amostral TP02 no rio Teles Pires.



Figura 3-4: Ponto Amostral TP03 no rio Teles Pires.



Figura 3-5: Ponto Amostral LAGTUC01, inserido na Lagoa do Tucunaré.



Figura 3-6: Ponto Amostral TP05 no rio Teles Pires.



Figura 3-7: Ponto Amostral TP07 no rio Teles Pires.



Figura 3-8: Ponto Amostral AP01.



Figura 3-9: Ponto Amostral TP08 no rio Teles Pires.



Figura 3-10: Ponto Amostral SB01.

4 METODOLOGIA

Serão descritos, a seguir, os procedimentos metodológicos aplicados em campo, para a coleta de dados. Ressaltando, a coleta foi permitida pela **Autorização nº 591/2015** 2º Retificação – IBAMA (Anexo I).

4.1 PERIODICIDADE

As coletas deste Programa serão realizadas trimestralmente durante quatro campanhas a cada ano, de acordo com o ciclo hidrológico, correspondendo à cheia, vazante, seca e enchente. A primeira campanha de campo (junho-julho/2015) incidiu na estação climática de vazante e a segunda campanha de campo (novembro/2015) incidiu na estação climática de enchente.

4.2 APARELHOS E MÉTODOS DE COLETA

Foi empregado um conjunto sequencial de **redes de emalhar**, com malhas de diferentes tamanhos (Figura 4-1), nas áreas de remansos do rio Teles Pires e na Lagoa Tucunaré. Cada conjunto foi denominado “bateria”.

Cada bateria foi composta por sete redes retangulares de 10 m de comprimento e cerca de 2 m de altura, confeccionadas com linha de nylon monofilamento e malhas de 02, 04, 07, 10, 12, 15 e 18 cm, medidas entre nós opostos. Em cada ponto amostral foram dispostas três baterias de redes, colocadas suficientemente afastadas entre si, para não interferir uma na outra. As redes permaneceram na água por 24 horas seguidas, sendo revistadas a cada 6,0 horas.



Figura 4-1: Amostragem utilizando redes de emalhar.

O esforço de pesca total empregado por ponto de amostragem, utilizando redes de emalhar é exposto na Tabela 4-2.

Tabela 4-1: Esforço de pesca total (m²) empregado nos pontos de amostragem durante a campanha de campo (novembro/2015) do programa de monitoramento da ictiofauna.

Malha (mm)	Esforço de Pesca (m ²) nos Pontos Amostrados									
	TP01	TP02	TP03	LAGTUC	TP05	TP07	AP01	TP08	SB01	Total
2	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	472,5
4	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	472,5
7	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	472,5
10	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	472,5
12	60	60	60	60	60	60	60	60	60	540
15	60	60	60	60	60	60	60	60	60	540
18	60	60	60	60	60	60	60	60	60	540
Total	390	390	390	390	390	390	390	390	390	3510

No canal do rio Teles Pires foram armados **espinhéis**, representados por uma série de anzóis (Figura 4-2), objetivando amostrar os grandes predadores bentônicos. Em cada ponto amostral foram instaladas três linhas de espinhéis com 30 anzóis em cada um, sendo 10 de cada tamanho: 06/0, 12/0 e 14/0, colocados alternados e equidistantes. Os espinhéis permaneceram iscados por um período aproximado de 17 horas, começando no anoitecer e retirando-os pela manhã, sendo revisados a cada 3,0 horas.

Nos pedrais e corredeiras foram utilizadas **tarrafas**, com malha de 1,5 cm entre nós opostos e altura de 2,5 m sendo lançadas em locais de pedrais sem grandes obstáculos (Figura 4-3), para garantir a amostragem de peixes reofílicos. Para cada ponto amostral foram realizados dez conjuntos de cinco lances, sendo um conjunto de cinco lances considerado uma amostra.



Figura 4-2: Equipe esticando o espinhel.



Figura 4-3: Amostragem com tarrafa.

Para as praias livres de obstáculos, foi utilizada uma rede de arrasto tipo “picaré”, confeccionada em nylon multifilamento, com 6,0 m de largura e cerca de 2,0 m de altura, com malhas de 3,0 mm, entre nós opostos. Esta rede foi operada manualmente, sendo arrastada por dois coletores (Figura 4-4). Cada amostra foi composta de um arrasto de 5,0 m ao longo do curso d’água, aproximadamente. Quando possível, foram realizadas três amostras por ponto.



Figura 4-4: Amostragem utilizando rede de arrasto tipo “picaré”.

4.2.1 VARIÁVEIS AMBIENTAIS

Para o estudo da ictiofauna e independente do aparelho ou forma de coleta, informações sobre parâmetros ambientais, tais como oxigênio dissolvido, pH, ORP, condutividade e temperatura, foram obtidos para cada ponto de coleta.

4.3 PROCESSAMENTOS DAS AMOSTRAS

No laboratório de campo, os peixes coletados foram identificados no menor táxon possível e, então, determinado o seu comprimento total (Ct) e peso corporal (Pt), sendo a precisão de medida igual a 0,1 cm e 1,0 g, respectivamente. Os exemplares de menor tamanho e aqueles com identificação duvidosa foram sacrificados e fixados em formalina a 10%, armazenados em bombonas plásticas com etiquetas de identificação e transportados até o acervo de peixes do Alojamento. Nesta base, foram preservados em álcool 70% e identificados até a menor categoria taxonômica possível, com base em literatura científica e consulta às chaves de identificação de cada Ordem e/ou Família.

Posteriormente, o material coletado será depositado na coleção de referência do Laboratório de Ictiologia da Amazônia Meridional, localizado no Campus Universitário de Alta Floresta da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), tornando-se disponível à comunidade científica, para contribuir e facilitar a execução de estudos de taxonomia de peixes da bacia do Teles Pires (Declaração de entrega do material ANEXO V).

4.3.1 ECOLOGIA TRÓFICA

A análise da estrutura das cadeias tróficas é um importante descritor das mudanças nas estruturas das comunidades, como reflexo de alterações ambientais. O método tradicional dos conteúdos alimentares, comumente usado no estudo de ecologia trófica, possui várias limitações: i) por quantificar unicamente a dieta (o que é ingerido) e não a absorção real; ii) necessidade de coletar e analisar um número de indivíduos representativo, devido a numerosas espécies apresentar uma alimentação intermitente, podendo variar de acordo com o período do dia e/ou hábitat; iii) frequentes casos de regurgitação do alimento depois da captura; iv) dificuldade em identificar os itens alimentares na menor categoria taxonômica possível; v) extenso tempo de atividade laboratorial na triagem e quantificação dos itens alimentares; e vi) dificuldade em estimar o nível trófico de uma espécie.

Por outro lado, a grande vantagem da análise de isótopos estáveis é que o número de indivíduos mínimos, necessários para uma precisa caracterização trófica de uma espécie, em um determinado ambiente e período hidrológico, é extremamente reduzido ($n = 5$ indivíduos) quando comparado à análise dos conteúdos estomacais ($n \geq 50$ indivíduos). Considerando que em um projeto de monitoramento é necessário acompanhar as mudanças tróficas no tempo e

entre os sítios, o método da análise dos isótopos estáveis demonstra ser a ferramenta mais eficiente, especialmente quando são contempladas espécies ameaçadas e/ou raras.

Nas últimas décadas, estudos com o método das análises de isótopos estáveis permitiram a identificação das fontes principais de energia e relações tróficas nas teias alimentares de ecossistemas aquáticos (ANDERSON & CABANA, 2007; LAYMAN *et al.*, 2011; FRANCE, 2012). As relações entre os isótopos de carbono ($\delta^{13}\text{C}$) e nitrogênio ($\delta^{15}\text{N}$) fornecem informações na estrutura das redes tróficas, na quantificação da onivoria, na amplitude de nicho, na identificação das fontes autotróficas e na construção de modelos de fluxo de energia. Neste sentido, com esta metodologia, podem ser geradas métricas que são consideradas como indicadores de mudanças espaciais e/ou temporais de alterações ambientais (LAYMAN *et al.* 2007; DELONG *et al.*, 2011; JACKSON *et al.*, 2011).

Assim sendo, esta metodologia será aplicada semestralmente (período de seca vs. período de cheia do rio) pelo presente Programa de Monitoramento da Ictiofauna, no trecho a montante e a jusante da futura barragem da UHE São Manoel, por meio da amostragem para isótopos estáveis de 50 espécies de peixes mais abundantes, pertencentes a diferentes níveis tróficos (Tabela 4-2). As 50 espécies foram selecionadas a partir do EIA da UHE São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010) e da primeira campanha de campo do Monitoramento.

Tabela 4-2: Espécies de peixes selecionadas para amostragem de isótopos estáveis.

Nº	Espécie
1	<i>Acestrorhynchus microlepis</i>
2	<i>Ageneiosus aff. ucayalensis</i>
3	<i>Agoniatas halecinus</i>
4	<i>Anchoviella sp.</i>
5	<i>Boulengerella cuvieri</i>
6	<i>Brycon pesu</i>
7	<i>Bryconops alburnoides</i>
8	<i>Caenotropus labyrinthicus</i>
9	<i>Caenotropus sp.</i>
10	<i>Cichla pinima</i>
11	<i>Creagrutus cracentis</i>
12	<i>Cyphocharax festivus</i>
13	<i>Cyphocharax spiluroopsis</i>
14	<i>Deuterodon sp</i>
15	<i>Geophagus aff. altifrons</i>

N°	Espécie
16	<i>Geophagus sp2</i>
17	<i>Hemiodus semitaeniatus</i>
18	<i>Hemiodus unimaculatus</i>
19	<i>Hoplias malabaricus</i>
20	<i>Hydrolycus armatus</i>
21	<i>Hydrolycus tatauaia</i>
22	<i>Hyphessobrycon cf. diancistrus</i>
23	<i>Hyphessobrycon sp.</i>
24	<i>Knodus cf. moenkhausii</i>
25	<i>Knodus orteguasae</i>
26	<i>Leporinus sp1</i>
27	<i>Moenkhausia aff. ceros</i>
28	<i>Moenkhausia cf. lepidura</i>
29	<i>Moenkhausia collettii</i>
30	<i>Moenkhausia copei</i>
31	<i>Moenkhausia cotinho</i>
32	<i>Moenkhausia grandisquamis</i>
33	<i>Myleus setiger</i>
34	<i>Myleus sp</i>
35	<i>Myleus torquatus</i>
36	<i>Parotocinchus cf. britskii</i>
37	<i>Phenacogaster cf. calverti</i>
38	<i>Pimelodus albofasciatus</i>
39	<i>Pimelodus albopunctatus</i>
40	<i>Prochilodus nigricans</i>
41	<i>Prochilodus sp</i>
42	<i>Rhinopetitia sp.</i>
43	<i>Roeboides aff. descavadensis</i>
44	<i>Serrasalmus cf. eigenmanni</i>
45	<i>Serrasalmus manueli</i>
46	<i>Serrasalmus rhombeus</i>
47	<i>Serrasalmus sp</i>
48	<i>Tetragonopterus chalceus</i>
49	<i>Tocantinsia piresi</i>
50	<i>Triportheus albus</i>

Na segunda campanha, em novembro de 2015 (estação enchente) para cada espécie, quando possível, foram amostrados até cinco espécimes, dos quais, aproximadamente, 2,0 g de tecido muscular foram dissecados da musculatura dorsal. Os fragmentos de tecido foram acondicionados em tubos *Eppendorf*, etiquetados e encaminhados, sob refrigeração, ao Centro

de isótopos estáveis da UNESP/ Botucatu-SP para realização das análises. No entanto, até a presente data, as análises não foram concluídas. Portanto, os resultados das amostras para isótopos estáveis serão apresentados no próximo relatório técnico.

4.3.2 ECOLOGIA REPRODUTIVA

Para o estudo da reprodução foram selecionadas, a partir da segunda campanha de campo, 10 espécies de maior importância ecológica e comercial sendo, no mínimo, três da categoria migradoras, são elas: *Prochilodus nigricans*, *Boulengerella cuvieri*, *Hemiodus unimaculatus*, *Brycon falcatus*, *Cichla pinima*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Myleus torquatus*, *Ageneiosus ucayalensis*, *Pimelodus albofasciatus* e *Colossoma macropomum*. Para esta finalidade, em cada campanha e estação monitorada, os indivíduos de cada espécie alvo serão sexados e as gônadas pesadas, e atribuído, macroscopicamente, o estágio de maturação gonadal. A determinação do estágio de desenvolvimento gonadal foi feita tendo como base as características de cor, transparência, vascularização superficial, flacidez, tamanho e posição na cavidade abdominal e, no caso dos ovários, o grau de visualização dos ovócitos (Figuras 4-5 e 4-6). Foi utilizada a escala de maturação gonadal constituída pelos estádios “imaturo”, “em maturação”, “em reprodução”, “esgotado” e “em repouso”, adaptado de VAZZOLER (1996).



Figura 4-5: Análise do estágio de desenvolvimento gonadal de um espécime de peixe.



Figura 4-6: Análise do estágio de desenvolvimento gonadal de um espécime de peixe.

4.3.3 ANÁLISES DE MERCÚRIO

A coleta de material destinado à análise de mercúrio será realizada trimestralmente, em cinco pontos (TP03, LGTUC01, AP01, SB01, TP08) representativos da malha amostral definida para o monitoramento. Em cada ponto serão coletados, quando possível, até cinco exemplares de seis espécies de importância comercial e alimentar, pertencentes à guildas tróficas distintas e com ampla distribuição ao longo do rio Teles Pires. Na eventualidade que não seja possível coletar uma espécie alvo, ou completar o número de amostras estabelecidas para a mesma, serão tomadas amostras de outras espécies de peixes da mesma categoria trófica.

Conforme o Parecer nº 007109/2013 COHID/IBAMA, *Zungaro zungaro*, *Brachyplatystoma filamentosum* e *Pharactocephalus hemiliopterus* são peixes comuns na pesca esportiva. Por essa razão, e também por serem consideradas migradoras, essas espécies são alvo prioritário do Programa. Além delas, outras espécies mencionadas no EIA da UHE São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010) e no Parecer nº 2478/2014 são aqui sugeridas: *Prochilodus britski*, *Prochilodus nigricans*, *Brycon falcatus*, *Brycon pesu*, *Myleus* spp., *Colossoma macropomum*, *Hisonotus luteofrenatus*, *Hemisorubim platyrhynchos*, *Hydrolycus armatus*, *Leporinus* spp., *Pseudoplatystoma punctifer*, *Pseudoplatystoma tigrinum*, *Pirinampus pirinampuse* *Serrasalmus rhombeus*.

Logo após a captura, os peixes foram separados por ponto e, em seguida, pesados com balança digital (0,01 g) e medidos no comprimento total (0,1 cm). Amostras de músculo axial (20 a 30 g) foram obtidas através de incisão próxima à linha lateral, na altura da nadadeira dorsal (Figuras 4-7 e 4-8). Os fragmentos de tecido foram acondicionados em sacos plásticos, etiquetados e encaminhados, sob refrigeração, para análise à Venturo Análises Ambientais (Araraquara/SP), instituição creditada com avaliação de conformidade para realização das análises.



Figura 4-7: Extração de amostras de músculo para posterior análise de metal pesado.



Figura 4-8: Extração de amostras de músculo para posterior análise de metal pesado.

4.3.4 ICTIOPLÂNCTON

As amostragens do icteoplâncton atenderam às recomendações descritas no “*Protocolo mínimo de amostragem do icteoplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos*” elaborado a partir de discussões no I Workshop de Ictioplâncton de Água Doce, como parte das atividades do XX Encontro Brasileiro de Ictiologia, realizado em Maringá/PR no período de 27 de janeiro a 01 de fevereiro de 2013.

As amostragens foram realizadas utilizando uma rede de icteoplâncton com aro de 50 cm de diâmetro e comprimento de 1,5 m (Figura 4-9). A posição da rede ao longo da coluna de água foi garantida com o auxílio de um peso para sustentação. A rede possui abertura de malhas de 300 µm, de modo a reter todos os ovos e larvas. A rede foi equipada com um fluxômetro, com o qual foi possível determinar a quantidade de água filtrada e com um copo coletor em sua extremidade posterior, no qual as larvas e ovos ficaram retidos.



Figura 4-9: Rede para a coleta de ictioplâncton.

Conforme sugerido no “*Protocolo Mínimo de Amostragem do Ictioplâncton*”, as coletas serão assim realizadas:

- Coletas trimestrais com variações nictemerais na superfície e fundo de todos os pontos de coleta, com intervalo de 6,0 horas com, pelo menos, duas amostragens diurnas e duas noturnas (Figuras 4-10 e 4-11), perfazendo, portanto, oito amostras por ponto;
- Coletas mensais em todos os pontos de amostragem no período diurno e noturno durante, pelo menos, quatro meses na época de reprodução.

Durante as amostragens a rede ficou mantida contra a correnteza, aproximadamente, por 10 minutos, em um barco com o motor ligado em baixa aceleração, de modo a ficar com a proa direcionada para a montante do rio.



Figura 4-10: Coleta de ictioplâncton no período noturno.



Figura 4-11: Coleta de ictioplâncton no período diurno.

Após a coleta, o material retido na rede foi fixado em formalina a 5% e tamponado com carbonato de cálcio (1g de CaCO₃ para 1.000 ml de solução de formalina), em frascos plásticos devidamente identificados (Figura 4-12 e 4-13).



Figura 4-12: Detalhe do copo coletor instalado na extremidade posterior da rede de ictioplâncton, no qual as larvas e ovos ficam retidos.



Figura 4-13: Após a coleta, o material retido na rede foi fixado em formalina a 10% tamponada, em frascos plásticos devidamente identificados.

Em laboratório, as amostras de ictioplâncton foram transferidas para álcool comercial 97% para a triagem. Neste procedimento, ovos e larvas foram separados e contados com o uso de microscópio-estereoscópico em aumento de 10 vezes, sobre placa acrílica de Bogorov (Figura 4-14). Para a separação do material coletado foi utilizada uma pipeta, devido à fragilidade dos ovos e larvas, que então foram quantificados e as larvas identificadas ao menor grupo taxonômico possível. O número de indivíduos por estágio de desenvolvimento será estimado. Os estágios de desenvolvimento foram classificados com base na presença ou ausência do saco vitelínico e da flexão da notocorda, em quatro estágios (RÉ, 1999), quais sejam: **1)** com saco vitelínico/larval vitelínico; **2)** pré-flexão; **3)** flexão e **4)** pós-flexão (Figura 4-15).



Figura 4-14: Triagem e identificação de ovos e larvas.

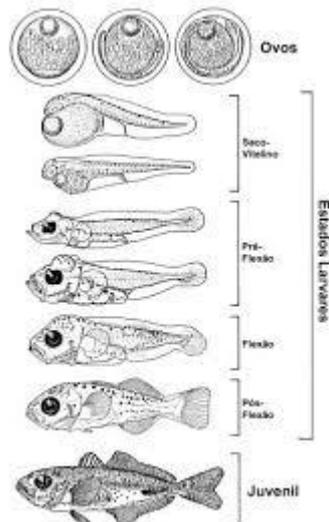


Figura 4-15: Esquemática dos estágios de desenvolvimento larval (adaptados de RÉ, 1999).

A densidade dos ovos e das larvas, expressa em número de indivíduos/50 m³ será calculada por estação, estágio de desenvolvimento, ambiente e profundidade, segundo a fórmula:

$$\text{Densidade (/50 m}^3\text{)} = \frac{\text{(número de larvas * 50)}}{\text{Volume de água filtrada (m}^3\text{)}}$$

4.4 ANÁLISES DE DADOS

Os dados brutos receberam os seguintes tratamentos: composição, amplitude de tamanho e peso, cálculo da abundância total e relativa, cálculo da riqueza de espécies, estimativa de diversidade, equitabilidade, similaridade e constância. Estas análises subsidiarão um panorama sobre a dinâmica espacial/temporal das espécies de peixes e suas populações, e gerarão dados importantes para a continuidade deste monitoramento e elaboração de análises mais aprofundadas e concisas.

4.4.1 COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ICTIOFAUNA

A amplitude nos tamanhos das espécies para o período amostrado foi avaliada por meio da construção de tabelas com os comprimentos e pesos médios, máximos e mínimos dos exemplares capturados.

As abundâncias total e relativa de cada espécie foram calculadas por meio dos dados das capturas com redes de emalhar, com a equação da Captura por Unidade de Esforço (CPUE) (GULLAND, 1969; GREEN, 1979), em número e biomassa. Neste relatório serão apresentadas as CPUE's por espécie, ponto amostral e tamanho de malha. O cálculo das CPUE's foi efetuado por meio das seguintes equações:

$$CPUE_n = \sum_{i=1}^n N / E \times T \quad e$$

$$CPUE_b = \sum_{i=1}^n B / E \times T$$

Onde:

CPUE_n = captura em número por unidade de esforço;

CPUE_b = captura em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;

N = número total dos peixes capturados na malha;
B = biomassa total capturada na malha;
E = esforço de pesca, que representa a área em m² das redes;
T = tempo de horas que a rede ficou exposta.

4.4.2 ESTIMATIVA DA DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE DE ESPÉCIES (ÍNDICE DE SHANNON)

Para estimar a diversidade das ictiocenoses das áreas amostradas, aplicou-se o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') (PIELOU, 1975), a partir da seguinte equação:

$$H' = \sum (ni/N) \times \log(ni/N)$$

Onde:

ni = número de indivíduos da mesma espécie;
N = número total de indivíduos amostrados.

Este índice pondera espécies raras, variando de acordo com o número de exemplares de cada espécie na comunidade (abundância), além do número total de espécies amostradas. Quanto maior o valor obtido no índice de Shannon-Wiener, maior a probabilidade de que um indivíduo escolhido ao acaso pertença a uma espécie ainda não escolhida.

Com os valores obtidos para o índice de diversidade calculou-se a equitabilidade ($e=H'/H_{max}$, onde H_{max} é a diversidade teórica máxima, calculada como o logaritmo em base 10 do número de espécies no trecho), capaz de indicar a uniformidade da distribuição de espécies.

A equitabilidade (E) de distribuição das capturas pelas espécies, estimada para cada trecho coletado, baseou-se na seguinte equação (PIELOU, 1975), ressaltando-se que, quanto maior a equitabilidade, maior a uniformidade da amostra:

$$E = H'/\log S$$

Onde:

H' = Índice de Diversidade de Shannon;

S= número de espécies.

4.4.3 ÍNDICE DE SIMILARIDADE E CONSTÂNCIA

O grau de semelhança entre os pontos de coleta (similaridade) foi avaliado utilizando-se o Índice quantitativo de Similaridade de Sorensen (MAGURRAN, 1988), através da equação:

$$C_n = \frac{2jN}{(aN + bN)}$$

Onde:

C_n = índice de Similaridade de Sorensen;

aN = número total de indivíduos das espécies no primeiro ponto;

bN = número total de indivíduos das espécies no segundo ponto;

jN = soma da menor abundância para uma dada espécie registrada em ambos os pontos.

Para construção do dendrograma de similaridade, utilizou-se o método de ligação completa. Como coeficiente de similaridade (medida de distância) foi empregada a Distância Euclidiana, utilizando-se o programa estatístico PAST® versão 2.02.

