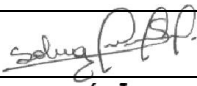
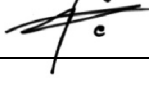



PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE TELES PIRES

P.25–Programa de Monitoramento da Ictiofauna

Relatório Semestral

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA			
INTEGRANTES	CONSELHO DE CLASSE	CTF IBAMA	ASSINATURA
Drª Solange Aparecida Arrolho da Silva	CRBio 43528/01-D	203522	
James Machado Bilce	CRBio 82515/01-D	2091970	
Andréia Aparecida Franco	CRBio 86333/04-D	5383222	Andréia Aparecida Franco
Reginaldo Carvalho do Santos	CRBio 86280/01-D	4040230	Reginaldo C. Santos
Rosalvo Duarte Rosa	CRBio 47035/01-D	629394	

Fevereiro – 2014

ÍNDICE

1. Introdução.....	8
1.1. Atividades realizadas.....	8
1.2. Fundamentação Teórica.....	8
2. Objetivos.....	11
2.1. Objetivo Geral.....	11
2.2. Objetivos Específicos.....	11
3. Metodologia.....	11
3.1. Coletas.....	11
3.2. Métodos de Captura, fixação e identificação dos peixes.....	11
3.3. Unidade amostral.....	13
3.4. Coletado Ictioplâncton.....	13
3.4.1. Processamento das amostras de ovos e larvas.....	14
3.5. Identificação das Rotas Migratórias.....	14
3.6. Análises Laboratoriais.....	15
3.6.1. Análise do Período Reprodutivo.....	15
3.6.2. Análise do Hábito Alimentar.....	16
3.6.3. Relação peso x comprimento	16
3.6.4. Determinação dos níveis de mercúrio (Hg-T) e metilmercúrio (MeHg).....	17
3.7. Análise Estatística dos Dados.....	17

4. Ambientes Amostrais.....	18
5. Resultados e Discussões.....	22
5.1. Fatores abióticos.....	22
5.2. Padrão estrutural da ictiofauna: composição, riqueza, equitabilidade e similaridade.....	23
5.3. Abundância e biomassa da ictiofauna: táxons coletados por apetrecho de pesca e captura por unidade de esforço (CPUE).....	30
5.4. Espécies endêmicas, raras, em extinção ou ameaçadas de extinção e sobreexploração.....	37
5.5. Padrão funcional espaço-temporal: riqueza e abundância das categorias tróficas, espectro alimentar das espécies-chave, processo reprodutivo, rotas migratórias observadas, sítios de desova.....	38
5.5.1. Categorias Tróficas.....	38
5.5.2. Relação peso x comprimento	40
5.5.3. Processo Reprodutivo.....	43
5.5.4. Espécies Migradoras.....	45
5.5.5. Ovos e Larvas.....	45
5.6. Quantificação de mercúrio das espécies de interesse.....	46
6. Considerações finais e avaliação dos resultados.....	46
6.1. Avaliação dos resultados.....	46
7. Referências Bibliográficas.....	48
8. Anexos.....	52

ANEXOS

Figura 01 – Mapa de localização dos trechos de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires.

Figura 02 – Rio Teles Pires a jusante do eixo da barragem, Trecho 01 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 03 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 02 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 04 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 03 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 05 – Rio Paranaíta a montante do eixo da barragem, Trecho 04 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 06 – Rio Paranaíta a montante do eixo da barragem, Trecho 05 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 07 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 06 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 08 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 07 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 09 – Rio Santa Helena a montante do eixo da barragem, Trecho 08 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 10 – Rio São Benedito a jusante do eixo da barragem, Trecho 09 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 11 – Rio Teles Pires com Rio Apiacás a jusante do eixo da barragem, Trecho 10 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, R. 2013.

Figura 12. Dendrograma de similaridade (Distância Euclidiana, single linkage) entre os trechos de amostragem da ictiofauna na área de influência da UHE Teles Pires nos meses de Agosto e Outubro de 2014.

Figura 13 – Guildas tróficas representativas das espécies de peixes coletados na UHE Teles Pires, nos meses de Agosto/ 2013 e Outubro/2013.

Figura 14 – Relação peso-comprimento das principais espécies, para a área de abrangência da UHE Teles Pires.

Figura 15 – Curva acumulada de espécies coletadas na área de abrangência da UHE Teles Pires, trechos em azul intervalo de confiança (95%) e o vermelho media.

Figura 16 – Estimativa (Jackknife) de espécies de peixes para a área de influência da UHE Teles Pires. O número de segmentos refere-se às amostras realizadas, com três coletas em cada trecho, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013.

LISTA DE SIGLAS

CHTP – Consorcio Hidrelétrico Teles Pires

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

EIA – Estudos de Impacto Ambiental

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

RIMA – Relatório de Impacto de Meio Ambiente

UHE – Usina Hidrelétrica

UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Parâmetros físicos e químicos da água dos trechos amostrais na área de influência da UHE Teles Pires, durante as três coletas de peixes no período de fevereiro a junho/2013.