A constância das espécies foi estimada utilizando-se o Índice de Constância de DAJOZ (1983), segundo a equação:

$$C = n \times 100/N$$

Onde:

C = índice de constância;

n = número de amostras contendo a espécie;

N = número total de amostras.

As espécies foram então assim consideradas:

- a) constantes, quando registradas em mais de 50% das amostras,
- b) acessórias, quando registradas entre 25% e 50% das amostras;

c) acidentais, quando presentes em até 25% das amostras.

4.4.4 RIQUEZA DE ESPÉCIES E ABUNDÂNCIA ABSOLUTA

A riqueza das espécies foi determinada pelo número absoluto de espécies de peixes coletadas em cada ponto amostrado, enquanto que a abundância absoluta foi determinada pelo número de indivíduos para cada espécie.

4.4.5 CURVA CUMULATIVA DE ESPÉCIES

Para obtenção da curva de riqueza de espécie-amostragem, foi plotado o número de espécies registrado em cada amostragem, de forma cronológica, sequencial e cumulativa, traduzida como curva cumulativa da riqueza absoluta de espécies ou curva do coletor. Esta análise foi conduzida para todos os pontos amostrais, independente dos métodos de captura empregados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Variações ambientais

A caracterização dos locais de coleta é fundamental para a análise dos resultados obtidos. Variáveis como temperatura, pH, oxigênio dissolvido e transparência são limitantes para a vida dos peixes, portanto devem ser analisadas conjuntamente com os dados de ictiofauna. Em novembro de 2015, os parâmetros obtidos nos pontos de coleta, tiveram valores característicos para a região (Tabela 5-1).

Tabela 5-1: Valores dos parâmetros físico-químicos analisados nos pontos de amostragem e limites de referência conforme conama nº357/2005 para as classes 2.

Parâmetros	Pontos Amostrais									Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2)
	TP0 1	TP0 2	TP0 3	LGTUC0 1	TP0 5	TP0 7	AP0 1	TP0 8	SB0 1	
pH	5,94	5,66	6,13	6,33	5,98	6,11	6,61	6,78	6,66	6 a 9
Potencial de Oxidação (mV)	159,7	181,2	133,7	113,2	158,4	170	152	156,2	155,8	Não estabelecido
oxigênio Dissolvido	7	6,5	6,8	6,5	7,8	7,7	7,9	7,8	7,2	Não inferior a 5 mg/L

Parâmetros	Pontos Amostrais									Resolução CONAMA 357/2005 (classe 2)
	TP0 1	TP0 2	TP0 3	LGTUC0 1	TP0 5	TP0 7	AP0 1	TP0 8	SB0 1	
(mg/L)										
Condutividade e (µs/cm)	22	22	21	21	22	21	37	38	37	Não estabelecido
Temperatura °C	30,9 2	30,9 2	31,3 1	36,7	30,7 6	30,7 7	30,6	29,0 5	28,9	Não estabelecido

Ictiofauna

Na campanha de campo, realizada em novembro de 2015 (estação de enchente), foi coletado um total de 116 indivíduos pertencentes a 30 espécies de peixes, distribuídas em 18 gêneros e 14 famílias (Tabela 5-2). Após a segunda campanha de campo realizada na AID/ADA da UHE São Manoel foram registradas 05 ordens, 55 gêneros, 19 famílias e 104 espécies (Tabela 5-1).

Tabela 5-2: Espécies de peixes registradas na aid/ada da uhe são manoel na primeira e segunda campanha de campo do monitoramento da ictiofauna, junho-julho e novembro de 2015.

Ordem	Família	Espécie	Campanha de amostragem		Status de Conservação		Espécie e Cinegética ³	Hábito (Migrador de Longa/Curta Distância ou Reofílica) ⁴	Tipo de Registro (Aparelho) ⁵				Ambiente ⁶	
			Jun /Jul	Nov	IBAMA 1	IUCN 2			R	T	R A	E		
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Lycengraulis batesii</i>	X		NL	NL	Não	MLD, Reof	X					Re
Characiformes	Curimatidae	<i>Curimata inornata</i>	X		NL	NL	Não	MCD	X					Re
		<i>Curimata</i> sp.		X	--	--	Não		X					Re
		<i>Cyphocharax cf. stilbolepis</i>	X		NL	NL	Não	MCD	X					Re
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	X		NL	NL	Não	MLD, Reof	X					Re
		<i>Prochilodus</i> sp.		X	--	--	Não	MLD, Reof						Re, Cor
	Anostomidae	<i>Laemolyta varia</i>	X		NL	NL	Sim		X					Re
		<i>Leporinus affinis</i>	X		NL	NL	Não	MCD, Reof	X					Re
		<i>Leporinus brunneus</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re
		<i>Leporinus cylindriciformis</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re
		<i>Leporinus fasciatus</i>	X	X	NL	NL	Não	MLD, Reof	X					Re
<i>Leporinus friderici</i>		X		NL	NL	Sim	MLD, Reof	X					Re	
<i>Leporinus</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re		

UHE São Manoel no rio Teles Pires
[Programa 20]

Ordem	Família	Espécie	Campanha de amostragem		Status de Conservação		Espécie e Cinegética ³	Hábito (Migrador de Longa/Curta Distância ou Reofilica) ⁴	Tipo de Registro (Aparelho) ⁵				Ambiente ⁶	
			Jun /Jul	Nov	IBAMA ₁	IUCN ₂			R	T	R A	E		
		<i>maculatus</i>												
		<i>Leporinus</i> sp.		X	--	--	Não	Reof	X					Praia, Cor
		<i>Leporinus</i> sp1		X	--	--	Não	Reof	X					Praia, Cor
		<i>Leporinus</i> sp2		X	--	--	Não	Reof	X					Cor
		<i>Leporinus</i> sp3		X	--	--	Não	Reof	X					Cor
		<i>Schizodon vittatus</i>	X		NL	NL	Não	MLD, Reof	X					Re
	Chilodontidae	<i>Caenotropus</i> sp.		X	--	--	Não		X					Re, Cor
		<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
	Hemiodontidae	<i>Hemiodus quadrimaculatus</i>	X		NL	NL	Não	MCD	X					Re
		<i>Hemiodus unimaculatus</i>	X	X	NL	NL	Não	MLD, Reof	X					Re
	Characidae	<i>Astyanax argyrimarginatus</i>	X		NL	NL	Não				X			Praia
		<i>Astyanax</i> cf. <i>multidens</i>	X		NL	NL	Não				X			Praia
		<i>Astyanax</i> sp.1	X		--	--	Não		X					Re
		<i>Astyanax</i> sp.2	X		--	--	Não		X					Re
		<i>Astyanax</i> sp.3	X		--	--	Não		X					Re
		<i>Brycon</i> cf. <i>pesu</i>	X		--	--	Não		X					Re
		<i>Brycon falcatus</i>	X		NL	NL	Sim	MLD, Reof	X					Re
		<i>Brycon pesu</i>	X		NL	NL	Não		X	X	X			Re, Praia, Cor
		<i>Bryconexodon trombetasi</i>	X		NL	NL	Não	MCD	X					Re
		<i>Bryconops alburnoides</i>	X		NL	NL	Não				X			Praia
		<i>Bryconops collettei</i>	X		NL	NL	Não				X			Praia
		<i>Charax</i> cf. <i>leticiae</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
		<i>Creagrutus cracentis</i>	X		NL	NL	Não	MCD			X			Praia
		<i>Creagrutus</i> sp.	X		--	--	Não	MCD			X			Praia
		<i>Galeocharax</i> cf. <i>gulo</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
	<i>Hyphessobrycon</i> cf. <i>diancistrus</i>	X		NL	NL	Não				X			Praia	
	<i>Jupiaba apenima</i>	X		NL	NL	Não		X					Re	

UHE São Manoel no rio Teles Pires
[Programa 20]

Ordem	Família	Espécie	Campanha de amostragem		Status de Conservação		Espécie e Cine-gética ³	Hábito (Migrador de Longa/Curta Distância ou Reofilica) ⁴	Tipo de Registro (Aparelho) ⁵				Ambiente ⁶
			Jun /Jul	Nov	IBAMA ₁	IUCN ₂			R	T	R A	E	
		<i>Jupiaba polilepis</i>	X		NL	NL	Não				X		Praia
		<i>Moenkhausia colletii</i>	X		NL	NL	Não				X		Praia
		<i>Moenkhausia oligolepis</i>	X		NL	NL	Não				X		Praia
		<i>Myleus cf. asterias</i>	X		NL	NL	Não	MCD	X		X		Praia
		<i>Myleus cf. setiger</i>	X		NL	NL	Sim	MCD, Reof	X				Re
		<i>Myleus schomburgki</i>	X		NL	NL	Não	MCD	X				Re
		<i>Myleus torquatos</i>	X		NL	NL	Sim	MCD	X				Re
		<i>Myloplus rubripinnis</i>	X		NL	NL	Sim	MCD	X				Re
		<i>Myleus sp.</i>		X	--	--			X				Cor
		<i>Myleus sp1</i>		X	--	--			X				Cor
		<i>Myleus sp2</i>		X	--	--			X				Re
		<i>Serrasalmus cf. serrulatus</i>	X		NL	NL	Não		X				Re
		<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	X	X	NL	NL	Não		X				Re
		<i>Serrasalmus manueli</i>	X		NL	NL	Não		X				Re
		<i>Serrasalmus rhombeus</i>	X		NL	NL	Não		X				Re
		<i>Serrasalmus sp.</i>		X	--	--	Não		X				Re
		<i>Tetragonopterus chalceus</i>	X		NL	NL	Não		X				Re
		<i>Tometes sp.</i>	X		--	--	Sim	MCD, Reof	X				Re
		<i>Triportheus albus</i>	X		NL	NL	Não	MCD	X				Re
	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	X		NL	NL	Não		X				Re
	Cynodontidae	<i>Cynodon sp.</i>		X	--	--			X				Re, Cor
		<i>Hydrolycus armatus</i>	X		NL	NL	Sim	Reof	X			X	Re, Cor
		<i>Hydrolycus tatauaia</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X				Re
	Erythrinidae	<i>Hoplias cf. aimara</i>		X	NL	NL	Não		X				Re
		<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	NL	NL	Não		X			X	Re
	Ctenoluciidae	<i>Boulengerella cuvieri</i>	X		NL	NL	Sim	Reof	X				Re, Cor
	Triportheidae	<i>Agoniates halecinus</i>		X	NL	NL			X				Re, Cor
Siluriformes	Loricariidae	<i>Ancistrus sp.</i>	X		--	--	Não	Reof	X				Re, Cor

UHE São Manoel no rio Teles Pires
[Programa 20]

Ordem	Família	Espécie	Campanha de amostragem		Status de Conservação		Espécie e Cinegética ³	Hábito (Migrador de Longa/Curta Distância ou Reofilica) ⁴	Tipo de Registro (Aparelho) ⁵				Ambiente ⁶	
			Jun/Jul	Nov	IBAMA ₁	IUCN ₂			R	T	R	A		E
		<i>Hypostomus emarginata</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re, Cor
		<i>Hypostomus soniae</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re, Cor
		<i>Hypostomus sp.</i>	X	X	--	--	Não	Reof	X					Re, Cor
		<i>Hypostomus sp1</i>		X	--	--	Não	Reof	X					Cor
		<i>Panaque nigrolineatus</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re, Cor
		<i>Parancistrus sp.</i>	X		--	--	Não	Reof	X					Re, Cor
		<i>Pseudancistrus zawadzki</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re, Cor
		<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i>	X		NL	NL	Não	Reof		X				Cor
		<i>Squaliforma emarginata</i>	X		NL	NL	Não	Reof	X					Re, Cor
	Pimelodidae	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	X		NL	NL	Sim	MLD	X					Re
		<i>Leiarius marmoratus</i>	X		NL	NL	Sim	MLD				X		Re
		<i>Phractocephalus hemiopterus</i>	X		NL	NL	Sim	MLD				X		Re, Cor
		<i>Pimelodus albofasciatus</i>	X	X	NL	NL	Não		X					Re
		<i>Pimelodus ornatus</i>	X		NL	NL	Não	MLD	X					Re
		<i>Pimelodus sp.</i>		X	--	--	Não		X					Cor
		<i>Pinirampus pirinampu</i>	X		NL	NL	Sim	MLD, Reof				X		Re
		<i>Platynematischthys notatus</i>	X		NL	NL	Sim	MLD, Reof	X					Re
		<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	X		NL	NL	Sim	MLD				X		Re
		<i>Zungaro zungaro</i>	X		NL	NL	Sim	MLD, Reof				X		Re, Cor
	Doradidae	<i>Hassar notospilus</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus sp.</i>		X	--	--	Não		X					Re, Cor
		<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Electrophorus electricus</i>	X		NL	NL	Não					X		Re
Perciformes	Sciaenidae	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	X	X	NL	NL	Sim		X					Re
		<i>Pachyurus junki</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
		<i>Pachyurus sp</i>		X	--	--	Não		X					Re, Cor

Ordem	Família	Espécie	Campanha de amostragem		Status de Conservação		Espécie e Cinegética ³	Hábito (Migrador de Longa/Curta Distância ou Reofilica) ⁴	Tipo de Registro (Aparelho) ⁵				Ambiente ⁶	
			Jun /Jul	Nov	IBAMA ₁	IUCN ₂			R	T	RA	E		
Cichlidae		<i>Cichla pinima</i>	X	X	NL	NL	Sim		X					Re
		<i>Crenicichla cf. johanna</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
		<i>Crenicichla lugubris</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
		<i>Crenicichla semicineta</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
		<i>Crenicichla sp.</i>		X	--	--	Não		X					Praia, Cor
		<i>Geophagus altifrons</i>	X		NL	NL	Não		X	X				Re
		<i>Geophagus proximus</i>	X		NL	NL	Não		X					Re
		<i>Geophagus sp.</i>		X	--	--	Não		X					Re
		<i>Geophagus sp2</i>		X	--	--	Não		X					Cor
		<i>Geophagus sp3</i>		X	--	--	Não		X					Re, Praia
		<i>Teleocichla proselytus</i>	X		NL	NL	Não				X			Re, Praia

Legenda: **1)** Espécie ameaçada de extinção segundo a Portaria nº443 de dez/2014 (IBAMA-MMA); **2)** Espécie ameaçada conforme IUCN (2014); **Status de Conservação:** NL = não listada, DD = deficiência de dados, LC = menor preocupação, NT = quase ameaçada, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo; **3)Espécie cinegética:** espécie utilizada pela comunidade local para pesca e aquariofilia; **4)Hábito:** MLD = migrador de longa distância, MCD = migrador de curta distância, Reof = espécie reofilica; **5)Tipos de Registro (aparelhos):** R = rede emalhar / malhadeira, T = tarrafa, RA = rede de arrasto, E = espinhel; **6)Ambiente:** Re = remanso, Cor = corredeira.

Do total de espécies coletadas em novembro de 2015, 60% foram da Ordem Characiformes (18 espécies), 23% Perciformes (7 espécies) e 17% Siluriformes (5 espécies)(Figura 5-1).

O fato das espécies da Ordem Characiformes representarem mais de 60% da diversidade das espécies de peixes (Figura 5-2) corrobora com os estudos desenvolvidos por LOWE-McCONNELL (1987, 1999) e CASTRO (1999) em rios não estuarinos da região Neotropical. Também está de acordo com valores similares encontrados na Amazônia (SOARES, 1979; SABINO & ZUANON, 1998), no leste do Brasil (COSTA, 1984; BIZERRIL, 1994; MAZZONI & LOBÓN-CERVIA, 2000), em riachos da Mata Atlântica (SABINO & CASTRO, 1990; ARANHA *et*

al., 1998), na bacia do rio São Francisco (CASATTI & CASTRO,1998) e no alto Paraná (GARUTTI, 1988; UIEDA, 1984; PENCZAK *et al.*, 1994).

As Famílias Characidae, Cichlidae e Anostomidae foram as mais representativas, com 5 espécies cada (50% do total capturado). No entanto, somando as duas campanhas realizadas até o momento, a família Characidae continua sendo a mais representativa, com 36 espécies (mais de 34% do total capturado). A Família Anostomidae foi representada por 12 espécies, Cichlidae por 11 espécies, Loricariidae e Pimelodidae foram representadas por 10 espécies cada. As demais Famílias foram representadas por poucas espécies (Figura 5-2).

Novembro/15

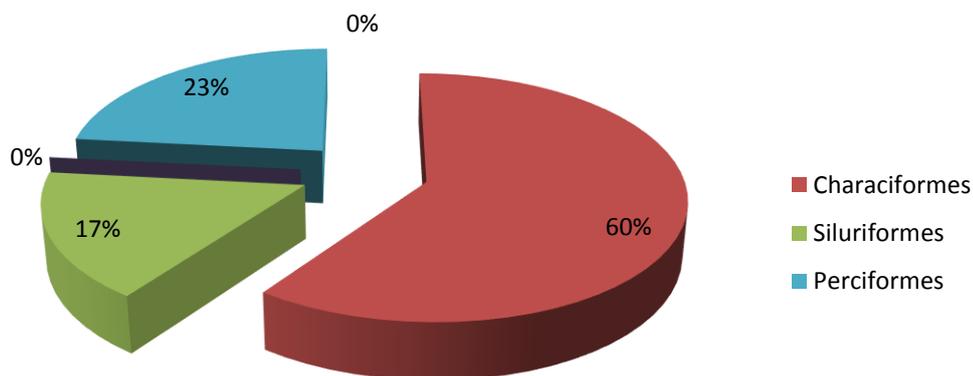


Figura 5-1: Percentual das espécies de peixes distribuídas pelas respectivas Ordens, registradas na ADA/AID da UHE São Manoel, na segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

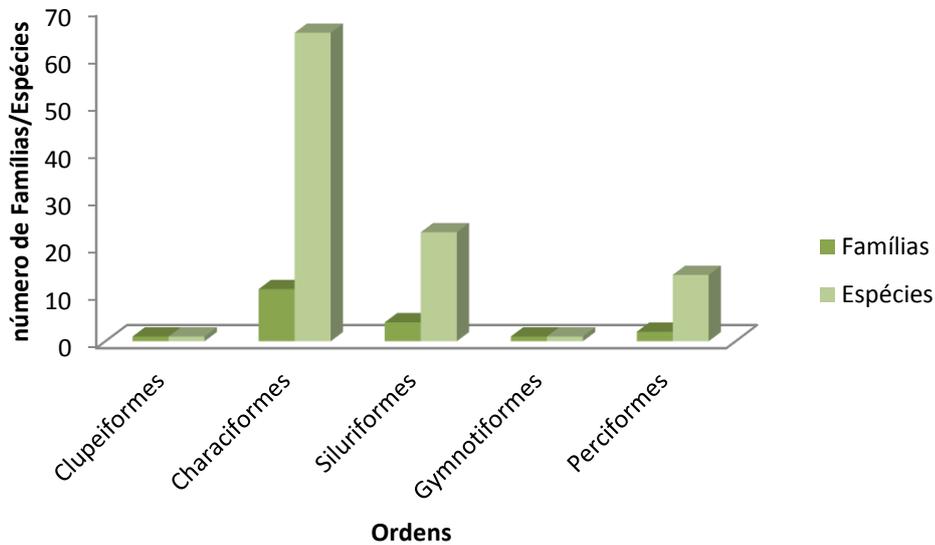


Figura 5-2: Distribuição do número de espécies e Famílias entre as Ordens registradas na ADA/AID da UHE São Manoel, na primeira e segunda campanha de campo (junho-julho/ e novembro de 2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

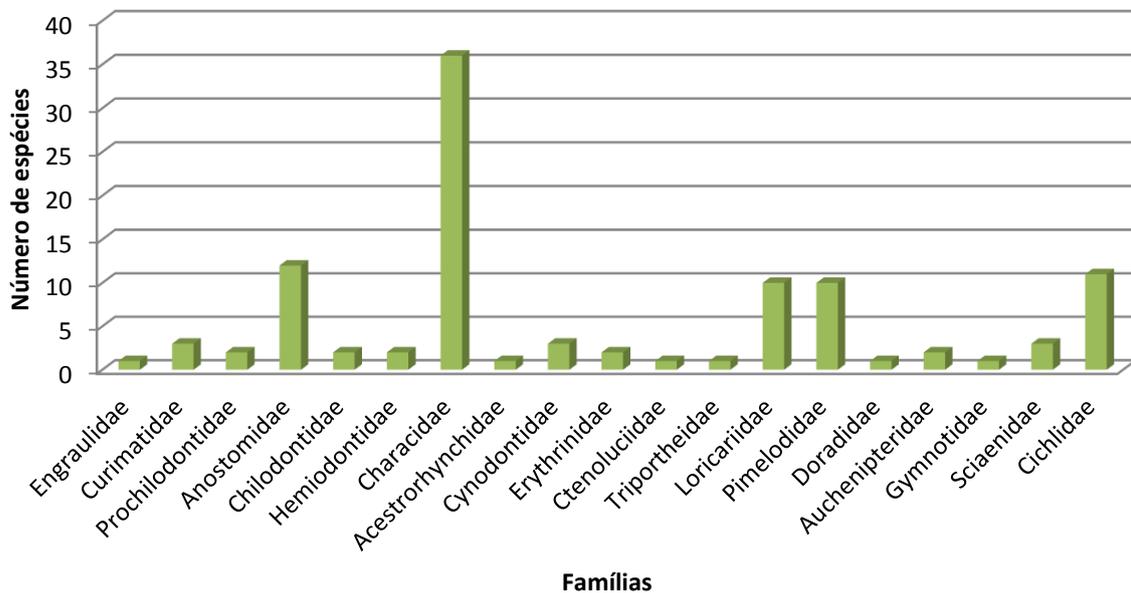


Figura 5-3: Número absoluto de espécies de peixes distribuídas por Família registrada na ADA/AID da UHE São Manoel, na primeira e segunda campanha de campo (junho-julho/ e novembro de 2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Segundo MATTHEWS (1988), uma interessante medida em estudo de comunidades de peixes se refere ao número de Famílias e ao número de espécies por Família. O número de Famílias representadas é relativamente grande em locais onde há grandes valores de riqueza (MOYLE & LI, 1979) e poucas Famílias reúnem a maioria das espécies (MATTHEWS, 1998). Conforme observado no presente estudo, baseando nas bibliografias consultadas, a riqueza de espécies é relativamente grande, e, apenas cinco Famílias (Anostomidae, Characidae, Pimelodidae, Loricariidae e Cichlidae) representaram cerca de 76% dos indivíduos inventariados, corroborando esses e outros autores de referência (CASTRO & CASATTI, 1997; PAVANELLI & CARAMASCHI, 1997; BIZERRIL, 1994; UIEDA & BARRETO, 1999).

Das 30 espécies de peixes capturadas nesta segunda campanha de campo, 27% já haviam sido inventariadas pelo EIA da UHE São Manoel (DOC AMBIENTAL Rev.: 001 - 29/08/2015). Os demais 73% foram identificadas ao nível de gênero e estão sendo confirmadas as espécies. No entanto, provavelmente existe grande possibilidade das espécies coletadas já tenham sido inventariadas. Ressalta-se que com a continuidade do presente Programa de Monitoramento da Ictiofauna as espécies inventariadas, caso haja dúvidas, poderão ser confirmadas com especialistas de cada Família.

Quanto à captura por petrecho utilizado nas duas campanhas de campo, a grande maioria (78%) dos espécimes foi capturada utilizando-se redes de emalhar. Para este método de captura procurou-se ambientes ideais ao seu emprego, como remansos e poços que se formavam ao longo dos pontos de amostragem. É importante ainda ressaltar que o maior esforço de amostragem foi empregado por esta metodologia.

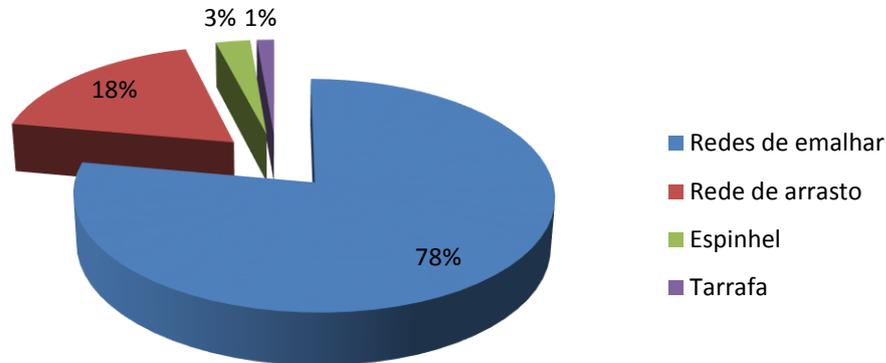


Figura 5-4: Percentual dos espécimes de peixes capturados pelos diversos métodos de captura na primeira e segunda campanha de campo (junho-julho/ e novembro de 2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

5.1 DADOS MORFOMÉTRICOS

Quanto ao comprimento padrão (CP) e peso corporal (PC) (Tabela 5-3), os maiores valores encontrados em novembro de 2015 foram para curimatã (*Prochilodus* sp.), com 42,0cm e 2.434g, seguidos pela piranha (*Serrasalmus cf. eigenmanni*) com 33,5cm e 1.417g. No entanto, na primeira campanha os maiores valores encontrados foram para a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), com 122,0cm e 38.000,00g; a cachorra (*Hydrolycus armatus*) com 93,0cm e 7.200,00g; o piranambu (*Platynemichthys notatus*), com 84,0cm e 5.680,00g; o jaú (*Zungaro zungaro*), com 79,0cm e 5.620,00g; a cachara (*Pseudoplatystoma punctifer*), com 78,2cm e 3.500,00g; e o peixe-elétrico/poraquê (*Electrophorus electricus*), com 125,2cm e 3.620,00g. É importante destacar que, dentre essas espécies coletadas na primeira campanha, excetuando-se o piranambu (*Platynemichthys notatus*), as demais foram capturadas no espinhel (anzol), petrecho bastante importante para a captura de espécies de médio e grande porte, principalmente, os grandes bagres amazônicos. O peixe-elétrico/poraquê (*Electrophorus electricus*) apresentou o maior comprimento total, fato determinado por suas características morfológicas – corpo alongado e esguio.

Tabela 5-3: Amplitudes de comprimento total (ct) e peso corporal (pc) das espécies de peixes registradas na primeira e segunda campanha de campo (junho-julho e novembro/2015) do programa de monitoramento da ictiofauna.

Espécie	Nº		CT		CT		CT		PC		PC		PC	
	Total		Máx.(cm)		Min.(cm)		Média (cm)		Max.(g)		Mín.(g)		Média (g)	
	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	3	-	22,4	-	19,6	-	21,2	-	85	-	55	-	70	-
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	27	-	28	-	13	-	19,3	-	160	-	13	-	45	-
<i>Agoniates halecinus</i>	-	1	-	14,5	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-
<i>Ancistrus sp.</i>	1	-	8,6	-	-	-	-	-	8,26	-	-	-	-	-
<i>Astyanax argyrimarginatus</i>	2	-	7,8	-	6,2	-	7	-	5,03	-	2,82	-	3,93	-
<i>Astyanax cf. multidentis</i>	2	-	4	-	3,9	-	4	-	0,74	-	0,61	-	0,68	-
<i>Astyanax sp.1</i>	1	-	9,5	-	-	-	-	-	8,33	-	-	-	-	-
<i>Astyanax sp.2</i>	1	-	9,3	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-
<i>Astyanax sp.3</i>	2	-	10,3	-	10	-	10,2	-	18	-	16,1	-	17,05	-
<i>Auchenipterus sp</i>	-	2	-	13	-	11,5	-	12,3	-	27	-	15	-	21
<i>Boulengerella cuvieri</i>	32	-	64,5	-	32,2	-	42,1	-	1190	-	145	-	370,78	-
<i>Brycon cf. pesu</i>	5	-	16,5	-	13	-	15,2	-	57	-	37	-	49,4	-
<i>Brycon falcatus</i>	4	-	29	-	13,6	-	22,5	-	410	-	28	-	220,75	-
<i>Brycon pesu</i>	43	-	14,5	-	6,1	-	9,6	-	35	-	2,42	-	12,64	-
<i>Bryconexodon trombetasi</i>	1	-	10,5	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
<i>Bryconops alburnoides</i>	2	-	7,9	-	7,5	-	7,7	-	3,22	-	2,88	-	3,05	-
<i>Bryconops collettei</i>	5	-	5,1	-	3,7	-	4,4	-	1,11	-	0,4	-	0,71	-
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	13	-	15	-	12,5	-	14,1	-	45	-	23	-	33,77	-
<i>Caenotropus sp</i>	-	4	-	13	-	12,2	-	12,6	-	49	-	38	-	43
<i>Charax cf. leticiae</i>	1	-	15,7	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-
<i>Cichla pinima</i>	26	3	46,4	25,5	23	23,1	33,7	24,4	1400	345	150	289	530,77	320
<i>Creagrutus cracentis</i>	13	-	4,1	-	3,1	-	3,6	-	0,66	-	0,31	-	0,5	-
<i>Creagrutus sp.</i>	4	-	4,8	-	4,2	-	4,5	-	1,22	-	0,79	-	0,9	-
<i>Crenicichla johanna</i>	1	-	22,7	-	-	-	-	-	73	-	-	-	-	-
<i>Crenicichla lugubris</i>	2	-	32,6	-	30,6	-	31,6	-	400	-	390	-	395	-
<i>Crenicichla semicineta</i>	1	-	23,6	-	-	-	-	-	93	-	-	-	-	-
<i>Crenicichla sp</i>	-	1	-	28,1	-	-	-	-	-	430	-	-	-	-
<i>Curimata inornata</i>	3	-	17	-	14,2	-	15,3	-	60	-	33	-	47,67	-
<i>Curimata sp.</i>	-	1	-	15,3	-	-	-	-	-	98	-	-	-	-
<i>Cynodon sp.</i>	-	2	-	15,8	-	14,6	-	15,2	-	36	-	30	-	33
<i>Cyphocharax cf. stilbolepis</i>	1	-	15,3	-	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-
<i>Electrophorus</i>	1	-	125,2	-	-	-	-	-	3620	-	-	-	-	-

**UHE São Manoel no rio Teles Pires
[Programa 20]**

Espécie	Nº Total		CT Máx.(cm)		CT Min.(cm)		CT Média (cm)		PC Max.(g)		PC Mín.(g)		PC Média (g)	
	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov
<i>electricus</i>														
<i>Galeocharax gulo</i>	1	-	13,5	-	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-
<i>Geophagus altifrons</i>	7	-	28,7	-	6,1	-	17,2	-	175	-	3,36	-	85,35	-
<i>Geophagus proximus</i>	11	-	27,5	-	11	-	19	-	350	-	20	-	138,45	-
<i>Geophagus sp.</i>	-	1	-	17,7	-	-	-	-	-	182	-	-	-	-
<i>Geophagus sp2</i>	-	4	-	9,8	-	7,2	-	8,1	-	27	-	10	-	16
<i>Geophagus sp3</i>	-	1	-	11,2	-	-	-	-	-	46	-	-	-	-
<i>Hassar notospilus</i>	1	-	13,8	-	-	-	-	-	38	-	-	-	-	-
<i>Hemiodus quadrimaculatus</i>	2	-	12,5	-	12	-	12,3	-	21	-	18	-	19,5	-
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	54	38	25,2	21,1	13,9	12,4	20,3	15,7	160	196	22	34	86,75	72
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	6	-	44	-	30,5	-	36,8	-	750	-	190	-	417,5	-
<i>Hoplias cf. aimara</i>	-	1	-	29,3	-	-	-	-	-	528	-	-	-	-
<i>Hoplias malabaricus</i>	21	9	35,5	27,2	21	20,9	27,6	22,75	450	335	120	199	245,48	272
<i>Hydrolycus armatus</i>	13	-	93	-	25	-	50,4	-	7200	-	130	-	1851,92	-
<i>Hydrolycus tatauaia</i>	11	-	37	-	23,1	-	28,5	-	420	-	105	-	210,91	-
<i>Hyphessobrycon cf. diancistrus</i>	84	-	4,4	-	2,9	-	3,3	-	0,67	-	0,17	-	0,26	-
<i>Hypostomus emarginatus</i>	8	-	36	-	25,2	-	30	-	340	-	130	-	238,75	-
<i>Hypostomus soniae</i>	1	-	11,2	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-
<i>Hypostomus sp.</i>	1	2	14,5	28	-	22,1	-	25,05	35	305	-	168	-	237
<i>Hypostomus sp1</i>	-	1	-	14,6	-	-	-	-	-	82	-	-	-	-
<i>Jupiaba apenima</i>	1	-	8,2	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-
<i>Jupiaba pollepis</i>	3	-	3,9	-	3,4	-	3,6	-	0,52	-	0,36	-	0,42	-
<i>Laemolyta varia</i>	3	-	19	-	17,8	-	18,3	-	55	-	46	-	52	-
<i>Leiarius marmoratus</i>	1	-	68,5	-	-	-	-	-	3100	-	-	-	-	-
<i>Leporinus affinis</i>	2	-	16,6	-	16,3	-	16,5	-	43	-	35	-	39	-
<i>Leporinus brunneus</i>	5	-	25,1	-	14,4	-	19,7	-	130	-	25	-	76,6	-
<i>Leporinus cylindriformis</i>	2	-	18,6	-	16	-	17,3	-	48	-	32	-	40	-
<i>Leporinus fasciatus</i>	8	1	36,4	11	12,7	-	23,7	-	490	31	18	-	167,5	-
<i>Leporinus friderici</i>	5	-	31,7	-	15,2	-	24	-	510	-	43	-	243,6	-
<i>Leporinus maculatus</i>	4	-	17,4	-	13,1	-	15	-	52	-	19	-	30	-
<i>Leporinus sp.</i>	-	1	-	20,5	-	-	-	-	-	163	-	-	-	-
<i>Leporinus sp1</i>	-	3	-	17,2	-	16,3	-	16,8	-	74	-	69	-	72
<i>Leporinus sp2</i>	-	1	-	17,1	-	-	-	-	-	84	-	-	-	-

**UHE São Manoel no rio Teles Pires
[Programa 20]**

Espécie	Nº Total		CT Máx.(cm)		CT Min.(cm)		CT Média (cm)		PC Max.(g)		PC Mín.(g)		PC Média (g)	
	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov
<i>Leporinus sp3</i>	-	2	-	12,3	-	10,3	-	11,3	-	43	-	22	-	33
<i>Lycengraulis cf. batesii</i>	1	-	24	-	-	-	-	-	86	-	-	-	-	-
<i>Moenkhausia collettii</i>	1	-	3,5	-	-	-	-	-	0,43	-	-	-	-	-
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	1	-	4,6	-	-	-	-	-	1,74	-	-	-	-	-
<i>Myleus cf. asterias</i>	2	-	19,8	-	3,8	-	11,8	-	210	-	1,48	-	105,74	-
<i>Myleus cf. setiger</i>	1	-	24,4	-	-	-	-	-	305	-	-	-	-	-
<i>Myleus schomburgki</i>	4	-	20,3	-	12,6	-	16,5	-	220	-	55	-	121,25	-
<i>Myleus sp.</i>	-	9	-	32	-	23,2	-	27,5	-	1307	-	505	-	945
<i>Myleus sp1</i>	-	2	-	18,5	-	18,3	-	18,4	-	278	-	267	-	273
<i>Myleus sp2</i>	-	1	-	15,5	-	-	-	-	-	246	-	-	-	-
<i>Myleus torquatus</i>	43	-	38,7	-	17,8	-	30,2	-	1300	-	120	-	749,39	-
<i>Myloplus rubripinnis</i>	4	-	19,7	-	16	-	18,5	-	170	-	85	-	138,75	-
<i>Pachyurus junki</i>	2	-	38,1	-	34,9	-	36,5	-	510	-	480	-	495	-
<i>Pachyurus sp.</i>	-	1	-	28	-	-	-	-	-	413	-	-	-	-
<i>Panaque nigrolineatus</i>	2	-	39	-	32,5	-	35,8	-	850	-	530	-	690	-
<i>Parancistrus sp.</i>	1	-	21	-	-	-	-	-	170	-	-	-	-	-
<i>Phractocephalus hemiopterus</i>	4	-	122	-	81	-	103,3	-	38000	-	7000	-	21875	-
<i>Pimelodus albofasciatus</i>	25	1	23,5	14,5	14	-	17,9	-	135	44	25	-	48,36	-
<i>Pimelodus ornatus</i>	1	-	32	-	-	-	-	-	230	-	-	-	-	-
<i>Pimelodus sp.</i>	-	6	-	14,5	-	11,1	-	12,7	-	49	-	25	-	34
<i>Pinirampus pirinampu</i>	4	-	70,5	-	58	-	62,8	-	3300	-	1550	-	2137,51	-
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	7	2	61,1	29,5	38,8	19,8	55,1	24,6	3250	466	650	129	2315,71	298
<i>Platynemataichthys notatus</i>	1	-	84	-	-	-	-	-	5680	-	-	-	-	-
<i>Prochilodus nigricans</i>	15	-	40	-	19,5	-	30,9	-	1150	-	320	-	556,67	-
<i>Prochilodus sp</i>	-	6	-	42	-	30,2	-	33	-	2434	-	721	-	1119
<i>Pseudancistrus zawadzki</i>	3	-	34	-	16,7	-	26,3	-	650	-	76	-	347	-
<i>Pseudoloricaria laeviscula</i>	1	-	10,6	-	-	-	-	-	3,78	-	-	-	-	-
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	2	-	78,2	-	72	-	75,1	-	3500	-	3000	-	3250	-
<i>Schizodon vittatus</i>	1	-	32,8	-	-	-	-	-	390	-	-	-	-	-
<i>Serrasalmus cf. serrulatus</i>	2	-	8	-	7,3	-	7,7	-	6	-	5	-	5,5	-
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	5	5	16,4	33,5	12,8	8,6	15,1	25	90	1417	31	14	59,8	811

Espécie	Nº Total		CT Máx.(cm)		CT Min.(cm)		CT Média (cm)		PC Max.(g)		PC Mín.(g)		PC Média (g)	
	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov
<i>Serrasalmus manuelei</i>	18	-	36	-	9,3	-	18,5	-	940	-	12	-	169,5	-
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	3	-	29,5	-	23,5	-	25,7	-	580	-	290	-	395	-
<i>Serrasalmus sp.</i>	-	3	-	21	-	16,5	-	18,9	-	325	-	143	-	230
<i>Squaliforma emarginata</i>	2	-	26,6	-	12,8	-	19,7	-	135	-	13	-	74	-
<i>Teleocichla proselytus</i>	1	-	4,5	-	-	-	-	-	0,66	-	-	-	-	-
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	11	-	12,1	-	8,6	-	10,2	-	29	-	12	-	18,33	-
<i>Tometes sp.</i>	2	-	45	-	38,4	-	41,7	-	1550	-	860	-	1205	-
<i>Triportheus albus</i>	2	-	17,4	-	14,2	-	15,8	-	58	-	30	-	44	-
<i>Zungaro zungaro</i>	5	-	79,8	-	64,4	-	70,8	-	5620	-	2200	-	3840	-



Figura 5-5: Espécime de Curimatã (*Prochilodus sp.*).



Figura 5-6: Espécime de Piranha (*Serrasalmus cf. eigenmanni*).

A grande maioria dos espécimes capturados não ultrapassou 40 cm de comprimento total e 300 g de peso corporal, corroborando com diversos estudos sobre assembléias de peixes, que demonstram a significativa abundância de espécies forrageiras de pequeno e médio porte.

Baseado na classificação de VAZZOLER (1997), que leva em conta o comprimento total médio, 55% (ou n = 12) das espécies amostradas são consideradas de pequeno porte (≤ 20 cm) e 45% (n = 10) de médio porte (> 20 cm ≤ 40 cm). Vale destacar também que, aproximadamente, 50% do total de espécies de peixes de água doce, descritas para a América do Sul, pertencem a espécies de pequeno porte. Portanto, os dados de amplitude de comprimento e peso das

espécies, ora coletadas, estão condizentes com os padrões apresentados para a região Neotropical.

Quanto à constância das espécies capturadas por ponto de amostragem, identificou-se a seguinte situação: 52% das espécies capturadas foram consideradas acidentais, ou seja, ocorreram em apenas um ponto; 31% são acessórias, ocorrendo em até três pontos amostrais; e apenas 17% podem ser consideradas constantes, estando presentes em quatro ou mais pontos. Dentre as constantes, destaca-se o charutinho (*Hemiodus unimaculatus*), presente em sete pontos dos nove pontos amostrados.

A Tabela 5-4 expõe as principais características ecológicas das espécies de peixes capturadas, além do porte de cada espécie (baseado em VAZZOLER, 1996) e sua constância.

Tabela 5-4: Categoria trófica, micro-habitat, porte e constância das espécies de peixes registradas durante a primeira e segunda campanha de campo (junho-julho e novembro/2015) do programa de monitoramento da ictiofauna.

Espécie	Jun/jul	Nov	Categoria trófica	Micro-habitat	Porte	Constância
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	X		Pisc/inv.	Remanso	M	Acidental
<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	X		Pisc/inv.	Remanso	M	Constantes
<i>Agoniates halecinus</i>		X	Inv	Remanso/corredeira	M	Acidental
<i>Ancistrus sp.</i>	X		Detr	Corredeira	P	Acidental
<i>Astyanax argyrimarginatus</i>	X		Oni	Remanso	P	Acessória
<i>Astyanax cf. Multidens</i>	X		Oni	Remanso	P	Acidental
<i>Astyanax sp.1</i>	X		Oni	Remanso	P	Acidental
<i>Astyanax sp.2</i>	X		Oni	Remanso	P	Acidental
<i>Astyanax sp.3</i>	X		Oni	Remanso	P	Acidental
<i>Auchenipterus sp</i>		X	Inv	Remanso/corredeira	P	Acidental
<i>Boulengerella cuvieri</i>	X		Pisc/inv.	Corredeira/banco de areia	G	Constantes
<i>Brycon cf. Pesu</i>	X		Inv/oni	Remanso	P	Acessória
<i>Brycon falcatus</i>	X		Inv/oni/pisc	Corredeira	M	Acessória
<i>Brycon pesu</i>	X		Inv/oni	Remanso	P	Constantes
<i>Bryconexodon trombetasi</i>	X		Oni	Remanso	P	Acidental
<i>Bryconops alburnoides</i>	X		Inv/oni	Remanso	P	Acidental
<i>Bryconops collettei</i>	X		Inv/oni	Remanso	P	Acidental
<i>Caenotropus labyrinthicus</i>	X		Inv	Remanso	P	Acessória
<i>Caenotropus sp</i>		X	Inv	Remanso/corredeira	P	Acidental
<i>Charax cf. Leticiae</i>	X		Inv/oni	Remanso	P	Acidental
<i>Cichla pinima</i>	X	X	Pisc	Remanso	M	Acessória

Espécie	Jun/jul	Nov	Categoria trófica	Micro-hábitat	Porte	Constância
<i>Creagrutus cracentis</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Creagrutus sp.</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Crenicichla cf. Johanna</i>	X		Pisc/inv	Remanso	M	Acidental
<i>Crenicichla lugubris</i>	X		Pisc/inv	Remanso	M	Acessória
<i>Crenicichla semicineta</i>	X		Pisc/inv	Remanso	M	Acidental
<i>Crenicichla sp</i>		X	Pisc/inv	Corredeira/banco de areia	M	Acidental
<i>Curimata inornata</i>	X		Detr	Remanso	P	Acessória
<i>Curimata sp</i>		X	Detr	Remanso	P	Acidental
<i>Cynodon sp</i>		X	Pisc	Remanso/corredeira	M	Acidental
<i>Cyphocharax cf. Stilbolepis</i>	X		Detr	Remanso	P	Acidental
<i>Electrophorus electricus</i>	X		Pisc/inv	Remanso	G	Acidental
<i>Galeocharax cf. Gulo</i>	X		Inv/oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Geophagus altifrons</i>	X		Inv/oni	Remanso	M	Acessória
<i>Geophagus proximus</i>	X		Inv/oni	Remanso	M	Constantes
<i>Geophagus sp</i>		X	Inv/oni	Remanso	M	Acidental
<i>Geophagus sp2</i>		X	Inv/oni	Corredeira	M	Acessória
<i>Geophagus sp3</i>		X	Inv/oni	Remanso/bancos de areia	M	Acidental
<i>Hassar notospilus</i>	X		Inv	Remanso/margens	M	Acidental
<i>Hemiodus quadrimaculatus</i>	X		Inv	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	X	X	Inv	Remanso	P	Constantes
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	X		Pisc	Remanso	G	Constantes
<i>Hoplias cf. Aimara</i>		X	Pisc	Remanso	M	Acidental
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	Pisc	Remanso/bancos de areia	M	Acessória
<i>Hydrolycus armatus</i>	X		Pisc	Corredeiras	G	Constantes
<i>Hydrolycus tatauaia</i>	X		Pisc	Corredeiras	M	Constantes
<i>Hyphessobrycon cf. Diancistrus</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acessória
<i>Hypostomus emarginatus</i>	X		Detr	Corredeiras	M	Constantes
<i>Hypostomus</i>	X		Detr	Corredeiras	M	Acidental