Tabela 2 – Lista de taxons da Ictiofauna registrados na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires. Período de fevereiro a junho/2012. Classificação com base em Reis *et al.* (2003).

Tabela 03 – Índices ecológicos aplicados aos dados acumulativos da ictiofauna, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013, na área de influência da UHE Teles Pires. Os números de 1 a 10 na linha inicial referem-se aos trechos de coleta de peixes.

Tabela 4 – Dados ecológicos das espécies da Ictiofauna da área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, nos meses de Agosto e Outubro/2013.

Tabela 5 – Métodos de captura, representatividade dos táxons, exemplares capturados e biomassa dos peixes na área de influência da UHE Teles Pires, nos meses de Agosto e Outubro/2013.

Tabela 6 – Valores da CPUE em número de exemplares capturados e biomassa (g), por m² por dia, por trecho de coleta na área de influência da UHE Teles Pires, nos meses de Agosto e Outubro/2013.

Tabela 7 – Guildas tróficas das espécies de peixes coletados da área de abrangência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, nos meses de Agosto e Outubro/2013.

Tabela 8 – Estádios de desenvolvimento gonadal (1, 2, 3 e 4) das espécies migradoras registradas na área de influência da UHE Teles Pires, nos meses de Agosto e Outubro/2013.

Tabela 9 – Níveis de concentração de mercúrio (mg/Kg) e metilmercúrio (µg/kg) nos peixes coletados na área de abrangência da UHE Teles Pires, MT, nos meses de Agosto e Outubro/2013.

1. Introdução

Este documento contém as informações básicas obtidas através da execução do Programa de Monitoramento da Ictiofauna (P. 25) proposto no Projeto Básico Ambiental (PBA) da Usina Hidrelétrica Teles Pires.

Nele são apresentadas as atividades realizadas pela equipe e os resultados obtidos nas campanhas de amostragem realizadas nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013, bem como da análise das amostras em laboratório. Comparações preliminares são feitas com os resultados obtidos em campanhas anteriores desse Programa e aquelas do EIA/RIMA (2009).

1.1. Atividades Realizadas

As amostragens de ictiofauna em campo foram realizadas nos períodos de 10 a 23/08/2013 (7ª coleta) e 19 a 31/10/2013 (8ª coleta), nas mesmas localidades estabelecidas originalmente.

As atividades do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE Teles Pires foram devidamente licenciadas pelo Órgão Ambiental responsável, neste caso o IBAMA, de acordo com a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico Nº 089/2012 de 09/11/2011, com validade até 19/08/2015, sendo o material testemunho depositado na Coleção de Peixes da UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta (Declaração de Aceite de Depósito do Material Biológico expedido pelo Laboratório de Ictiologia da Amazônia Meridional - LIAM).

A execução do projeto está sendo realizada de acordo com a ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) Nº 2012/05363, cedida pelo Conselho de Classe CRBio-1, ao qual a coordenação executiva do projeto está vinculada.

1.2. Fundamentação Teórica

Sabe-se que as comunidades de peixe de um reservatório são originárias daquelas anteriormente presentes no rio interceptado, e que apresentam notável instabilidade nos primeiros anos de represamento, decorrentes das influências das alterações limnológicas e hidrodinâmicas. Assim, estes ambientes requerem um acompanhamento assíduo de suas populações visando avaliar os impactos que efetivamente estarão ocorrendo, identificar as possíveis medidas de manejo para mitigação e aferir a eficácia dessas medidas. Pelo fato dos efeitos do represamento na comunidade de peixes ocorrerem em outros locais além do reservatório, como aqueles trechos a montante e a jusante, é necessário que o monitoramento seja estendido a estes locais.

Assim, a disponibilidade de conhecimentos detalhados sobre as comunidades de peixes é importante para o direcionamento das ações referentes à conservação da ictiofauna. Além disso, as mudanças nas comunidades de peixes provocadas pelo empreendimento só poderão ser adequadamente entendidas se os

padrões básicos forem identificados, previamente, a fim de possibilitar comparações com os padrões futuros. Contudo há pressões ambientais de outras naturezas, movidas por um ritmo acelerado de devastação de áreas florestais e alterações generalizadas em sistemas aquáticos, como poluição, assoreamento e barramentos (Zuanon, 1999), que pode por vezes causar a extinção de espécies e que torna a análise mais complexa.