Espécie	Jun/jul	Nov	Categoria trófica	Micro-habitat	Porte	Constância
<i>soniae</i>						
<i>Hypostomus</i> sp	X	X	Detr	Corredeiras	M	Constantes
<i>Hypostomus</i> sp1		X	Detr	Corredeiras	M	Acidental
<i>Jupiaba apenima</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Jupiaba polilepis</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Laemolyta varia</i>	X		Oni	Remanso/calha	M	Acessória
<i>Leiarius marmoratus</i>	X		Pisc	Remanso	G	Acidental
<i>Leporinus affinis</i>	X		Oni	Remanso/calha	M	Acessória
<i>Leporinus brunneus</i>	X		Oni	Remanso/calha	M	Acessória
<i>Leporinus cylindriciformis</i>	X		Oni	Remanso/calha	M	Acessória
<i>Leporinus fasciatus</i>	X	X	Oni	Remanso/calha	M	Constantes
<i>Leporinus friderici</i>	X		Oni	Remanso/calha	M	Acessória
<i>Leporinus maculatus</i>	X		Oni	Remanso/calha	M	Acessória
<i>Leporinus</i> sp		X	Oni	Corredeira/banco de areia	M	Acidental
<i>Leporinus</i> sp1		X	Oni	Corredeira/banco de areia	M	Acidental
<i>Leporinus</i> sp2		X	Oni	Corredeiras	M	Acidental
<i>Leporinus</i> sp3		X	Oni	Corredeiras	M	Acidental
<i>Lycengraulis batesii</i>	X		Pisc	Remanso/corredeira	M	Acidental
<i>Moenkhausia colletii</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Myleus</i> cf. <i>Asterias</i>	X		Herb	Margem/remanso	M	Acessória
<i>Myleus</i> cf. <i>Setiger</i>	X		Herb	Margem/remanso	M	Acidental
<i>Myleus schomburgki</i>	X		Herb	Margem/remanso	M	Acessória
<i>Myleus</i> sp		X	Herb	Corredeiras	M	Constantes
<i>Myleus</i> sp1		X	Herb	Corredeiras	M	Acidental
<i>Myleus</i> sp2		X	Herb	Remanso	M	Acidental
<i>Myleus torquatos</i>	X		Herb	Margem/remanso	M	Constantes
<i>Myloplus rubripinnis</i>	X		Herb	Margem/remanso	M	Acessória
<i>Pachyurus junki</i>	X		Pisc	Margem/remanso	M	Acessória
<i>Pachyurus</i> sp		X	Pisc	Remanso/corredeira	M	Acidental
<i>Panaque nigrolineatus</i>	X		Detr	Corredeira	M	Acessória
<i>Parancistrus</i> sp.	X		Detr	Corredeira	P	Acidental
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	X		Pisc	Remanso/corredeira	G	Acessória

Espécie	Jun/jul	Nov	Categoria trófica	Micro-hábitat	Porte	Constância
<i>Pimelodus albofasciatus</i>	X	X	Inv/oni	Remanso/bancos de areia	M	Constantes
<i>Pimelodus ornatus</i>	X		Inv/oni	Remanso/bancos de areia	M	Acidental
<i>Pimelodus sp</i>		X	Inv/oni	Corredeira	M	Acidental
<i>Pinirampus pirinampu</i>	X		Pisc	Remanso/bancos de areia/corredeiras	G	Acessória
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	X	X	Pisc	Remanso	G	Constantes
<i>Platynemichthys notatus</i>	X		Pisc	Remanso/corredeira	G	Acidental
<i>Prochilodus nigricans</i>	X		Detr	Corredeira	G	Constantes
<i>Prochilodus sp</i>		X	Detr	Remanso/corredeira	G	Acessória
<i>Pseudancistrus zawadzki</i>	X		Detr	Corredeira	P	Acessória
<i>Pseudoloricaria laeviuscula</i>	X		Detr	Corredeira	P	Acidental
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	X		Pisc	Remanso/bancos de areia	G	Acessória
<i>Schizodon vittatus</i>	X		Herb	Margem/remanso	M	Acidental
<i>Serrasalmus cf. Serrulatus</i>	X		Pisc	Remanso	M	Acidental
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	X	X	Pisc	Remanso	M	Constantes
<i>Serrasalmus manuei</i>	X		Pisc	Remanso	M	Acessória
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	X		Pisc	Remanso	M	Acessória
<i>Serrasalmus sp</i>		X	Pisc	Remanso	M	Acidental
<i>Squaliforma emarginata</i>	X		Detr	Corredeira	M	Acessória
<i>Teleocichla proselytus</i>	X		Oni	Remanso	P	Acidental
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Constantes
<i>Tometes sp.</i>	X		Herb	Margem/remanso	G	Acessória
<i>Triportheus albus</i>	X		Oni	Remanso/bancos de areia	P	Acidental
<i>Zungaro zungaro</i>	X		Pisc	Corredeira	G	Acessória

Legenda: Oni = Onívoro; Inv = invertívoro; Pisc = piscívoro; Detr = detritívoro; Herb = herbívoro; P = pequeno porte; M = médio porte; G = grande porte.

5.2 ABUNDÂNCIA ABSOLUTA, OCORRÊNCIA E RIQUEZA

De modo geral, em condições naturais de ecossistemas tropicais, as espécies estão distribuídas equitativamente, isto é, numerosas espécies são encontradas com pequeno número de exemplares cada. Nos diversos estudos realizados na Amazônia, os valores de frequência relativa da maioria das espécies estavam abaixo de 1%. Espécies dominantes, isto é, com valores de frequência superiores a 30%, são raras. As maiores frequências individuais giram entre 15 e 30%, não ocorrendo valores superiores a 45% (VIEIRA, 1982; FERREIRA, 1984, 1992; SANTOS, 1991). Os dados coligidos nesta segunda campanha de campo corroboram com os estudos acima citados. É importante destacar que, em alguns casos ocorre dominância relativamente alta de uma determinada espécie, e isto se dá em virtude da presença de cardumes e/ou do método de captura utilizado, que possibilita a captura de vários espécimes de uma só vez, por exemplo, a rede de arrasto.

A abundância absoluta ou densidade relativa das espécies é um dos parâmetros mais importantes nos estudos de comunidades, uma vez que procura medir a quantidade de peixes existentes. Contudo, é também um dos parâmetros mais difíceis de determinar na região Neotropical, principalmente em virtude da grande diversidade de formas e hábitos apresentados pelos peixes, o que faz com que as amostragens sejam viciadas, isto é, apresentem distorções causadas pelos métodos ou aparelhos usados nas capturas. Para tanto, as amostragens dos diversos pontos de captura deste estudo foram padronizadas, dentro das limitações de cada ambiente.

Analisando os dados de abundância absoluta, ocorrência e riqueza, verifica-se que em novembro de 2015, LGTUC01 foi o ponto amostral com o maior número de indivíduos capturados, correspondendo a 38% do total inventariado. Entretanto, é importante ressaltar que, 68,2% do total capturado para este ponto correspondeu à charutinho (*Hemiodus unimaculatus*), que foi capturada através da rede de arrasto (Figura 5-7).



Figura 5-7: Charutinho (*Hemiodus unimaculatus*) capturado com rede de arrasto.

O domínio dos peixes de pequeno porte e da Ordem Characiformes é compatível com os achados de GOULDING *et.al* (1988), IBARRA & STEWART (1989) e JEPSEN (1997). Além disso, a utilização da rede de arrasto neste ambiente se mostrou bastante eficaz, proporcionando a captura de vários indivíduos de uma só vez.

Em novembro de 2015, o segundo ponto amostral com maior número de indivíduos capturados foi o AP01, correspondendo a 14% do total inventariado. É importante destacar que é comum nas proximidades deste ponto a presença de diversas dragas/balsas de garimpo, que por menor que sejam não deixam de impactar os micro-ambientes essenciais à ictiofauna, com alteração do substrato e mudanças físico-químicas na qualidade da água, interferindo assim, em toda a comunidade periférica que é a base alimentar para as cadeias tróficas dos ecossistemas aquáticos (Figura 5-8).



Figura 5-8: Balsa de garimpo instalada nas proximidades do ponto AP01.

Apesar dos evidentes impactos observados a partir deste trecho do rio Teles Pires, a heterogeneidade dos microambientes presentes, como os remansos, bancos de areia, praias, corredeiras e a vegetação aquática presente, são primordiais para o recrutamento de um maior número de espécies ictíicas, corroborando na captura, no ponto AP01, de 9 espécies de peixes.

Dentre todas as espécies capturadas, as três mais abundantes foram o charutinho (*Hemiodus unimaculatus*), a traíra (*Hoplias malabaricus*) e o mandi chorão (*Pimelodus* sp.), que juntas, representaram 39% do total capturado. Este dado corrobora com diversos estudos que

demonstram que as espécies forrageiras e de pequeno e médio porte são as mais abundantes nos sistemas aquáticos neotropicais.

A maior riqueza de espécies foi encontrada para o ponto AP01 com 9 espécies coletadas. Outro ambiente que também mereceu destaque foi o ponto TP01, com 6 espécies capturadas. Nestes pontos observou-se uma boa heterogeneidade de habitats, o que disponibilizou à ictiofauna micro-ambientes específicos, que podem comportar um maior número de espécies. Em uma escala mais restrita, folhas (*litter*), galhos, bancos de areia, praias, corredeiras, vegetação aquática, troncos e/ou arranjos de rochas levaram à variações nestes ambientes, criando micro-habitats que podem suportar espécies com diferentes preferências, fornecendo, muitas vezes, o substrato para a formação de uma película biológica composta de bactérias, fungos, protozoários e outros organismos que nele se desenvolvem. Esta película e as formas jovens de insetos (dípteros, efemerópteros e odonatas) são essenciais por constituir a base alimentar autóctone para os peixes.

Foi constatada uma pequena abundância de várias das espécies aqui capturadas, demonstrando que, com a realização de apenas duas campanhas de campo, é ainda incipiente se afirmar que tais espécies são raras. Vale ainda destacar que os petrechos de pesca podem ser seletivos a determinadas espécies e as dificuldades impostas pelos microambientes dos pontos amostrais interferem no sucesso de um ou outro petrecho de pesca. A amostragem, por exemplo, utilizando tarrafas nesta segunda campanha não foi eficiente, assim como na primeira campanha, pois o substrato constituído por blocos de rochas nas corredeiras fazia com que os chumbos das tarrafas ficassem presos nas pedras, dificultando a captura dos peixes.

Todos os resultados referentes à abundância absoluta, ocorrência e riqueza das espécies capturadas podem ser observados na Tabela 5-5 e na Figura 5-9.

Tabela 5-5: Ocorrência, abundância absoluta e riqueza das espécies de peixes registradas na segunda campanha de campo (novembro/2015) do programa de monitoramento da ictiofauna.

Espécie	Ponto de Amostragem								
	TP01	TP02	TP03	LAGTUC	TP05	TP07	AP01	TP08	SB01
<i>Agoniates halecinus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Auchenipterus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Caenotropus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	-	-
<i>Cichla cf. pinima</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	-

Espécie	Ponto de Amostragem								
	TP01	TP02	TP03	LAGTUC	TP05	TP07	AP01	TP08	SB01
<i>Crenicichla</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Curimata</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Cynodon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Geophagus</i> sp.	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Geophagus</i> sp2.	-	-	3	-	1	-	-	-	-
<i>Geophagus</i> sp3.	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	7	-	-	30	-	1	-	-	-
<i>Hoplias cf. aimara</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>Hoplias malabaricus</i>	-	-	-	9	-	-	-	-	-
<i>Hypostomus</i> sp.	-	-	1	-	1	1	-	-	-
<i>Hypostomus</i> sp1.	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Leporinus fasciatus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leporinus</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leporinus</i> sp1	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leporinus</i> sp2.	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leporinus</i> sp3	-	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Myleus</i> sp.	-	2	1	-	-	3	2	-	1
<i>Myleus</i> sp1	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myleus</i> sp2	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pachyurus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pimelodus albofaciatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Pimelodus</i> sp.	-	-	6	-	-	-	-	-	-
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<i>Prochilodus</i> sp	-	-	-	-	-	1	1	4	-
<i>Serrasalmus cf. eigenmanni</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	4
<i>Serrasalmus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Número absoluto de indivíduos	14	5	12	44	4	6	16	5	10
Número de espécies (Riqueza)	6	3	5	5	3	4	9	2	5

Riqueza

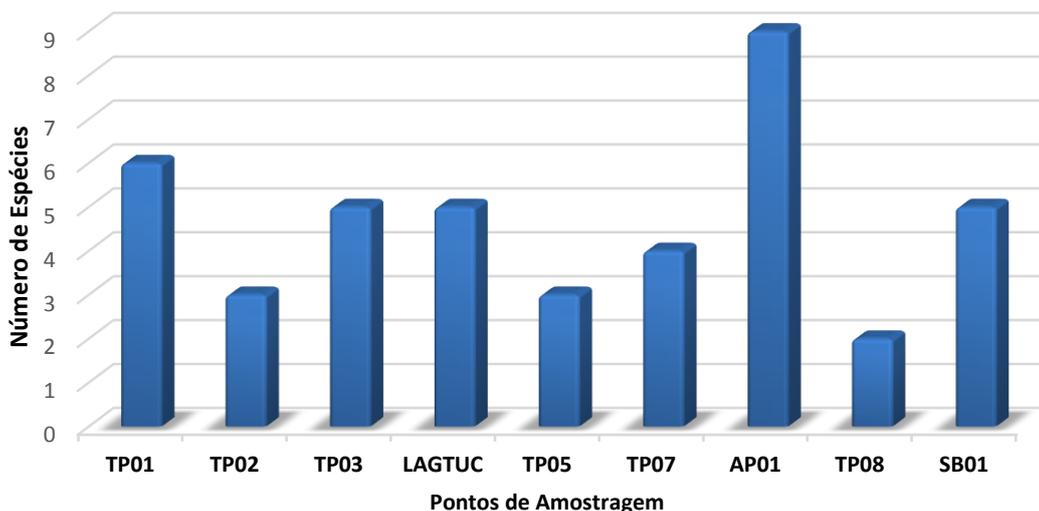


Figura 5-9: Riqueza de espécies de peixes por ponto de amostragem, registradas na segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

5.3 ESFORÇO DE CAPTURA

Com relação ao esforço de captura em número por espécie, foram considerados para cálculo somente os exemplares capturados na amostragem quantitativa utilizando-se redes de emalhar. Para esta amostragem capturou-se 116 indivíduos de 30 espécies, com uma biomassa total de 31,29 kg. Na Figura 5-11 estão representadas as espécies mais abundantes na captura com redes de emalhar, ficando de fora as espécies com menor frequência. Observou-se que o charutinho (*Hemiodus unimaculatus*) foi a espécie mais capturada na amostragem utilizando redes de emalhar (Figura 1.35). Só no ponto LGTUC01, inserido na Lagoa Tucunaré, foram capturados 30 indivíduos, perfazendo 81% do total capturado para esta espécie (a grande maioria dos indivíduos foram capturados na malha 2). É importante destacar que esta espécie é facilmente capturada com rede de emalhar e habita uma variada gama de micro-habitats, que variam desde remansos, bancos de areia, margens, praias, dentre outros.



Figura 5-10: Charutinho(*Hemiodus unimaculatus*).

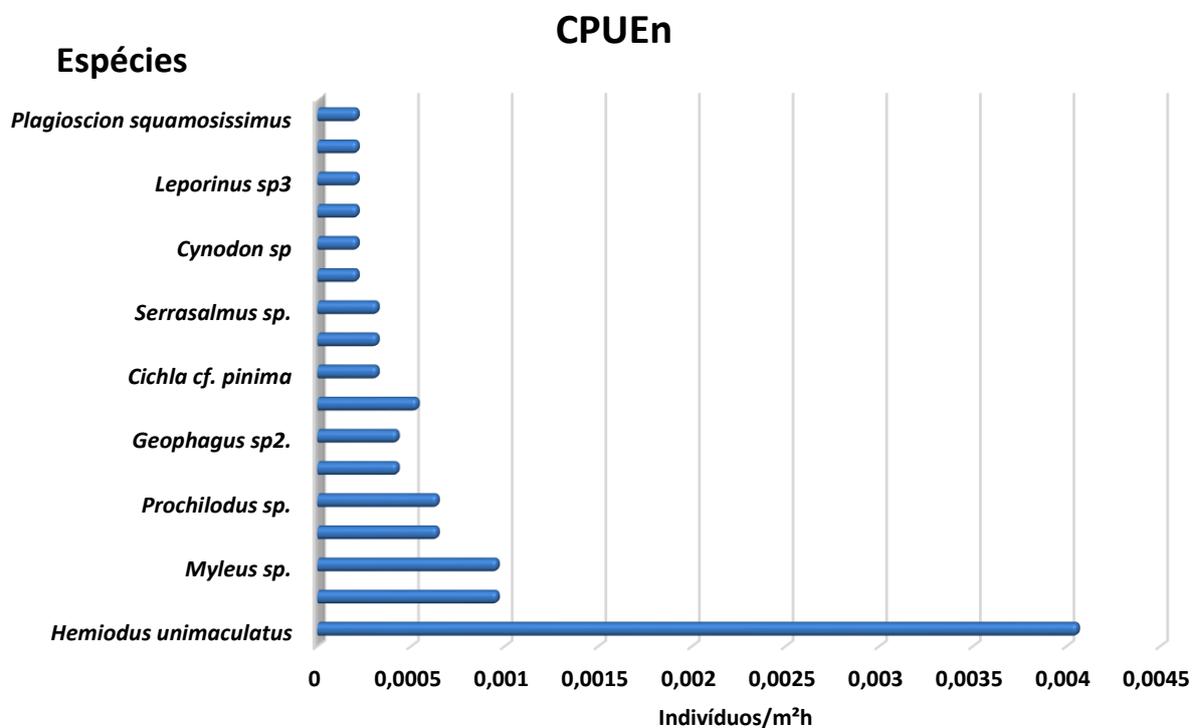


Figura 5-11: Captura por unidade de esforço total, em número, por espécies de peixes (as mais abundantes), obtida durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Quanto ao esforço de captura em biomassa por espécie (Figura 5-13), diagnosticou-se que o pacu (*Myleus* sp.) obteve a maior biomassa dentre as demais espécies (Figura 5-12). Trata-se de um peixe de médio porte, o que lhe garante valores elevados de biomassa, se comparado às de menor porte (por exemplo, *Hemiodus unimaculatus*).



Figura 5-12: Pacu *Myleus* sp.

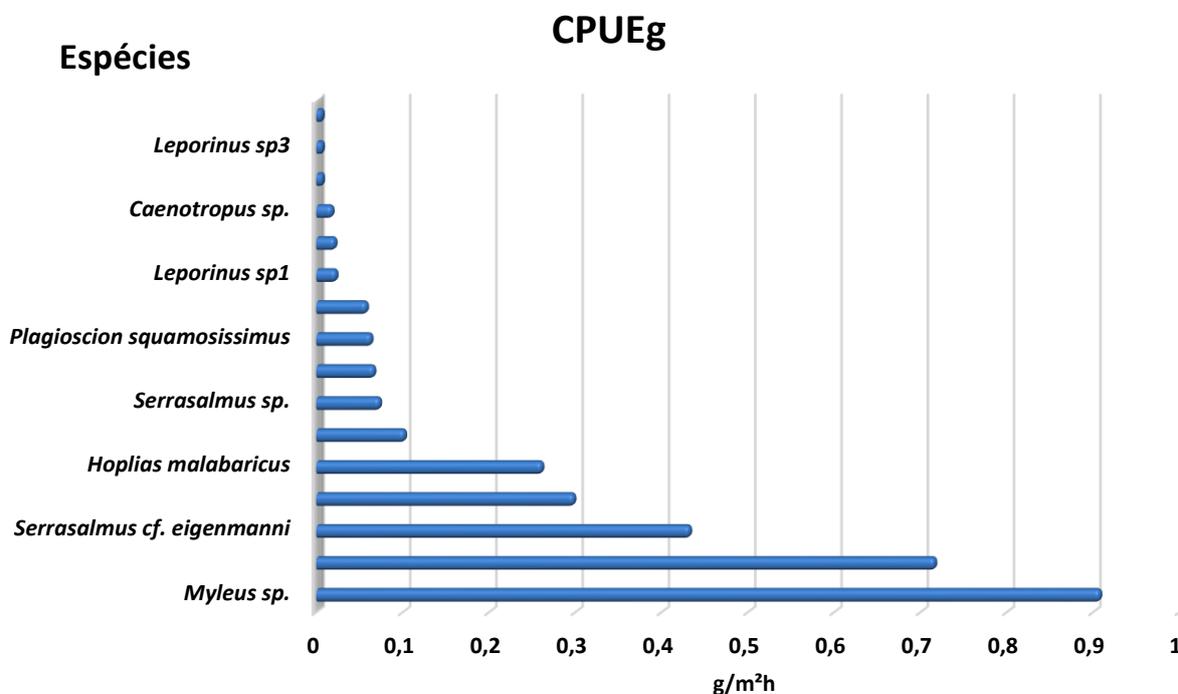


Figura 5-13: Captura por unidade de esforço total, em biomassa, por espécies de peixes durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Outras espécies que obtiveram valores significativos em biomassa foram a curimatã (*Prochilodus* sp.), a piranha (*Serrasalmus cf. eigenmanni*), o charutinho (*Hemiodus unimaculatus*) e a traíra (*Hoplias malabaricus*).

Para as análises de captura por ponto de amostragem, também foram calculadas as CPUE's em número (CPUE_n) e biomassa (CPUE_b). Quanto aos valores expressos para a CPUE_n, observa-se uma certa homogeneidade, excetuando-se o ponto TP05, onde foram capturados apenas 3% do total de indivíduos na amostragem utilizando redes de emalhar(Figura 5-14). O ponto que apresentou o maior valor de CPUE_n foi o ponto inserido no Lago Tucunaré, ambiente lântico bastante apropriado ao uso de redes de emalhar, apresentando micro-ambientes condizentes com o emprego desta técnica de amostragem.

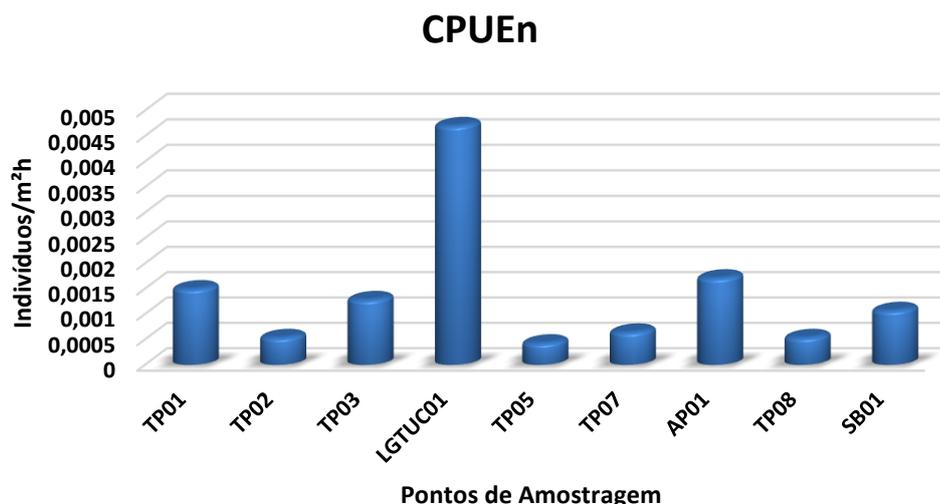


Figura 5-14: Captura por unidade de esforço total, em número de indivíduos de peixes, por ponto de amostragem durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Em relação ao esforço de captura por biomassa analisada por ponto de amostragem (Figura 1.40), observou-se que o maior valor foi detectado no ponto SB01, onde a captura de espécies de médio porte, como *Serrasalmus cf. eigenmanni* e *Myleus sp.* garantiram valores significativos de CPUE_b para este ponto. O ponto LATUC01 foi o segundo mais significativo, fato determinado pelo número elevado de espécies de pequeno porte e espécies de médio porte ali capturadas com redes de emalhar.

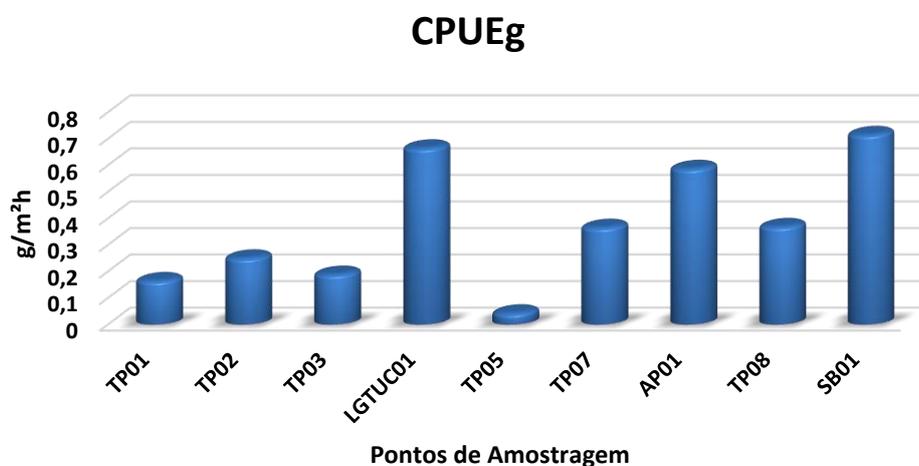


Figura 5-15: Captura de peixes por unidade de esforço total, em biomassa, por ponto de amostragem durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Além das análises do esforço de captura por espécie e ponto, também foram calculadas a CPUE's por tamanho de malha. Nesta CPUE, a malha 4,0 mm apresentou valor de CPUE_n significativamente maior do que as demais malhas (Figura 5-16), corroborando, mais uma vez, a maior abundância de espécies de pequeno/médio porte presentes no rio Teles Pires na área de influência da UHE São Manoel. Além disso, segundo vários autores (BIZERRIL, 1994; BIZERRIL & PRIMO, 2001; POMPEU, 2005; VIEIRA, 2007 etc.) este resultado já era esperado, uma vez que as espécies forrageiras e de pequeno porte são as mais abundantes nos sistemas aquáticos neotropicais.

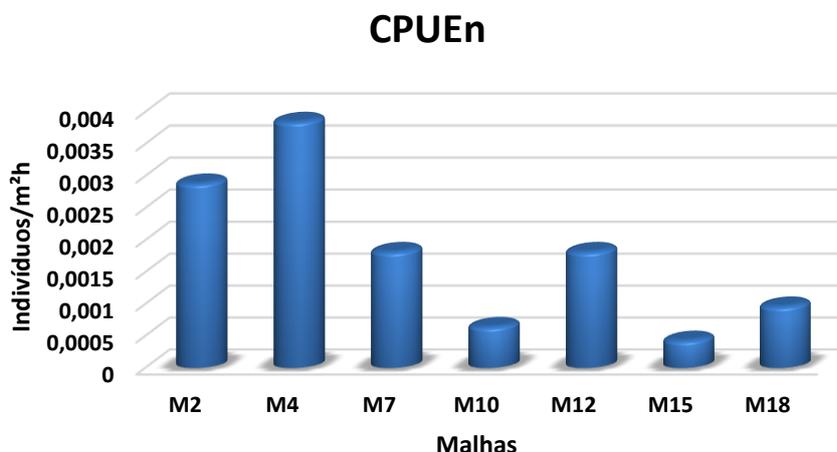


Figura 5-16: Captura de peixes por unidade de esforço total, em número, por tamanho de malha, durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Ainda avaliando a CPUE por tamanho de malha em número, observa-se que, quanto maior a malha, menor o valor atingido, condição extremamente normal em rios da região neotropical. É ainda importante destacar que, ao longo desta segunda campanha, na malha 15,0 foi capturado apenas quatro espécimes de peixe, o pacu (*Myleus* sp.).

Quanto à CPUEb (em biomassa por tamanho de malha), observa-se que a malha 18,0 mm foi a que obteve os maiores valores, corroborando com o porte dos espécimes que são capturados nesta malha (Figura 5-17). Apesar da captura de apenas 9 espécimes para esta malha, todos estes eram de portes consideráveis (*Prochilodus* sp., *Serrasalmus* cf. *eigenmanni* e *Myleus* sp.), o que proporcionou um valor considerável em captura por biomassa para esta malha.

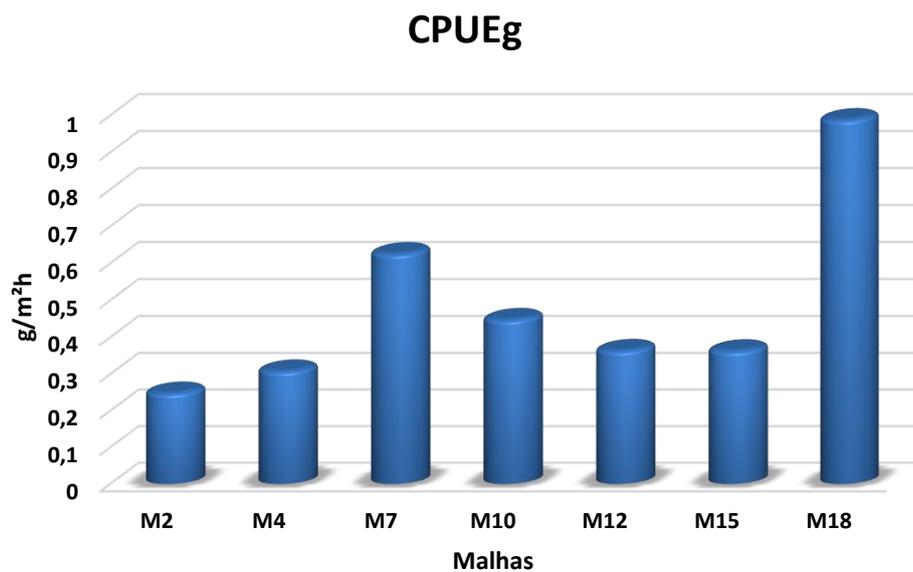


Figura 5-17: Captura de peixes por unidade de esforço total, em biomassa, por tamanho de malha, durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

5.4 DIVERSIDADE E EQUITABILIDADE

É comum o uso dos termos Riqueza e Diversidade de espécies para significar a mesma coisa, mas embora estes conceitos sejam diretamente relacionados, eles têm significados diferentes. Riqueza quer dizer o número de espécies de um determinado local, comunidade etc., enquanto a diversidade é a relação entre o número de espécies presentes (riqueza) e a regularidade na qual os indivíduos estão distribuídos entre estas espécies (WASHINGTON, 1984).

Poucos rios da Amazônia tiveram suas comunidades de peixes estudadas e estas apresentaram, de modo geral, altos valores de riqueza e diversidade, com o número de espécies variando entre 82 e 450, e a diversidade entre 0,82 a 5,44, segundo o índice de diversidade de Shannon (VIEIRA, 1982; SANTOS & CARVALHO, 1982; AMADIO, 1985; FERREIRA *et al.*, 1987, GOULDING *et al.*, 1988, dentre outros).

Em relação à diversidade (índice de diversidade de Shannon H'), dentre os pontos ora amostrados notam-se valores relativamente elevados para este índice (Figura 5-18), demonstrando que, de uma maneira geral, a comunidade ictiofaunística na área estudada encontra-se em bom estado de conservação, a despeito das interferências antrópicas vigentes no rio Teles Pires, como a construção de duas usinas hidrelétricas – UHE Teles Pires (já existente) e a UHE São Manuel (em instalação).

Diversidade

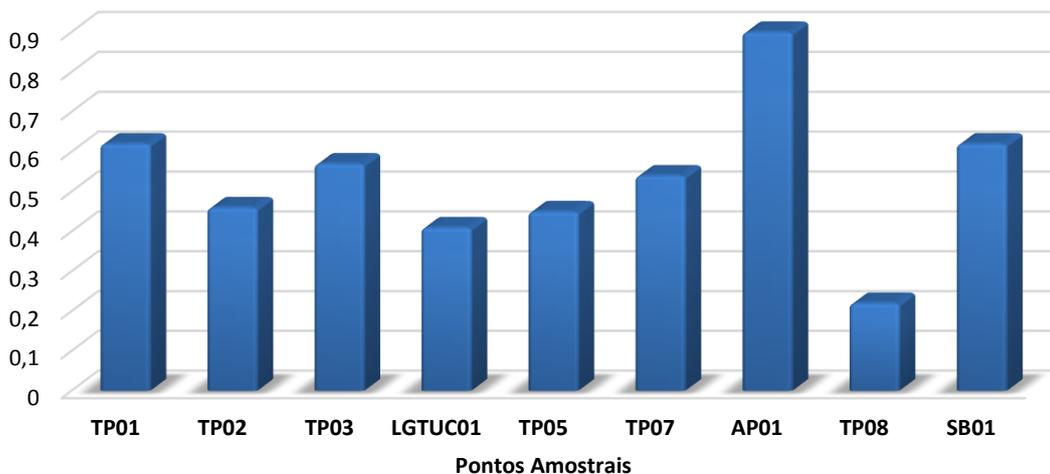


Figura 5-18: Diversidade de Shannon-Wiener por ponto de coleta de peixes, obtida durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

O maior valor foi encontrado para o ponto AP01, que, devido à presença de uma gama de micro-ambientes, como corredeiras, bancos de areia e remansos, proporcionou a captura de um maior número de espécies de peixes (9 espécies capturadas) e com abundâncias similares. Como já destacado, a diversidade é a medida da variedade de espécies em uma comunidade que leva em conta a riqueza e abundância relativa de cada espécie.

Já a menor diversidade foi encontrada para o ponto TP08, fato que está relacionado à captura de apenas duas espécies (*Prochilodus* sp. e *Curimata* sp.). O fator limitante a esta pequena riqueza de espécies, provavelmente, pode estar relacionado ao grande fluxo de embarcações indígenas nesse local, além da presença de diversas dragas/balsas de garimpo, que causam impactos aos micro-ambientes essenciais à ictiofauna, com alteração do substrato e mudanças físico-químicas na qualidade da água, interferindo assim, em toda a comunidade periférica que é a base alimentar para as cadeias tróficas dos ecossistemas aquáticos.

A equitabilidade (J') indica o grau de dominância das espécies mais abundantes em uma comunidade. Assim, quanto menor a equitabilidade, maior a dominância de poucas espécies. De modo geral, a equitabilidade nos diversos pontos amostrados foi alta, sugerindo que as populações ícticas que ali se encontram atualmente, parecem estar estabilizadas (Tabela 5-6). O menor valor de equitabilidade foi encontrado para o ponto LGTUC01, entretanto, deve-se interpretar este dado com cautela, pois neste ponto, a amostragem com redes de arrasto foi bastante eficiente e proporcionou a captura de um cardume de charutinho (*Hemiodus unimaculatus*) que representou 68% do total capturado para este ponto, abaixando assim o seu valor de diversidade e, conseqüentemente, de equitabilidade.

Tabela 5-6: Diversidade de shannon-wiener (h') e equitabilidade (j') obtidos nos diferentes pontos de coleta durante a segunda campanha de campo (novembro/2015) do programa de monitoramento da ictiofauna.

Pontos amostrais	Diversidade (h')	Equitabilidade (e)
TP01	0,62	0,80
TP02	0,46	0,96
TP03	0,57	0,82
LGTUC01	0,41	0,58
TP05	0,45	0,95
TP07	0,54	0,90
AP01	0,90	0,95
TP08	0,22	0,72
SB01	0,62	0,88

5.5 SIMILARIDADE

Em novembro de 2015, A maior semelhança na composição da ictiofauna ocorreu entre os pontos TP02, TP07 e AP01 que tiveram aproximadamente 40% de similaridade, em relação à riqueza e diversidade, já os pontos menos similares foram LGTUC01, TP01 e TP08 (Figura 5-19). Com a continuidade dos estudos e a realização das futuras campanhas de campo, espera-se um aumento na similaridade entre os pontos inseridos na calha do rio Teles Pires, indicando que a comunidade ictiíca ali presente pode estar distribuída uniformemente por este curso d'água.

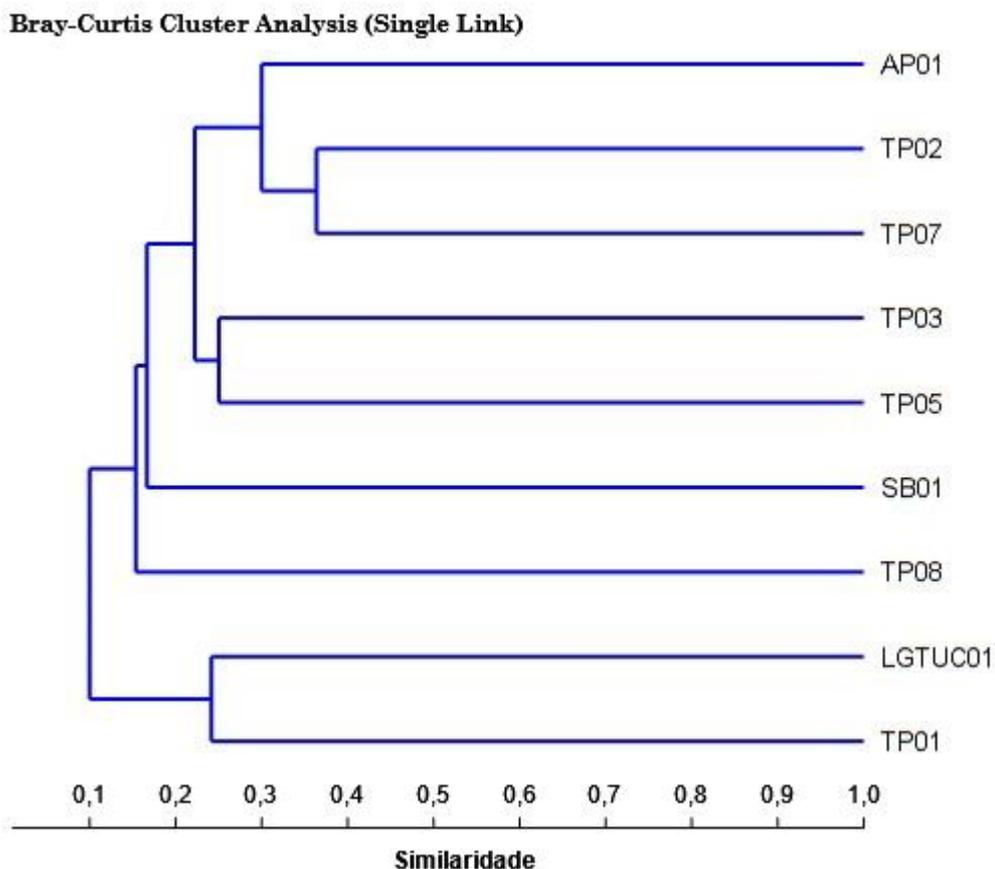


Figura 5-19: Índice de Similaridade obtido entre os diferentes pontos amostrados pela segunda campanha de campo (novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

5.6 CURVA ACUMULATIVA DE ESPÉCIES

A Figura 5-20 apresenta a curva cumulativa do número de espécies das campanhas realizadas em junho/julho de 2015 e em novembro de 2015, considerando-se todos os petrechos de pesca utilizados nos pontos de coleta. Registraram-se novas espécies da segunda campanha, chegando-se ao patamar de 104 espécies, com os seguintes acréscimos: 22 espécies

coletadas na segunda campanha. A primeira campanha correspondeu a 82 espécies coletadas, o que explica o acréscimo de espécies, após a realização da segunda campanha. Esses aumentos são esperados, uma vez que a tendência natural de qualquer monitoramento é o aumento gradual no número total de espécies amostradas, até um número próximo da riqueza regional (ODUM, 1988; PIANKA, 1999).

Entretanto, os dados da curva espécie-meses indicam que a suficiência amostral não foi atendida por completo, apesar de um acréscimo pouco significativo na segunda campanha. Deve-se levar em conta que foi realizada apenas duas campanhas de campo, a tendência à estabilização ainda não está ocorrendo, ou seja, a curva não atingiu uma assíntota e os melhores resultados ou uma tendência de estabilização apenas será possível com a realização de novas campanhas de campo.

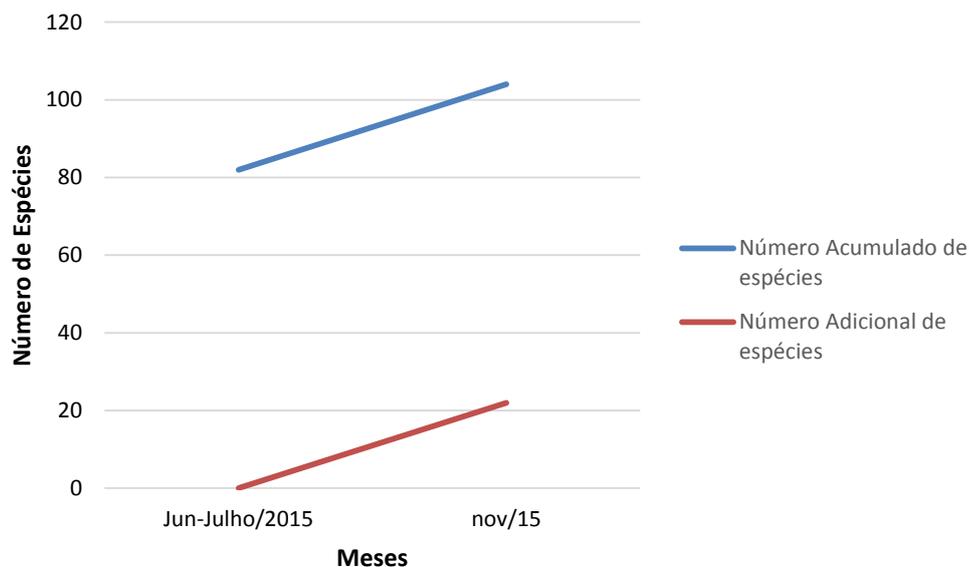


Figura 5-20: Curva cumulativa de espécies de peixes por campanha de campo (junho-julho e novembro/2015) do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

5.7 ICTIOPLÂNCTON

Durante as campanhas de campo realizadas em junho-julho e novembro de 2015, as amostras de ictioplâncton coletadas nos pontos inseridos no rio Teles Pires e seus principais tributários (rio São Benedito e rio Apiacás), apresentaram presenças de ovos e/ou larvas (Figuras 5-23 a 5-25). As amostras apresentaram um total de 114 ovos, representando 80% das coletas, e 28 larvas, representando 20% das coletas (Figura 5-21), sendo que a grande maioria das larvas se encontrava em estágios iniciais de desenvolvimento (larval vitelino) (Tabela 5-7).

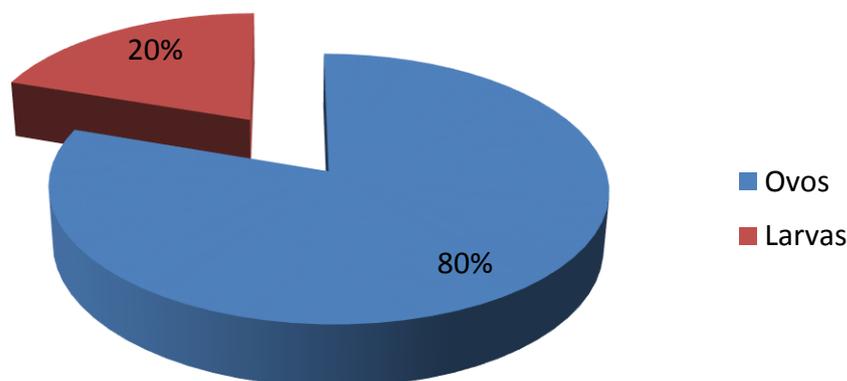


Figura 5-21: Porcentagem de ovos e larvas de peixes coletados em junho/julho e novembro de 2015 do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.

Na Figura 5-22 podemos observar que houve registro de ovos e larvas de peixes nas duas campanhas de coletas, sendo que em novembro de 2015 houve uma maior contribuição de ovos e Junho/Julho de 2015 uma maior contribuição de larvas.

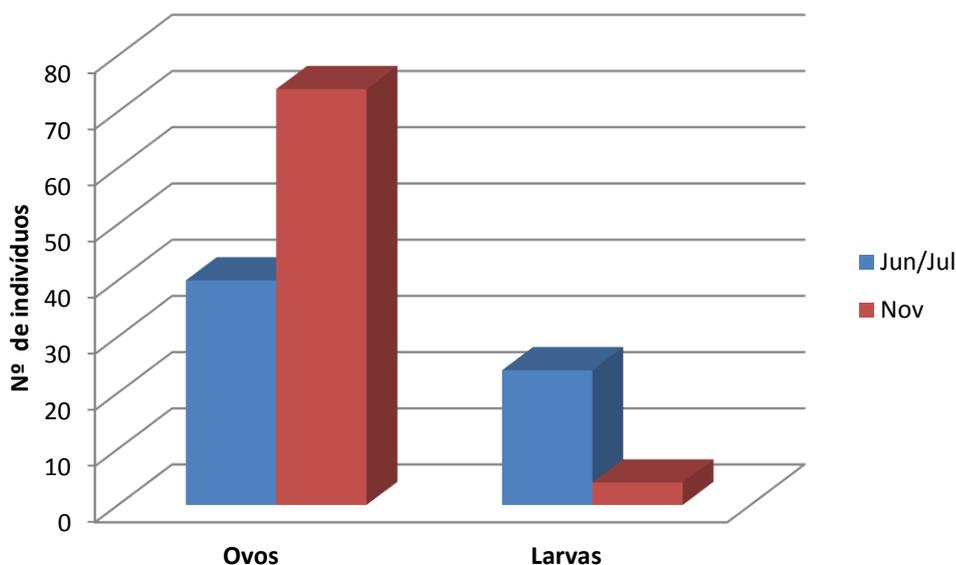


Figura 5-22: Porcentagem de ovos e larvas de peixes coletados em junho/julho e novembro de 2015 do Programa de Monitoramento da Ictiofauna.



Figura 5-23: Ovos e larvas de peixes.



Figura 5-24: Estágio Larval Vitelino de um Characiformes.



Figura 5-25: Larva de um Pimelodideo em estágio de pré-flexão.

Dentre os pontos estudados, o ponto TP03 no rio Teles Pires apresentou até o momento, o maior número de ovos e larvas nas duas campanhas de monitoramento (Tabela 5-7).

Tabela 5-7: Ovos e larvas coletados nos diferentes pontos de amostragem durante as campanhas de campo (junho-julho e novembro/2015) do programa de monitoramento da ictiofauna.

Pontos de Amostragem	Ovos		Larvas		Estágios das Larvas		Identificação das larvas	
	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov	Jun/Jul	Nov
TP01	0	11	1	0	Pré-flexão		Perciformes – Cichlidae	
TP02	0	26	0	0	-		-	
TP03	31	3	9	2	4 – Larval Vitelino		Larval Vitelino = Characiformes	
					5 – Pré-flexão	2 – Pré-flexão	Pré-Flexão = 2 Siluriformes (Pimelodidae) e 3 Characiformes	1 Characiformes (Anostomidae)
							1 Siluriformes (Pimelodidae)	
TP05	0	19	2	0	2 – Larval Vitelino		2 Characiformes	
TP07	3	8	8	1	7 – Larval Vitelino		Larval Vitelino = Characiformes	
					1 – Pré-flexão	1 – Pré-flexão	Pré-Flexão – Characiformes (Anostomidae)	1 Characiformes
TP08	6	0	4	0	3 – Larval Vitelino		Larval Vitelino = 2 Characiformes e 1 Siluriformes	
					1 – Pré-flexão		Pré-Flexão – Siluriformes (Pimelodidae)	
AP01	-	5	-	0	-		-	
SB01	-	2	-	1	1 – Larval Vitelino			Não identificado

O total de ovos e larvas coletado, apesar de pequeno, é bastante significativo, levando-se em conta o período das amostragens incidentes nas estações de vazante e enchente, quando não são esperados altos índices de reprodução da ictiofauna, principalmente, em relação às espécies migradoras.

Em virtude do estágio muito inicial de desenvolvimento das larvas de peixes capturadas nas duas campanhas de campo, não foi possível uma identificação mais precisa. Com a continuidade de monitoramento e a provável captura de larvas em estágios mais avançados, uma melhor identificação será possível. Igualmente, como a abundância de ovos e larvas foi relativamente pequena nestas duas primeiras campanhas, análises mais aprofundadas e assertivas só serão possíveis após a realização de novas campanhas, principalmente àquelas realizadas na estação de cheia, onde ocorrem os maiores picos de reprodução das espécies de peixes migradores.

5.8 ANÁLISES DE MERCÚRIO

A presença de metais nos ecossistemas aquáticos pode vir a caracterizar impactos significativos à biota aquática, assim como a toda a cadeia alimentar. A persistência dos metais no ambiente e a sua não biodegradabilidade são características intrínsecas que justificam a necessidade de que estudos específicos sejam realizados. Assim, muitos estudos sobre o comportamento dos metais no meio aquático vêm sendo desenvolvidos. No entanto, pouco ainda se conhece sobre seus efeitos ecológicos na estrutura e na função das comunidades aquáticas.

Elementos como arsênio, ferro, cobre, magnésio, zinco, cobalto e cromo, em concentrações específicas, são essenciais aos processos metabólicos dos peixes (WATANABE *et al.*, 1997). Entretanto, outros elementos, como mercúrio, chumbo e cádmio não têm função biológica conhecida e são, geralmente, tóxicos para uma grande variedade de organismos (FELLENBERG, 1980; ESTEVES, 1998). A toxicidade destes elementos reside, principalmente, na forma química com que os mesmos se apresentam e, conseqüentemente, na sua capacidade de interferir em processos enzimáticos e na sua pouca mobilidade no organismo, podendo acumular e provocar profundas modificações do metabolismo e até a morte do indivíduo afetado (Esteves, 1998).

Embora as próprias bacias hidrográficas sejam as principais fontes de elemento-traço para ambientes aquáticos continentais, os quais são disponibilizados por meio do intemperismo de rochas e a erosão de solos ricos nestes materiais, outros fatores têm assumido grande importância. Dentre eles, a atividade de mineração, por estar associada a um amplo espectro de elementos inorgânicos, gerados como subprodutos de atividades básicas (PETERS, 1987; HEING & TATE, 1997; ARRIBÉRE *et al.*, 2003), assim como as indústrias petroquímicas e

químicas, através da eliminação de grande quantidade de elementos-traço na atmosfera ou de efluentes líquidos (ALLOWAY & AYRES, 1992). Segundo COOPER (1995), os efeitos tóxicos de determinado elemento são determinados pela intensidade e duração da exposição do organismo. Portanto, o processo de bioacumulação ocorre em uma escala crescente, acompanhando o sistema de transferência energética das cadeias tróficas. Segundo BURGER *et al.* (2002), os peixes são bons indicadores da contaminação do ambiente por elementos inorgânicos e orgânicos, pois acumulam-se em diferentes níveis tróficos.

Durante, principalmente, a década de 1980, o rio Teles Pires concentrava em sua bacia quase 90% de toda a ação garimpeira na região Norte de Mato Grosso e carregava a fama, não comprovada cientificamente, de ser a bacia mais contaminada por mercúrio metálico do planeta (DIÁRIO DE CUIABÁ, 2001). Sendo assim, um importante tópico do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE São Manoel diz respeito à análise de bioacumulação de mercúrio nos peixes capturados no rio Teles Pires na AID/ADA do empreendimento.

Os peixes, por serem consumidores e pertencerem ao nível superior do ecossistema aquático, acumulam poluentes, daí a sua grande importância em testes de toxicidade e contaminações (DIAS *et al.*, 1994). A bioacumulação de metais pesados em peixes é evidente, mesmo quando estes contaminantes se encontram na água em concentrações quase não detectáveis (MACHADO, 2002). Estes organismos, além de fornecer informações sobre a biodisponibilidade do elemento analisado, também fornecem indicações sobre as concentrações disponíveis ao homem, uma vez que faz parte da dieta humana (TOMAZELLI, 2006).

Segundo INÁCIO (2006), os peixes estão sujeitos a contaminação que, geralmente, se dá através das brânquias e do intestino, por diversos metais, através da incorporação do seu alimento e a sua acumulação ao longo da cadeia alimentar. Com relação à contaminação de peixes por metais pesados em grandes concentrações, sabe-se que são diretamente nocivos, dada a sua capacidade de interferir nos processos enzimáticos.

Sendo assim, foram indicadas no EIA da UHE São Manoel (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010) espécies alvo para este tema, observando as variáveis que envolvem o processo bioacumulativo, como a guilda alimentar, a distribuição espacial dentro do eixo vertical do corpo d'água e a importância destas espécies na região de inserção do empreendimento, uma vez

que, muitas espécies de peixes apresentam interesse esportivo (lazer) e ajudam na complementação alimentar, podendo provocar a contaminação humana.

Isto posto, para as análises laboratoriais de mercúrio, foram coletados 7 amostras em apenas um ponto amostral(LGTUC01)de 2 espécies de peixes, a se saber:*Cichla cf. pinimae* *Hoplias malabaricus*. Vale ressaltar, que a pequena amostra para análises de mercúrio em novembro de 2015, pode ser explicada pela ausência de capturas de espécimes das espécies alvo durante a campanha de monitoramento. As espécies selecionadas possuem amplos aspectos ecológicos, que favorecem suas utilizações como espécies bioindicadoras dos efeitos da poluição ambiental por metais e de alta resistência a vários tipos de ambientes diferentes, além é claro, de algumas serem visadas pelos pescadores amadores da região de estudo.

A bioacumulação faz com que os peixes apresentem, geralmente, concentrações de metais mais elevadas que as do ambiente (OLSEN & ADAMS, 1994). Para as análises dos dados obtidos neste estudo, em função da inexistência de padrões definidos, foram utilizados valores de referência citados na literatura. Salienta-se que, no Brasil, não existe, até o momento, legislação que trate dos valores de concentração de metais pesados em peixes. Entretanto, estão estabelecidos os níveis máximos de alguns contaminantes químicos em alimentos de acordo com a Portaria nº 685, de 27 de agosto de 1998 que aprova o Regulamento Técnico: “*Princípios Gerais para o Estabelecimento de Níveis Máximos de Contaminantes Químicos em Alimentos*” e seu anexo: “*Limites máximos de tolerância para contaminantes inorgânicos*”. Segundo a Organização Mundial de Saúde (1990), a concentração máxima de mercúrio permitida na musculatura de peixes é de 0,5mg/Kg para peixes não predadores e 1,0mg/Kg para peixes predadores.

É importante ressaltar que, todos os espécimes capturados, apresentavam-se morfológicamente sadios. Em alguns exemplares selecionados e dissecados (Figura 5-26), constatou-se que suas vísceras também apresentavam aspectos normais. Foram também observados espécimes em plena atividade reprodutiva (ovários e testículos em estágio de maturação gonadal avançada (EMG 3), segundo BAZZOLI (2003).



Figura 5-26: Análise macroscópica da maturação gonadal de um espécime de peixe.

O mercúrio é um elemento altamente poluidor, sendo um metal muito tóxico aos organismos e bioacumulável, ou seja, com elevado potencial de se magnificar nas cadeias alimentares. Este elemento tem elevado potencial de ionização e formação de metilmercúrio na carne dos peixes. O metilmercúrio é extremamente biotóxico, podendo afetar a saúde do homem pelo consumo de pescado contaminado nas cadeias alimentares. Sendo assim, o peixe tem sido apontado como sendo a principal via de intoxicação do ser humano pelo mercúrio. No homem, níveis elevados levam à morte e subletais avarias irreversíveis no sistema nervoso central e nos rins, principalmente. Para os peixes, pequenas concentrações de metilmercúrio podem alterar o crescimento, o comportamento e o sucesso reprodutivo.

Das 7 amostras analisadas neste estudo, todas demonstraram presença do elemento mercúrio, entretanto, todas elas com níveis bem inferiores a 0,5mg/Kg, exceto a amostra número 7 apresentou concentração de 0,9 mg/Kg. No entanto, por se tratar de uma espécie predadora (*Hoplias malabaricus*), está abaixo do valor aceitável de 1,0 mg/Kg para espécies predadoras. Portanto, todas as amostras demonstraram valores aceitáveis para o consumo humano e, por

isso, dito não contaminado. Os resultados das análises de mercúrio podem ser visualizados na Tabela 5-8 enquanto os laudos laboratoriais encontram-se disponível no Anexo IV.

Tabela 5-8: Amostras selecionadas para os ensaios de mercúrio, de algumas das espécies de peixes registradas na segunda campanha de campo (novembro/2015) do programa de monitoramento da ictiofauna.

Amostra	Ponto	Espécie	Cp(cm)	Pc (g)	Peso (g) da amostra	Resultado do ensaio (mg/kg)
1	Lgtuc01	<i>Hoplias malabaricus</i>	20,9	199	>20	<0,2
2	Lgtuc01	<i>Hoplias malabaricus</i>	23,3	250	>20	<0,2
3	Lgtuc01	<i>Cichla cf. Pinima</i>	25,5	345	>20	<0,2
4	Lgtuc01	<i>Cichla cf. Pinima</i>	23,1	289	>20	<0,2
5	Lgtuc01	<i>Hoplias malabaricus</i>	25	335	>20	<0,3
6	Lgtuc01	<i>Hoplias malabaricus</i>	24,1	275	>20	<0,4
7	Lgtuc01	<i>Hoplias malabaricus</i>	24,6	299	>20	<0,9

5.9 ECOLOGIA REPRODUTIVA

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que de seu sucesso dependem o recrutamento e conseqüentemente a manutenção de populações viáveis. Falha na reprodução, por anos consecutivos, causadas principalmente por modificações no habitat, podem levar os estoques naturais à depleção ou mesmo à extinção (AGOSTINHO *et al*, 1997).

Segundo WOOTTON (1984), o sucesso reprodutivo de um peixe depende de onde e quando ele se reproduz e do recurso alocado para a reprodução. Dessa forma, a reprodução deverá ocorrer no período do ano em que a produção de descendentes, durante a vida de um peixe, seja maximizada. As larvas devem eclodir em períodos e locais com alimento apropriado, com proteção contra predadores e condições ambientais favoráveis.

Na segunda campanha de campo, em novembro de 2015 foram analisadas gônadas de 44 exemplares das espécies *Hemiodus unimaculatus*, *Cichla pinima* e *Prochilodus sp.*

Foram encontrados 32 espécimes (73%) maduros para a reprodução, 6 espécimes (13,5%) em maturação e 6 espécimes (13,5%) em recuperação. Das espécies analisadas, 84% dos indivíduos eram *Hemiodus unimaculatus*.

5.10 ESPÉCIES ENDÊMICAS, RARAS E AMEAÇADAS

A comunidade ictiíca capturada na primeira e segunda campanha de campo é caracterizada pelo predomínio de espécies de pequeno e médio porte e algumas migradoras, todas de ampla distribuição na bacia do rio Teles Pires. Dessa forma, *a priori* e com dados coletados em apenas duas campanhas de campo, não se pode inferir sobre a presença de espécies raras ou endêmicas. Com a continuidade do monitoramento, conclusões mais precisas a este respeito poderão ser elaboradas.

Entretanto, cabe destacar que algumas espécies de pequeno porte e *status* taxonômico duvidoso ou não determinado podem se tratar de espécies ainda não conhecidas para a ciência, condição que não é incomum para a ictiofauna amazônica. Mesmo com essa ressalva, prováveis descrições futuras não implicarão, necessariamente, em raridade ou endemismos, mas sim, poderão demonstrar o conhecimento ainda inadequado acerca da distribuição geográfica das espécies. Ademais, nenhuma espécie de peixe registrada na primeira e segunda campanha de campo, encontra-se listada como ameaçada de extinção no Brasil (IBAMA, 2014).

5.11 ESPÉCIES DE VALOR CIENTÍFICO

Todas as espécies ora capturadas são nativas à bacia do rio Teles Pires. Sob essa perspectiva, não existem espécies que possam ser destacadas como de valor científico específico, uma vez que cada uma delas desempenha função particular nas assembléias de peixes locais. Dessa forma, cada espécie possui valor científico intrínseco que não deve ser mensurado como maior ou menor. Em última análise, a importância deve ser dada ao conjunto completo das espécies, o qual determina a biodiversidade elevada da ictiofauna e confere valor conservacionista à área estudada.

6 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na segunda campanha de campo do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, realizada em novembro de 2015 na estação climática de enchente, foram amostrados nove pontos inseridos no rio Teles Pires (6), na Lagoa Tucunaré (1), no rio São Benedito (1) e rio Apiacás (1).

Na campanha de campo, realizada em novembro de 2015 (estação de enchente), foi coletado um total de 116 indivíduos pertencentes a 30 espécies de peixes, distribuídas em 18 gêneros e 14 famílias. Após a segunda campanha de campo realizada na AID/ADA da UHE São Manoel foram registradas 05 ordens, 55 gêneros, 19 famílias e 104 espécies. Todas as espécies de peixes registradas são nativas à bacia do rio Teles Pires, consequentemente, nativas à bacia do rio Tapajós e, nenhuma delas está como ameaçada de extinção no Brasil.

O conhecimento sobre a diversidade da ictiofauna na área de estudo poderá vir a ser significativamente incrementada com a continuidade do monitoramento. Segundo a curva cumulativa de espécies, a diversidade encontrada ainda tende a aumentar com o decorrer de novas campanhas.

Do total inventariado, 78% foi coletado pelas redes de emalhar (malhadeiras), 18% com redes de arrasto (de malha de 3,0 mm), 3% utilizando tarrafas 1% espinhel. As redes de arrasto permitiram a captura, quase que exclusiva, de espécies de pequeno porte, já o espinhel permitiu a captura de espécies de grande porte, especialmente os grandes bagres amazônicos. A captura de espécimes de peixes utilizando tarrafa foi pouco produtiva, fato que pode ser explicado pela morfologia da calha do rio Teles Pires, a qual, devido à presença de muitas rochas dificulta o fechamento da tarrafa, deixando-a presa às pedras. Por sua vez, a coleta utilizando espinhéis foi importante na captura de espécies de grande porte, como a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), o jaú (*Zungaro zungaro*), o surubim (*Pseudoplatystoma punctifer*), o jundiá (*Leiarius marmoratus*) e o barbado (*Pinirampus pinirampu*).

Quanto ao comprimento padrão (CP) e peso corporal (PC), os maiores valores encontrados em novembro de 2015 foram para curimatã (*Prochilodus* sp.), com 42,0cm e 2.434g, seguido pela piranha (*Serrasalmus cf. eigenmanni*) com 33,5cm e 1.417g. No entanto, na primeira campanha os maiores valores encontrados foram para a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), com 122,0cm e 38.000,00g; a cachorra (*Hydrolycus armatus*) com 93,0cm e 7.200,00g; o piranambu (*Platynemichthys notatus*), com 84,0cm e 5.680,00g; o jaú (*Zungaro zungaro*), com 79,0cm e

5.620,00g; a cachara (*Pseudoplatystoma punctifer*), com 78,2cm e 3.500,00g; e o peixe-elétrico/poraquê (*Electrophorus electricus*), com 125,2cm e 3.620,00g.

Em novembro de 2015, LGTUC01 foi o ponto amostral com o maior número de indivíduos capturados, correspondendo a 38% do total inventariado. Entretanto, é importante ressaltar que, 68,2% do total capturado para este ponto correspondeu à charutinho (*Hemiodus unimaculatus*).

Nas amostras de ictioplâncton nas duas campanhas de monitoramento foi coletado um total de 114 ovos e 28 larvas, sendo que a grande maioria das larvas se encontrava no estágio larval vitelino, fase de difícil identificação taxonômica. É importante destacar que o montante capturado, apesar de pequeno, é bastante significativo para estação de vazante e enchente, onde a reprodução é limitada para várias das espécies de peixes que habitam o rio Teles Pires, em especial os peixes migradores.

Quanto às análises de bioacumulação do elemento mercúrio na musculatura dos espécimes de peixes selecionados, as amostras apresentaram presença deste elemento, entretanto, todas elas com níveis inferiores aos valores aceitáveis para o consumo humano. Assim, pode-se caracterizar todas as amostras analisadas como não contaminadas. Entretanto, a continuidade de estudo é de suma importância para a confirmação de que as espécies de peixes habitantes do rio Teles Pires, na AID/ADA da UHE São Manoel, não são, de fato, contaminadas por elemento-traço do metal mercúrio, que são disponibilizados no meio através das atividades de garimpo de ouro.

Em novembro de 2015 foram analisadas gônadas de 44 exemplares das espécies *Hemiodus unimaculatus*, *Cichla pinima* e *Prochilodus sp.* 73% dos espécimes analisados estavam maduros para a reprodução, 13,5% em maturação e 13,5% em recuperação. Das espécies analisadas, 84% dos indivíduos eram *Hemiodus unimaculatus*.

A obtenção de uma série de dados consistentes e o acompanhamento das alterações temporais e espaciais na composição e abundância da ictiofauna fundamenta a tomada de medidas de manejo no futuro.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELL, R.; THIEME, M.L.; REVENGA, C.; BRYER, M.; KOTTELAT, M.; BOGUTSKAYA, N.; COAD, B.; MANDRAK, N.; CONTRERAS BALDERAS, S.; BUSSING, W.; STIASSNY, M.L.J.; SKELTON, P.; ALLEN, G. R.; UNMACK, P.; NASEKA, A.; NG, R.; SINDORF, N.; ROBERTSON, J.; ARMIJO, E.; HIGGINS, J.V.; HEIBEL, T.J.; WIKRAMANAYAKE, E.; OLSON, D.; LÓPEZ, H.L.; REIS, R.E.; LUNDENBERG, J.G.; SABAJ PÉREZ, M.H.; PETRY, P. 2008. Freshwater Ecoregions of the World: a New Map of Biogeographic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. **BioScience**, **58**:403-414.

ALLOWAY, B. J. & AYRES, D.C. 1992. **Chemical Principles of Environmental Pollution**. Blackie Academic & Professional.

AMADIO, A. C. 1985. Biomechanische Analyse des Dreisprungs. Köln, 275p. Dissertation (Doktor der Sportwissenschaften), Deutsche Sporthochschule Köln).

ARANHA, J. M. R.; TAKEUTI, D. F. & YOSHIMURA, T. M. 1998. Uso de habitat e alimento partição dos peixes em um riacho costeiro de Mata Atlântica, Brasil. **Revista de Biología Tropical**, **46(4)**:951-959.

ARRIBÉRRE, M.A.; GUEVARA, S.R.; SÁNCHEZ, R.S.; GIL, M.I.; ROSS, G.R.; DAURADE, L.E.; FALON, V.; HORVAT, M.; ALCALDE, R.; KESTELMAN, A. J. 2003. Heavy metals in the vicinity of a chlor-alkali factory in the upper Negro River ecosystem, Northern Patagônia, Argentina. **The Science of the Total Environment**, **301**:187-203.

BAZZOLI, N. 2003. Parâmetros reprodutivos de peixes de interesse comercial na região de Pirapora, p.291-306. In: Godinho, H.P. & Godinho, A.L. (Orgs.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: Puc-Minas. 468p.

BURGER, J.; GAINES, K.F.; BORING, C. S.; STEPHENS, W. L.; SNODGRASS, J.; DIXON, C.; McMAHON, M.; SHUKLA, S.; SHUKLA, T. & GOCHFELD, M. 2002. Metal levels in fish from the savannah River: Potential hazards to fish and other receptors. **Environmental Research**, **89**:85-97.

BERRA, T. M. 2007. **Freshwater Fish Distribution**. Chicago, IL: University of Chicago Press.

BIZERRIL, C.R.S.F. 1994. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do leste brasileiro. **Acta Biol. Leopoldensia**, **16**:51-80.

BIZERRIL, C.R.S.F. & PRIMO, P.B., 2001. **Peixes de água doce do Estado do Rio de Janeiro**. FEMAR – SEMADS. Rio de Janeiro. 417p.

BURGESS, W. E. 1989. **An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes**. Neptune City, Tropical Fish Hobbyist Publications. 783p.

CASATTI, L. & CASTRO, R.M.C. 1998. A fish community of the São Francisco River headwaters riffles, southeastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, **9**:229-242.

CASTRO, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. pp. 139-155. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-

NETO, P. R. (Eds). Ecologia de peixes de riachos. Série Oecologia Brasiliensis, 6. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro.

CASTRO, R. M. C.; & CASATTI, L. 1997. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River basin, southeastern Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, **7(4)**:337-352.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357**, de março de 2005, Brasília, SEMA, 2005.

COOPER, W. E. 1995. Risks of organochlorine contaminants to great lakes ecosystems are overstated. **Ecological applications**, **5(2)**:293-298.

COSTA, W. 1984. Peixes Fluviais do Sistema Lagunar de Maricá, Rio De Janeiro, Brasil. **Atlântica (Rio Grande)**, **7**:65-72.

DIÁRIO DE CUIABÁ, 2001. **Edição de nº 10116 de 30 de dezembro de 2001**.

EPE/LEME-CONCREMAT. 2010. **Meio Biótico, Aproveitamento Hidrelétrico São Manoel, Estudo de Impacto Ambiental, Vol. 3. Capítulo V – parte 2**. Pág. 108 a 177. Ministério de Minas e Energia. Brasília, DF, Brasil.

ESTEVES, F. A. 1998. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência-FINEP. p.575.

FELLENBERG, G. 1980. **Introdução aos problemas da poluição ambiental**. São Paulo: EPU-EDUSP. P. 196.

FERREIRA, E.J.G. 1984. A ictiofauna da Represa Hidrelétrica de Curua-Uma, Santarém, Pará, II Alimentação e hábitos alimentares das principais espécies. **Amazoniana**, **IX**:1-16.

FERREIRA, E.J.G. 1992. **A ictiofauna do rio Trombetas na Área de Influência da hidrelétrica de Cachoeira Porteira, Pará**. Ph.D Thesis. INPA/FUA, Manaus.

FERREIRA, E.J.G. 1987. **Alimentação dos adultos de doze espécies de ciclídeos (Perciformes, Cichlidae) do rio Negro, Brazil**. Master Thesis. INPA/FUA, Manaus.

FERREIRA, E.J.G.; SANTOS, G.M. & JEGU, M. 1988. Aspectos ecológicos da ictiofauna do rio Mucajal na área da Ilha de Paredão, Roraima, Brasil. **Amazoniana X-3**.

GAMA, C. S. 2008. A criação de tilápia no estado do Amapá como fonte de risco ambiental. **Acta Amazônica, Manaus**, **38(3)**:525-530.

GARUTTI, V. 1988. Distribuição Longitudinal da Ictiofauna de um córrego na região noroeste do Estado de São Paulo, Bacia do Rio Paraná. **Rev. Brasil. Biol.**, **48**:747-759.

GÉRY, J. 1977. **Characoids of the world**. Neptune City, T. F. H. Publications. 672 p.

GOULDING, M.; CARVALHO, M.L. & FERREIRA, E.G. 1988. **Rio Negro: Rich Life in Poor Water: The Hague**. SBP Academic Publishing, Netherlands.

- IBARRA, M.& STEWART,D.J. 1989. Longitudinal zonation of sandy beach fishes in the Napo River basin, eastern Ecuador. **Copeia**, **1989**: 364-381.
- IBAMA. 2014. **Lista Oficial de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção**. Portaria nº443 de 17 de dezembro de 2014 do Ministério do Meio Ambiente.
- IBGE – INSTITUTOBRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. 2006.**Mapas de Unidades de Relevo do Brasil**. Rio de Janeiro, Escala 1: 5.000.000.
- JEPSEN, D. B. 1997. Diversidade de espécies de peixes na areia hábitats margem de um rio Neotropical. **Biologia Ambiental of Fishes**, **49**:449-460.
- LEME. 2014. **Projeto Básico Ambiental – UHE São Manoel – Programa de Monitoramento da Ictiofauna**. Rev. P00.SM-020/14.
- HEING, J.S. & TATE, C. M. 1997. Concentration, distribution and compassion of selected trace elements in bed sediment and fish tissue in the south platte River Basin, USA, 1992-1993. Arch. **Environ Contam. Toxicol.**, **32**:246-59.
- HUBERT, N. & RENNO, F. J. 2006. Historical biogeography of South American freshwater fishes. **Journal of Biogeography**, **33**: 1414-1436.
- IUCN. 2014. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em www.iucnredlist.org, acessado em 30 de abril de 2015.
- LÉVÊQUE, C.; OBERDORFF, T.; PAUGY, D.; STIASSNY, M. L. J. & TEDESCO, P. A. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. **Hydrobiologia**, **595**:545-567.
- LOWE-MCCONNELL, R.L. 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, London. 382p.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. Edusp, São Paulo. 366 p.
- MAZZONI, R. & LOBÓN-CERVIÁ, J. 2000, Longitudinal structure, density and production rates of a neotropical stream fish assemblage: the river Ubatiba in the Serra do Mar, southeast Brazil. **Ecograp.**, **23**: 588-602.
- MATTHEWS, W.J.; CASHNER, R.C.; GELWICK, F.P. 1988Stability and persistence of fish faunas and assemblages in three Midwestern streams. **Copeia, Lawrence**, **4**:945–955.
- MOYLE , P.B. & LI, H.W. 1979. Community ecolgy and predator-prey relationships in warmwater streams. 171-180. In: H. CLEPPER. Edt. Predator-prey systems in fisheries management. Sport Fishing Institute, Washington, D.C., Usa.
- ODUM, E. P. 1988. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan S.A. 434 p.
- OLSEN, L. A. & ADAMS, K. 1984. **Effects of contaminated sediment on fish and wildlife: review and annotated bibliography**. U. S. Fish Wild. Serv. FWS/OBS, 82/66. 103p.

PAVANELLI, C. S. & CARAMASCHI, E. P. 1997. Composition of the ichthyofauna of two small tributaries of the Paraná River, Porto Rico, Paraná State, Brazil. *Ichthyol. Explor. Freshwaters, München*, **8(1)**:23-31.

PENCZAK, T.; AGOSTINHO, A.A. & OKADA, E.K. 1994. Fish diversity and community structure in two small tributaries of the Paraná River, Paraná State, Brazil. *Hydrobiol.*, **294**:243-251.

PETERS, W.C. 1987. **Exploration and Mining Geology**. John Wiley & Sons. New York.

PIANKA, E. R. 1999. **Evolutionary Ecology**. San Francisco, Addison Wesley Longman.512p.

POMPEU, P. S. 2005. **Estudo da regra operativa e avaliação de um mecanismo de transposição de peixes do tipo elevador com caminhão-tanque**. Belo Horizonte, UFMG, 190pp. Tese (Programa de Doutorado em Meio ambiente, Recursos Hídricos e Sanitários).

POMPEU, P. S.; VIEIRA, F. 2000. Peixamento: uma alternativa eficiente. *Ciência Hoje*, **30**:175.

RE, P. 1999. **Ictioplâncton estuarino da Península Ibérica guia de identificação dos ovos e estados larvares planctônicos**. Lisboa: Editora da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

SCHAEFER, E. A. 1998. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of neotropical cascudinhos (Siluroidei: Locariidae). Pp 375-400. *In*:Malabarba, L.R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena; C.A.S. Lucena (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegrel.

SABINO, J.& ZUANON, J. 1998. A stream fish assemblage in Central Amazonia: distribution, activity patterns and feeding behavior. *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, **8(3)**:201-210.

SABINO, J. & CASTRO, R.M.C. 1990. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). *Rev. Brasil. Biol.*, **50**:23-36.

SANTOS, G. M. 1991. **Pesca e ecologia dos Peixes de Rondônia**. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

SANTOS, G.M. & CARVALHO, N.C. 1982. Caracterização, hábitos alimentares e reprodutivos de quatro espécies de "aracus" e considerações sobre o grupo no lago Janauacá, AM. (Characoidei). *Acta Amaz.* **12(4)**:713-739.

SOARES, M.G.M. 1979. Aspectos ecológicos (alimentação e reprodução) dos peixes do Igarapé do Porto, Aripuanã, MT. *Acta Amazonica*, **9**:325-352.

UIEDA, V.S. 1984. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. *Rev. Brasil. Biol.*, **44**:203-213.

UIEDA, V.S. & BARRETO, M.G. 1999. Composição da ictiofauna de quatro trechos de diferentes ordens do Rio Capivara, bacia do Tietê, Botucatu, São Paulo. *Rev. Brasil. Zool.* **1(1)**:55-67.

UNEP. 2004. BARTHEM, R.B.; CHARVET-ALMEIDA, P.; MONTAG, L. F. A. & LANNA, A.E. Amazon Basin, Global International Waters Assessment. Regional assessment 40b. University of Kalmar, Kalmar, Sweden.

VAZZOLER, A. E. M. 1997. Feeding patterns in five predatory fishes of the high Parana River floodplain (PR, Brazil). **Ecology of Freshwater Fish**, **6**: 123-133.

VAZZOLER, A.E.M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM. 169p.

VIEIRA, I. 1982. **Aspectos sinecológicos da Ictiofauna de Curuá-Uma, represa hidrelétrica da região Amazônia**. Tese de livre docência. Universidade federal de Juiz de Fora, MG. 104p.

VIEIRA, D.B. & SHIBATTA, O.A. 2007. Peixes com indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, Município de Londrina, Paraná, Brasil. **Biota Neotrop.** **7(1)**:<http://www.biotaneotropica.org.br/v7n1/pt/abstract?article+bn01407012007> (último acesso em 27/09/2008).

WASHINGTON, H.G. 1984. Diversity, Biotic and Similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. **Wat. Res.** **18(6)**:653-694.

WATANABE, T.; KIRON, V.; SATOH, S. 1997. Trace minerals in fish nutrition. **Aquaculture**, **151**:185-207.

8 ANEXOS

ANEXO I

**Autorização de Ingresso em Terra Indígena – AITI nº 1272/2015/DPDS/FUNAI-MJ e
Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico – ACCTMB nº
591/2015 2º Retificação – IBAMA.**



MINISTÉRIO DA JUSTIÇA
FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO
DIRETORIA DE PROMOÇÃO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
Setor Bancário Sul, quadra 02, lote 14 – Edifício Cleto Meireles, 6º andar
70070-120 Brasília / DF
Telefone: (61) 3247.6801/6900 – E-mail: dpds@funai.gov.br



Ofício nº 1272/2015/DPDS/FUNAI-MJ

Brasília, 13 de novembro de 2015.

A Sua Senhoria o Senhor
ALJAN MACHADO
Diretor de Meio Ambiente
Empresa de Energia São Manoel S.A
Rua Real Grandeza, 274 – Botafogo
22281-036 - Rio de Janeiro/RJ

Assunto: **UHE São Manoel – Autorização de Ingresso em Terra Indígena.**
Referência: Processo Funai nº 08620.000209/2008-43.

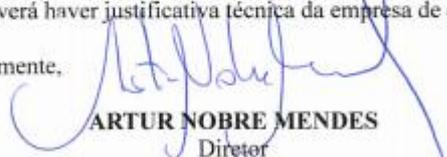
Senhor Diretor,

1. Em atenção à correspondência CT-GMA nº 6/15, de 20/10/2015, referente a substituição da empresa Doc Ambiental e a complementação da equipe da BIOLEX, atual responsável pela execução dos programas do meio biótico do PBA, os profissionais listados abaixo ficam autorizados a ingressar na Terra Indígena Kayabi conforme período estabelecido:

Nome	Função	RG	CPF	Período
Karoliny da Silva Batista Borges	Bióloga	678954	977694361-68	Até dezembro/2016 Monitoramento do meio biótico do PBA
Aristides Ferreira Sobrinho	Engenheiro de Pesca	448377 PTC/AP	919059823-72	Até dezembro/2016 Monitoramento do meio biótico do PBA
Joelson Lopes de Almeida	Barqueiro	1185961 SSP/TO	965494831-15	Até dezembro/2016 Monitoramento do meio biótico do PBA

2. Reiteramos que não está autorizada a retirada de espécies de dentro da TI, sendo necessária uma estrutura em campo para as análises. Caso seja imprescindível para as atividades e metas do programa, deverá haver justificativa técnica da empresa de consultoria.

Atenciosamente,



ARTUR NOBRE MENDES
Diretor



Com cópia ao Senhor Thomaz Miazak de Toledo – Diretor Substituto do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. SCEN Trecho 2, Ed. Sede do Ibama - 70818-900 – Brasília/DF.

 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL		
AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO		
PROCESSO IBAMA Nº 02001.004420/2007-65	AUTORIZAÇÃO Nº 591/2015 2ª RETIFICAÇÃO	VALIDADE 14/08/2018
ESTA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE		
1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO; 2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE; 3. COLETA DE ESPÉCIES LISTADAS NA IUCN, PORTARIA MMA 445/2014 E NAS LISTAS OFICIAIS DOS ESTADOS DO PARÁ E MATO GROSSO, EXCETO DE ESPÉCIMES QUE MORREREM NO PROCESSO DE AMOSTRAGEM, OS QUAIS DEVEM SER LISTADOS PARA O IBAMA NOS RELATÓRIOS E ENCAMINHADOS ÀS INSTITUIÇÕES DEPOSITÁRIAS, CASO HAJA CONDIÇÕES DE APROVEITAMENTO CIENTÍFICO DO MATERIAL; 4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NO VERSO DESTA; 5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO; 6. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA MEDIDA PROVISÓRIA Nº 2.186-16, DE 23 DE AGOSTO DE 2001.		
Observação: As Autorizações obtidas por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) não podem ser utilizadas para a captura e/ou coleta de material biológico referente ao processo de licenciamento ambiental de empreendimentos.		
EQUIPE TÉCNICA:		
NOMES:	CPF / CTF	
Alexandre Lima Godinho	418.311.446-20/889864	
Gregório Kurchevski	059.253.839-74/2931543	
Raoni Rosa Rodrigues	067.340.246-01/2431512	
Lucas Massini Quintino	311.163.658-55/5059735	
Karoliny Batista da Silva Borges	977.694.361-68/2027740	
Aristidis Ferreira Sobrinho	919.059.823-72/1851827	
Anderson Luiz Alves	021.022.849-05/3741374	

 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL		
AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO		
PROCESSO IBAMA Nº 02001.004420/2007-65	AUTORIZAÇÃO Nº 591/2015 2ª RETIFICAÇÃO	VALIDADE 14/08/2018
CONDICIONANTES		
1 Condicionantes Gerais:		
1.1. Válida somente sem emendas e/ou rasuras.		
1.2. O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta Autorização caso ocorra: <ul style="list-style-type: none"> a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição desta Autorização; c) superveniência de graves riscos ambientais e de saúde. 		
1.3. A ocorrência de situações descritas nos itens "1.2.a)" e "1.2.b)" acima sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.		
1.4. O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 30 (trinta) dias antes de expirar o prazo de validade desta Autorização.		
1.5. As equipes em campo deverão estar de posse das autorizações válidas durante a execução das atividades de monitoramento que envolvam ações de captura, coleta e marcação da ictiofauna. Durante as atividades, a(s) equipe(s) deverá ser composta por no mínimo 1 (um) profissional designado por esta Autorização;		
1.6. Qualquer alteração na equipe técnica, empresa de consultoria ou metodologia deve ser previamente comunicada ao IBAMA, para fins de análise e aprovação. Ressalta-se que a substituição e/ou indicação de novos integrantes deve vir acompanhada dos respectivos CPFs, CTFs regulares, ARTs, Declaração de Aptidão e <i>links</i> para os Currículos <i>Lattes</i> .		
2. Condicionantes Específicas.		
2.1. A presença eventual de crocodilianos e quelônios deverá ser encaminhada à equipe de fauna responsável. As especificidades de resgate e soltura serão registradas em documentação própria para ciência e acompanhamento no respectivo conteúdo programático da fauna na UHE São Manoel;		
2.2. Não é permitida a retirada de espécies e material biológico de dentro da TI, sendo necessária uma estrutura em campo para as análises, conforme orientações do Ofício nº 917/2015/DPS/FUNAI-MG. Caso seja imprescindível para as atividades e metas dos Programas, deverá ser justificado tecnicamente pela empresa de consultoria;		
2.3. Animais exóticos capturados durante o monitoramento não deverão ser reintroduzidos. Neste caso, o IBAMA deverá ser informado, sendo providenciada a destinação adequada para esses animais;		
2.4. Apresentar, junto aos Relatórios Semestrais, lista de espécies, destacando aquelas ameaçadas de extinção (IUCN, Portaria MMA nº 445/2015 e listas estaduais, caso houver), as endêmicas, as raras, as não descritas anteriormente para a área de estudo ou pela Ciência, as de importância econômica, as migratórias e as exóticas;		
2.5. Apresentar, junto aos Relatórios Semestrais, um anexo digital contendo os dados brutos dos registros de todos os espécimes coletados, bem como coordenadas geográficas, data, destinação, dados biométricos e demais dados e metadados;		
2.6. Encaminhar, junto aos Relatórios Semestrais, Declaração de Recebimento (original ou autenticada) emitida pela Instituição de depósito, contendo a identificação da espécie, até o menor nível taxonômico possível, número de campo, número de espécimes recebidos, dados biométricos e data e local de coleta.		

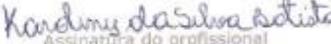
ANEXO II

ARTs da Equipe Responsável pela Execução do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE São Manoel.

Imprimir ART

<http://www.incorpnet.com.br/app/incorpnetpsqpdf6.dll/Controller?p...>


Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA -
4ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART		Nº: 2015/06853	
CONTRATADO			
Nome: KAROLINY DA SILVA BATISTA		Registro CRBio: 057371/04-D	
CPF: 97769436168		Tel: 32131848	
E-mail: karolbatista@gmail.com			
Endereço: 110 SUL, ALAMEDA 21 LOTE 79			
Cidade: PALMAS/TO		Bairro: CENTRO	
CEP: 77020-156		UF: TO	
CONTRATANTE			
Nome: BIOLEX CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA-EPP			
Registro profissional:		CPF/CGC/CNPJ: 05.149.215/0001-92	
Endereço: RUA RUA CORONEL MARCELINO n.º 28			
Cidade: PARAIBUNA		Bairro: CENTRO	
CEP: 12260-000		UF: SP	
Site:			
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
Natureza: Prestação de Serviços - 1.8			
Identificação: Planejamento das atividades relacionadas ao Monitoramento da Ictiofauna da UHE São Manoel.			
Município do trabalho: Palmas		UF: TO	
Município da sede: Palmas		UF: TO	
Forma de participação: Equipe		Perfil da equipe: biólogo, técnico de meio ambiente e barqueiro	
Área do conhecimento: Ecologia		Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS AO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA, QUE INTEGRAM O PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DA UHE SÃO MANOEL.			
Valor: R\$ 4000,00		Total de horas: 80	
Início: 29/08/2015		Término:	
ASSINATURAS			
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 29/08/2015		Data: / /	
 Assinatura do profissional		Assinatura e carimbo do contratante	
Solicitação de baixa por distrato Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante		Solicitação de baixa por conclusão Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Nº do protocolo: 2851/NET Data: / / Assinatura do profissional Data: / / Assinatura e carimbo do contratante	

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o CRBio-04 Online em nosso site e depois o serviço Conferência de ART

[Imprimir ART](#)

Anexo III

Protocolo Mínimo de Amostragem do Ictioplâncton de Água Doce para Estudos de Levantamento, Inventário e Monitoramento Ambiental para Implantação de Empreendimentos Hidrelétricos



Protocolo mínimo de amostragem do ictioplâncton de água doce para estudos de levantamento, inventário e monitoramento ambiental para implantação de empreendimentos hidrelétricos

Este protocolo foi elaborado a partir de discussões ocorridas no I Workshop de Ictioplâncton de Água Doce, como parte das atividades do XX Encontro Brasileiro de Ictiologia, realizado na cidade de Maringá – PR, no período de 27 de janeiro a 01 de fevereiro de 2013, no qual estiveram presentes os principais pesquisadores da área de ecologia de ictioplâncton do Brasil, além de representantes do IBAMA, Furnas e de empresas de consultoria ambiental.

A elaboração deste protocolo teve por objetivo orientar ao IBAMA, e demais órgãos envolvidos no licenciamento ambiental, em relação aos protocolos mínimos de amostragem de ovos e larvas de peixes em ações de inventários, levantamentos e monitoramentos ambientais visando a instalação de empreendimentos hidrelétricos, como Usinas Hidrelétricas (UHEs) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). Com a aplicação deste protocolo pretende-se regulamentar as amostragens espaciais e temporais de ovos e larvas de peixes de modo que gerem informações consistentes e confiáveis que possam subsidiar a avaliação dos possíveis impactos ambientais e a adoção de medidas mitigadoras.

Como disposto no título deste documento, esta é uma proposta de protocolo “mínimo” de amostragem e, desta maneira, esforços amostrais maiores que os dispostos neste documento são recomendáveis. Vale ressaltar que qualquer esforço amostral menor que aquele contido neste protocolo, levará à obtenção de dados insuficientes para uma boa análise dos impactos ambientais, podendo gerar danos irreversíveis a toda ictiofauna.

Sugerimos que a adoção deste protocolo seja realizada com a maior brevidade possível sendo revogadas as disposições anteriores. A equipe responsável pela elaboração deste protocolo foi composta pelos seguintes membros:

- Dra. Andréa Bialetzki – Universidade Estadual de Maringá
- Dr. David Augusto Reynalte-Tataje - Universidade Federal de Santa Catarina
- Dr. Edinbergh Caldas de Oliveira - Universidade Federal do Amazonas
- Dr. Evoy Zaniboni Filho - Universidade Federal de Santa Catarina
- Dr. Gilmar Baumgartner – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
- Dra. Maristela Cavicchioli Makrakis - Universidade Estadual do Oeste do Paraná
- Dr. Paulo Vanderlei Sanches - Universidade Estadual do Oeste do Paraná
- Dr. Rosseval Galdino Leite – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
- Dr. William Severi – Universidade Federal Rural de Pernambuco



1 – Amostragem Espacial

As amostragens espaciais têm por objetivo determinar os locais de desova, transporte, desenvolvimento e alimentação das formas iniciais de desenvolvimento dos peixes. Portanto é de crucial importância amostrar os diversos biótipos presentes no trecho de estudo, como o canal principal do rio, lagoas marginais, tributários entre outros. Para a determinação dos pontos de amostragem deve-se levar em consideração o exposto a seguir:

- a) Para as amostragens de inventários e levantamentos ambientais em rios onde serão instaladas UHEs, a distribuição dos pontos de coleta deve ser determinada levando em consideração os gradientes longitudinais dentro da área do futuro reservatório (zonas lacustre, intermediária ou de transição e fluvial) e pontos a jusante da futura barragem e montante do futuro reservatório (pelo menos dois pontos a montante e dois a jusante). Também se devem amostrar os tributários que terão contribuição significativa para o reservatório devendo ser estabelecido um ponto próximo a sua foz e outro após a mistura com o rio principal (área de influência). No caso da existência de lagoas marginais estas também devem ser amostradas.
- b) Para as amostragens em monitoramentos ambientais em UHEs já instaladas, os pontos de coleta também deverão ser distribuídos com base na zonação longitudinal do reservatório (zonas lacustre, intermediária ou de transição e fluvial) e a jusante da barragem e a montante do reservatório (pelo menos dois pontos a jusante e dois a montante). No caso de existência de tributários, deve ser estabelecido um ponto próximo a sua foz (trecho lótico) e outro após a mistura com o reservatório (trecho lântico).
- c) Para a determinação das estações de amostragem em ações de inventário e levantamento ambiental em áreas de futuras PCHs é necessário que sejam implantados pelo menos três pontos amostrais, sendo um na área do corpo central do futuro reservatório, um a montante da mesma e outro a jusante da futura barragem. No caso da presença de tributários, devem ser inseridos pontos nestes rios, o mesmo sendo aplicável ao trecho de vazão reduzida quando for o caso.
- d) Para as ações de monitoramento em áreas com PCHs já instaladas, a determinação dos pontos amostrais deve seguir a mesma recomendação para as ações de inventário e levantamento ambiental. No caso de existência de tributários, deverão ser estabelecidas estações tanto na região lótica como na lântica das reentrâncias correspondentes aos mesmos.
- e) Nas amostragens para inventários, levantamentos e monitoramentos, tanto em UHEs como em PCHs a serem instaladas ou já existentes, os pontos de coleta deverão ser



representativos dos biótopos relevantes à dinâmica reprodutiva como, por exemplo, canais de lagos, lagoas marginais, planícies alagáveis (várzeas), praias, barrancos, remansos, canais secundários e tributários em confluência com o rio principal da região foco do estudo, região marginal etc. Para trechos iguais ou superiores a 100 km estabelecer pelo menos 04 subáreas de amostragens representativas dos biótopos e da dinâmica reprodutiva.

- f) Nas amostragens para inventários e levantamentos ambientais os pontos de coleta deverão ser dispostos em transectos de acordo com a largura e características batimétricas do rio a ser amostrado, sendo no mínimo uma estação em cada margem e uma no meio da calha. Para rios com mais de 500 metros de largura deverá ser incluído mais de uma estação na calha do rio.

2) Amostragem Temporal

As amostragens temporais (horário de amostragem, meses e estações do ano) são importantes para a determinação dos períodos de maior intensidade reprodutiva dos peixes. Para as amostragens em escala temporal, tanto para ações de inventário e levantamento como de monitoramento, deverá seguir o disposto abaixo:

- a) As amostragens para inventários e levantamentos devem ser realizadas mensalmente por um período de um ano, com coletas diurnas e noturnas em todos os pontos de amostragem determinados. Para os monitoramentos, as amostragens deverão ser realizadas também mensalmente, no período diurno e noturno em todos os pontos de coleta e realizadas durante pelo menos quatro meses na época de reprodução, identificada no inventário e/ou levantamento.
- b) Para as ações de monitoramento, deverão ser realizadas trimestralmente variações nictemerais na superfície e fundo dos pontos mais representativos (definidos pelo inventário e/ou levantamento), com intervalo máximo de 6 horas, com pelo menos duas amostragens noturnas e duas diurnas.



3) Considerações relevantes:

Fazem-se necessárias ainda algumas considerações relevantes válidas para as ações de inventário, levantamento e monitoramento ambiental, conforme segue:

- a) Para a realização das amostragens devem ser consideradas as peculiaridades de cada região a ser estudada, como velocidade de fluxo, profundidade e biótopos, ficando a critério do pesquisador a utilização dos equipamentos de amostragem mais adequados para a realização da coleta dos organismos.
- b) Recomenda-se a amostragem de bancos de areia (praias), áreas marginais com ou sem cobertura vegetal, utilizando-se metodologias apropriadas (por exemplo, picarés, peneirões ou metodologias correspondentes), a fim de se capturar organismos (ovos, larvas e/ou juvenis) que possam ocupar estes ambientes. Sugere-se que sejam realizadas amostragens em triplicata.
- c) O tempo de arrasto das redes de plâncton deverá ser de acordo com as características de transporte de matéria orgânica de cada ambiente analisado, sendo recomendado no mínimo 5 minutos de exposição do aparelho de coleta.
- d) Para fins de análises comparativas, recomenda-se a padronização das abundâncias dos organismos capturados nos arrastos com redes de plâncton (superfície e fundo) pelo volume de 10m³ de água filtrada. A fim de se determinar os sítios de desova, transporte (deriva) e desenvolvimento (berçários), os organismos capturados devem ser quantificados de acordo com o seu grau de desenvolvimento ontogênico, em período embrionário (ovos), larval (larvas) e juvenil inicial. O período larval deve ser classificado em estágios: larval vitelino, pré-flexão, flexão e pós-flexão, de acordo com o preconizado em Nakatani et al. (2001) (referência em anexo).
- e) A identificação dos organismos capturados deve ser realizada ao menor nível taxonômico possível (no mínimo em nível de Família) e em caso de dúvidas ou impossibilidade de identificação pelo executor do estudo, o material deverá ser enviado para especialista de reconhecida capacidade e com elaboração de laudo técnico.
- f) Recomenda-se a obtenção de informações sobre cota mensal de nível e vazão, largura e profundidade média do canal e velocidade da corrente a fim de estimar o transporte do ictioplâncton em pontos estratégicos da área investigada.
- g) A fim de se verificar possíveis relações entre os organismos e o ambiente, recomenda-se a mensuração de algumas variáveis abióticas como oxigênio dissolvido, turbidez, pH, condutividade elétrica e temperatura da água em cada estação de amostragem estabelecida, além de dados sobre a pluviosidade e nível fluviométrico durante o período de estudo.



Referência:

Nakatani, K., Agostinho, A. A., Baumgartner, G., Bialletzki, A., Sanches, P. V., Makrakis, M. C. & Pavanelli, C. S.. 2001. **Ovos e larvas de peixes de água doce: Desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá, Eduem, 379p.

Anexo IV

Laudos Laboratoriais das Análises de Mercúrio Emitidos pela VENTURO Análises Ambientais (Araraquara/SP).



"Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório"

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Razão Social:	Biolex Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ:	05.149.215/0001-92		
Endereço:	Rua Coronel Marcelino, nº28 – CEP: 78.590-000 – Paraibuna - SP		
Contato:	Raquel Acácio	Telefone:	(63) 3215-4347/ (63) 8422-8382
e-mail:	biolex.ambiental@gmail.com		

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Plano de amostragem:	---		
Local da amostragem:	UHE São Manoel - Hoplias Malabaricus		
Ponto de amostragem:	LG TUC 01		
Tipo de amostra:	Peixes		
Tipo de tratamento:	---		
Responsável pela amostragem:	Cliente (Interessado)		
Acompanhante (cliente):	---		
Data/Hora Amostragem:	02/11/2015	Data/Hora Recebimento:	19/11/2015 – 17:00

ANÁLISES EM LABORATÓRIO

Parâmetros	Unidade	Parâmetros		Resultados	Método de Referência
		VMP ⁽¹⁾	LQ ⁽²⁾		
Mercúrio total	mg kg ⁻¹	--	5,00	185,84x10 ⁻³	USEPA Method 7473

Legenda: ⁽¹⁾VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽²⁾LQ: Limite de Quantificação

INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRAGEM

O ponto de coleta, amostragem identificação e envio da amostra para o laboratório são de responsabilidade do interessado.

DESVIOS, ADIÇÕES OU EXCLUSÕES DOS MÉTODOS DE ENSAIOS

Não aplicável.

INFORMAÇÕES GERAIS

Os resultados deste relatório referem-se apenas à amostra analisada. Este relatório só deve ser reproduzido completo. A reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório. Os dados referentes à amostragem, análises e demais informações diretamente relacionados aos resultados obtidos neste relatório ficarão armazenados por um prazo de 5 (cinco) anos no laboratório, à disposição do cliente.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório"

Análise da amostra conforme solicitação do interessado.

RESULTADOS CONFERIDOS E LIBERADOS POR:

Araraquara, 12 de Janeiro de 2016.


 Rafael Rodrigo P. Vasconcelos
 Gerente da Qualidade
 CRQ IV - 04200882


 Dr. Vanessa Pezzo Franzini
 Gerente Técnica
 CRQ IV - 041 00166

----- FIM DO RELATÓRIO -----

"Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório"

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Razão Social:	Biolex Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ:	05.149.215/0001-92		
Endereço:	Rua Coronel Marcelino, nº28 - CEP: 78.590-000 - Paraibuna - SP		
Contato:	Raquel Acácio	Telefone:	(63) 3215-4347/ (63) 8422-8382
e-mail:	Biolex.ambiental@gmail.com		

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Plano de amostragem:	---		
Local da amostragem:	UHE São Manoel - Hoplias Malabaricus		
Ponto de amostragem:	LG TUC 01		
Tipo de amostra:	Peixes		
Tipo de tratamento:	---		
Responsável pela amostragem:	Cliente (Interessado)		
Acompanhante (cliente):	---		
Data/Hora Amostragem:	02/11/2015	Data/Hora Recebimento:	19/11/2015 - 17:00

ANÁLISES EM LABORATÓRIO
Parâmetros

Parâmetros	Unidade	VMP ⁽¹⁾	LQ ⁽²⁾	Resultados	Método de Referência
Mercúrio total	mg kg ⁻¹	--	5,00	226,22x10 ⁻³	USEPA Method 7473

Legenda: ⁽¹⁾VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽²⁾LQ: Limite de Quantificação

INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRAGEM

O ponto de coleta, amostragem identificação e envio da amostra para o laboratório são de responsabilidade do interessado.

DESVIOS, ADIÇÕES OU EXCLUSÕES DOS MÉTODOS DE ENSAIOS

Não aplicável.

INFORMAÇÕES GERAIS

Os resultados deste relatório referem-se apenas à amostra analisada. Este relatório só deve ser reproduzido completo. A reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório. Os dados referentes à amostragem, análises e demais informações diretamente relacionados aos resultados obtidos neste relatório ficarão armazenados por um prazo de 5 (cinco) anos no laboratório, à disposição do cliente.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

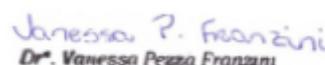
"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório"

Análise da amostra conforme solicitação do interessado.

RESULTADOS CONFERIDOS E LIBERADOS POR:

Araraquara, 12 de Janeiro de 2016.


 Rafael Rodrigo P. Vasconcelos
 Gerente da Qualidade
 CRQ IV - 04200882


 Dr. Vanessa Pezza Franzini
 Gerente Técnica
 CRQ IV - 041 00166

----- FIM DO RELATÓRIO -----



"Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório"

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Razão Social:	Biolex Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ:	05.149.215/0001-92		
Endereço:	Rua Coronel Marcelino, nº28 – CEP: 78.590-000 – Paraibuna - SP		
Contato:	Raquel Acácio	Telefone:	(63) 3215-4347/ (63) 8422-8382
e-mail:	biolex.ambiental@gmail.com		

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Plano de amostragem:	---		
Local da amostragem:	UHE São Manoel – Cichla cf. pinima		
Ponto de amostragem:	LG TUC 01		
Tipo de amostra:	Peixes		
Tipo de tratamento:	---		
Responsável pela amostragem:	Cliente (Interessado)		
Acompanhante (cliente):	---		
Data/Hora Amostragem:	02/11/2015	Data/Hora Recebimento:	19/11/2015 – 17:00

ANÁLISES EM LABORATÓRIO

Parâmetros					
Parâmetros	Unidade	VMP ⁽¹⁾	LQ ⁽²⁾	Resultados	Método de Referência
Mercúrio total	mg kg ⁻¹	--	5,00	183,25 x10 ⁻³	USEPA Method 7473

Legenda: ⁽¹⁾VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽²⁾LQ: Limite de Quantificação

INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRAGEM

O ponto de coleta, amostragem identificação e envio da amostra para o laboratório são de responsabilidade do interessado.

DESVIOS, ADIÇÕES OU EXCLUSÕES DOS MÉTODOS DE ENSAIOS

Não aplicável.

INFORMAÇÕES GERAIS

Os resultados deste relatório referem-se apenas à amostra analisada. Este relatório só deve ser reproduzido completo. A reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório. Os dados referentes à amostragem, análises e demais informações diretamente relacionados aos resultados obtidos neste relatório ficarão armazenados por um prazo de 5 (cinco) anos no laboratório, à disposição do cliente.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

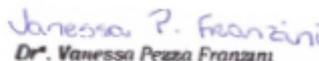
"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório"

Análise da amostra conforme solicitação do interessado.

RESULTADOS CONFERIDOS E LIBERADOS POR:

Araraquara, 12 de Janeiro de 2016.


 Rafael Rodrigo P. Vasconcelos
 Gerente da Qualidade
 CRQ IV - 04200882


 Dr. Vanessa Pezza Franzini
 Gerente Técnica
 CRQ IV - 041 00166

----- FIM DO RELATÓRIO -----



"Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cqcre, que avaliou a competência do laboratório"

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Razão Social:	Bioplex Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ:	05.149.215/0001-92		
Endereço:	Rua Coronel Marcelino, nº28 – CEP: 78.590-000 – Paraibuna - SP		
Contato:	Raquel Acácio	Telefone:	(63) 3215-4347/ (63) 8422-8382
e-mail:	bioplex.ambiental@gmail.com		

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Plano de amostragem:	---		
Local da amostragem:	UHE São Manoel – Cichla cf. pinima		
Ponto de amostragem:	LG TUC 01		
Tipo de amostra:	Peixes		
Tipo de tratamento:	---		
Responsável pela amostragem:	Cliente (Interessado)		
Acompanhante (cliente):	---		
Data/Hora Amostragem:	02/11/2015	Data/Hora Recebimento:	19/11/2015 – 17:00

ANÁLISES EM LABORATÓRIO
Parâmetros

Parâmetros	Unidade	VMP ⁽¹⁾	LQ ⁽²⁾	Resultados	Método de Referência
Mercúrio total	mg kg ⁻¹	--	5,00	165,19 x10 ⁻³	USEPA Method 7473

Legenda: ⁽¹⁾VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽²⁾LQ: Limite de Quantificação

INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRAGEM

O ponto de coleta, amostragem identificação e envio da amostra para o laboratório são de responsabilidade do interessado.

DESVIOS, ADIÇÕES OU EXCLUSÕES DOS MÉTODOS DE ENSAIOS

Não aplicável.

INFORMAÇÕES GERAIS

Os resultados deste relatório referem-se apenas à amostra analisada. Este relatório só deve ser reproduzido completo. A reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório. Os dados referentes à amostragem, análises e demais informações diretamente relacionados aos resultados obtidos neste relatório ficarão armazenados por um prazo de 5 (cinco) anos no laboratório, à disposição do cliente.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

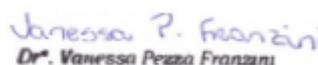
"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório"

Análise da amostra conforme solicitação do interessado.

RESULTADOS CONFERIDOS E LIBERADOS POR:

Araraquara, 12 de Janeiro de 2016.


 Rafael Rodrigo P. Vasconcelos
 Gerente da Qualidade
 CRQ IV 04200882


 Dr. Vanessa Pezza Franzini
 Gerente Técnica
 CRQ IV 041 00166

----- FIM DO RELATÓRIO -----



"Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório"

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Razão Social:	Biolex Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ:	05.149.215/0001-92		
Endereço:	Rua Coronel Marcelino, nº28 – CEP: 78.590-000 – Parajubana - SP		
Contato:	Raquel Acácio	Telefone:	(63) 3215-4347/ (63) 8422-8382
e-mail:	biolex.ambiental@gmail.com		

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Plano de amostragem:	---		
Local da amostragem:	UHE São Manoel – Hoplias malabaricus		
Ponto de amostragem:	LG TUC 01		
Tipo de amostra:	Peixes		
Tipo de tratamento:	---		
Responsável pela amostragem:	Cliente (Interessado)		
Acompanhante (cliente):	---		
Data/Hora Amostragem:	02/11/2015	Data/Hora Recebimento:	19/11/2015 – 17:00

ANÁLISES EM LABORATÓRIO

Parâmetros					
Parâmetros	Unidade	VMP ⁽¹⁾	LQ ⁽²⁾	Resultados	Método de Referência
Mercurio total	mg kg ⁻¹	--	5,00	254,31 x10 ⁻³	USEPA Method 7473

Legenda: ⁽¹⁾VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽²⁾LQ: Limite de Quantificação

INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRAGEM

O ponto de coleta, amostragem identificação e envio da amostra para o laboratório são de responsabilidade do interessado.

DESVIOS, ADIÇÕES OU EXCLUSÕES DOS MÉTODOS DE ENSAIOS

Não aplicável.

INFORMAÇÕES GERAIS

Os resultados deste relatório referem-se apenas à amostra analisada. Este relatório só deve ser reproduzido completo. A reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório. Os dados referentes à amostragem, análises e demais informações diretamente relacionados aos resultados obtidos neste relatório ficarão armazenados por um prazo de 5 (cinco) anos no laboratório, à disposição do cliente.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório"

Análise da amostra conforme solicitação do interessado.

RESULTADOS CONFERIDOS E LIBERADOS POR:

Araraquara, 12 de Janeiro de 2016.


Rafael Rodrigo P. Vasconcelos
Gerente da Qualidade
CRQ IV 04200882


Dr. Vanessa Pezza Franzini
Gerente Técnica
CRQ IV 041 00166

----- FIM DO RELATÓRIO -----



"Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório"

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Razão Social:	Biolex Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ:	05.149.215/0001-92		
Endereço:	Rua Coronel Marcelino, nº28 – CEP: 78.590-000 – Paraibuna - SP		
Contato:	Raquel Acácio	Telefone:	(63) 3215-4347/ (63) 8422-8382
e-mail:	biolex.ambiental@gmail.com		

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Plano de amostragem:	---		
Local da amostragem:	UHE São Manoel – Hoplias malabaricus		
Ponto de amostragem:	LG TUC 01		
Tipo de amostra:	Peixes		
Tipo de tratamento:	---		
Responsável pela amostragem:	Cliente (Interessado)		
Acompanhante (cliente):	---		
Data/Hora Amostragem:	02/11/2015	Data/Hora Recebimento:	19/11/2015 – 17:00

ANÁLISES EM LABORATÓRIO

Parâmetros	Unidade	Parâmetros		Resultados	Método de Referência
		VMP ⁽¹⁾	LQ ⁽²⁾		
Mercúrio total	mg kg ⁻¹	--	5,00	412,93 x10 ⁻³	USEPA Method 7473

Legenda: ⁽¹⁾VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽²⁾LQ: Limite de Quantificação

INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRAGEM

O ponto de coleta, amostragem identificação e envio da amostra para o laboratório são de responsabilidade do interessado.

DESVIOS, ADIÇÕES OU EXCLUSÕES DOS MÉTODOS DE ENSAIOS

Não aplicável.

INFORMAÇÕES GERAIS

Os resultados deste relatório referem-se apenas à amostra analisada. Este relatório só deve ser reproduzido completo. A reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório. Os dados referentes à amostragem, análises e demais informações diretamente relacionados aos resultados obtidos neste relatório ficarão armazenados por um prazo de 5 (cinco) anos no laboratório, à disposição do cliente.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

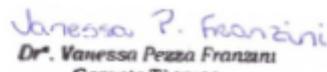
"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório"

Análise da amostra conforme solicitação do interessado.

RESULTADOS CONFERIDOS E LIBERADOS POR:

Araraquara, 12 de Janeiro de 2016.


 Rafael Rodrigo P. Vasconcelos
 Gerente da Qualidade
 CRQ IV - 04200882


 Dr^a. Vanessa Pezza Franzini
 Gerente Técnica
 CRQ IV - 041 00166

----- FIM DO RELATÓRIO -----

"Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre, que avaliou a competência do laboratório"

DADOS REFERENTES AO CLIENTE

Razão Social:	Biolex Consultoria Ambiental Ltda.		
CNPJ:	05.149.215/0001-92		
Endereço:	Rua Coronel Marcelino, nº28 - CEP: 78.590-000 - Parajubuna - SP		
Contato:	Raquel Acácio	Telefone:	(63) 3215-4347/ (63) 8422-8382
e-mail:	biolex.ambiental@gmail.com		

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Plano de amostragem:	---		
Local da amostragem:	UHE São Manoel - Hoplias malabaricus		
Ponto de amostragem:	LG TUC 01		
Tipo de amostra:	Peixes		
Tipo de tratamento:	---		
Responsável pela amostragem:	Cliente (Interessado)		
Acompanhante (cliente):	---		
Data/Hora Amostragem:	02/11/2015	Data/Hora Recebimento:	19/11/2015 - 17:00

ANÁLISES EM LABORATÓRIO

Parâmetros	Unidade	Parâmetros		Resultados	Método de Referência
		VMP ⁽¹⁾	LQ ⁽²⁾		
Mercúrio total	mg kg ⁻¹	--	5,00	893,20x10 ⁻³	USEPA Method 7473

Legenda: ⁽¹⁾VMP: Valor Máximo Permitido; ⁽²⁾LQ: Limite de Quantificação

INFORMAÇÕES SOBRE A AMOSTRAGEM

O ponto de coleta, amostragem identificação e envio da amostra para o laboratório são de responsabilidade do interessado.

DESVIOS, ADIÇÕES OU EXCLUSÕES DOS MÉTODOS DE ENSAIOS

Não aplicável.

INFORMAÇÕES GERAIS

Os resultados deste relatório referem-se apenas à amostra analisada. Este relatório só deve ser reproduzido completo. A reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório. Os dados referentes à amostragem, análises e demais informações diretamente relacionados aos resultados obtidos neste relatório ficarão armazenados por um prazo de 5 (cinco) anos no laboratório, à disposição do cliente.

CONCLUSÃO DO RELATÓRIO

"As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório"

Análise da amostra conforme solicitação do interessado.

RESULTADOS CONFERIDOS E LIBERADOS POR:

Araraquara, 12 de Janeiro de 2016.


 Rafael Rodrigo P. Vasconcelos
 Gerente da Qualidade
 CRQ IV 04200882


 Dr.ª Vanessa Pezza Franzini
 Gerente Técnica
 CRQ IV 041 00166

----- FIM DO RELATÓRIO -----

Anexo V

Declaração de entrega de exemplares de peixes coletados na segunda campanha de Monitoramento da Ictiofauna da UHE São Manoel, em novembro de 2015.

Biolex Consultoria Ambiental Ltda - EPP
Sede Jurídica: Rua Cel. Marcelino, 28, Paraitubana, SP, CEP 12280-000
Escritório Comercial: 208 N, QI 16, Al 05, Lote 12, Palmas, TO, CEP 65975-000
Escritório Logístico 1: Rua F, Casa 166, Vila Staff, Monte Dourado, Almerim, PA, CEP 68240-000
Escritório Logístico 2: Rua 120, Casa 162, Setor Norte 1, Paranaíta, MT, CEP 78580-000
biolex.ambiental@sanmao.com.br / www.biolexconsultoria.com.br - (63)84228382



DECLARAÇÃO

A Biolex Consultoria Ambiental, empresa responsável pela execução do Programa de Monitoramento de Ictiofuna da UHE São Manoel, encaminha à Universidade Estadual do Mato Grosso – UNEMAT, campus de Alta Floresta os peixes coletados durante a segunda campanha de monitoramento realizado no período de 31 de outubro a 08 de novembro de 2015. A lista de espécies encontra-se anexo.

Paranaíta, MT, 14 de novembro de 2015.



Wagner Tadeu Vieira Santiago

Recebido 16/11/15
Danielle Mendes

Biolex Consultoria Ambiental Ltda
 Sede Jurídica: Rua Cel. Marcelino, 28, Paraibuna - SP. - CEP: 12260-000
 Escritório Comercial: 103 Sul, Av. LO 01, n° 47, Edifício Oral Prev, 1º Andar, Sala 01, Palmas - TO - CEP: 77015-028
 Escritório Logístico I: Rua F, Casa 166, Vila Staff, Monte Dourado, Almeirim, PA, CEP 68240-000
 Escritório Logístico II: Rua 110, n 118, Setor Sul Paranaita - MT - CEP: 78590-000
 Email: biolex.ambiental@gmail.com site: www.biolexconsultoria.com.br
 Tel.: (63) 3215-4347 / (63) 8422-8382 (celular) / 3215-2043 (residencial)

Nº de Campo	Nome Científico	PC(g)	CP(cm)
2	<i>Hypostomus</i> sp.	168,0	22,1
14	<i>Hemiodus unimaculatus</i>	62,0	15,4
28	<i>Geophagus</i> sp.	182,0	17,7
29	<i>Hoplias malabaricus</i>	241,0	22,2
38	<i>Cichla cf. pinima</i>	325,0	24,6
46	<i>Hoplias cf. aimara</i> (trairão)	528,0	29,3
47	<i>Hypostomus</i> sp1.	82,0	14,6
48	<i>Geophagus</i> sp2.	14,0	8,0
51	<i>Pimelodus</i>	36,0	14,0
57	<i>Crenicichla</i>	430,0	28,1
58	<i>Leporinus fasciatus</i>	31,0	11,0
59	<i>Geophagus</i> sp3.	46,0	11,2
66	<i>Anostomidae</i>	72,0	17,0
69	<i>Leporinus</i> sp.	163,0	20,5
71	Pacu	278,0	18,5
73	<i>Leporinus</i> sp2.	84,0	17,1
74	<i>Myleus (Pacu Ferrugem)</i>	758,0	26,0
76	<i>Pimelodus albofaciatus</i>	44,0	14,5
77	<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	14,0	8,6
78	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	129,0	19,8
79	<i>Cynodon</i>	30,0	14,6
81	<i>Caenotropus</i>	40,0	12,5
85	<i>Agoniates halecinus</i>	33,0	14,5
87	<i>Auchenipterus</i>	27,0	13,0
89	Characiformes	22,0	10,3
92	<i>Geophagus</i> sp2.	27,0	9,8
96	<i>Prochilodus</i>	929,0	32,0
104	<i>Pachyurus</i> (Pescada)	413,0	28,0
106	<i>Serrasalmus</i>	143,0	16,5
109	<i>Serrasalmus cf. eigenmanni</i>	259,0	20,3
110	Pacu (Faixa preta vertical)	246,0	15,5
112	<i>Curimata</i>	98,0	15,3