Com a saturação da matriz hidrelétrica do sul e sudeste, a região amazônica tem sido cada vez mais assediada para a implantação de grandes empreendimentos energéticos. Atualmente, há projetos para a construção de usinas em quase todas as grandes bacias hidrográficas do norte, um processo que, se consumado, promoverá profundas transformações de ordem social, econômica e ambiental na região. Essa perspectiva torna urgente a necessidade de compreender os impactos dos represamentos nos ecossistemas amazônicos. Tal entendimento permitirá a apreciação dos custos socioambientais advindos da atividade e orientará, por consequência, a tomada de medidas de manejo e mitigação apropriadas. Da mesma forma, somente uma profunda compreensão desse contexto permitirá decidir se o uso da Amazônia como fonte de eletricidade barata e, de fato, uma atividade sustentável em curto e longo prazo (Agostinho *et al.*, 2009).

A fauna de peixes de água doce da América do Sul é a mais rica e diversificada do planeta, contendo aproximadamente 60 famílias, várias centenas de gêneros e, provavelmente, em torno de 5.000 espécies (Castro, 1999). No Brasil, cerca de 85% das espécies são peixes primariamente de água doce (Uieda, 1989). Reis *et al.* (2003) indicaram 1800 espécies catalogadas e Buckup *et al.* (2007) 1443 espécies. Desta forma, a Bacia Amazônica é conhecida como a mais rica, diversa e espetacular em espécies de peixes de água doce do mundo.

Vários aspectos da biologia dos peixes do rio Teles Pires são, ainda, pouco conhecidos. Desta maneira, a ampliação dos conhecimentos básicos sobre a estrutura de suas comunidades constitui um importante programa para subsidiar as ações de conservação e manejo da ictiofauna regional. Estudos demonstraram que ocorrem na bacia do Teles Pires cerca de 100 espécies, distribuídas nas ordens Characiformes, Siluriformes, Perciformes, Gymnotiformes, Synbranchiformes. A fauna ictiológica de pequeno porte é bastante diversificada, e as espécies potencialmente exploráveis para aquicultura, como em outras bacias, são igualmente pouco estudadas (Camargo *et al.*, 2005; Smerman, 2007; Godoi, 2008).

Nos estudos sobre comunidades naturais de peixes há muitas abordagens, decorrentes do grande número de fatores que parecem importantes para sua estrutura. No entanto, alguns postulados empíricos estão sendo confirmados por pesquisas que se complementam e reincidentem em conclusões semelhantes sobre padrões ecológicos em comunidades de peixes. Um exemplo desse tipo de consenso é o período de defeso (piracema) que pode ser importante na manutenção das condições adequadas para a persistência da ictiofauna em determinado local. É sabido, por exemplo, que muitos fatores, inclusive a presença de vegetação ciliar, influenciam na disponibilidade de alimento e micro habitats para a consumação do modo de vida das espécies, mais acentuadamente durante o processo reprodutivo para perpetuação das espécies (Caramaschi *et al.*, 1999).

Aspectos de reprodução de peixes, baseados na maturação gonadal e na utilização de indicadores quantitativos, têm servido de parâmetros para o entendimento ecológico das restrições impostas pelo ambiente

aquático às espécies, possibilitando não só o entendimento dos mecanismos que envolvem a perpetuação das espécies como também fornecendo subsídios para a compreensão do uso que essas espécies fazem de um sistema ou área, bem como para a administração pesqueira e para a aqüicultura (Dias et al., 1998; Rodrigues et al. 2008).

Os peixes são realmente uma grande riqueza biológica da Amazônia, porém muitos estudos são necessários para que este recurso seja utilizado em todo o seu potencial (Goyareb, 1994). O conhecimento científico de processos e mecanismos de funcionamento é fundamental para promover programas de conservação e recuperação (Tundisi *et al.*, 2006). A necessidade de se proteger (resguardar) as espécies no período de reprodução, impondo limites mais restritivos sobre a pesca, decorre da propriedade de bem público deste ativo ambiental.

Pouco se conhece sobre a taxonomia, distribuição, biologia e ecologia das espécies de peixes que ocorrem na calha do rio Teles Pires e seus afluentes, como também da grande maioria das espécies encontradas em toda a bacia Amazônica (Masson, 2005). Sem um conhecimento mínimo sobre quais organismos ocorrem em determinado local, e sobre quantas espécies podem ser encontradas nele, é impossível desenvolver qualquer projeto de preservação, conservação ou manejo (Santos, 2004).

De um ponto de vista regional, dada à importância do Teles Pires e seus afluentes para o norte do estado de Mato Grosso, é absolutamente necessário desenvolver projetos de pesquisa objetivando o diagnóstico biológico destas importantes bacias, para oferecer as ferramentas necessárias para a utilização racional dos recursos hídricos, especialmente quando da implantação de usinas hidrelétricas.

O barramento de um rio modifica suas condições originais, podendo influir sobre os organismos. No caso de uma usina a fio d'água, como é o caso da UHE Tele Pires, sua influência é menor do que quando são formados grandes reservatórios de acumulação. Mesmo assim é fundamental o aprofundamento em questões como o monitoramento e manejo da ictiofauna.

Empreendimentos como usinas geradoras de energia elétrica, que envolvem alterações ambientais, devem considerar a possibilidade de minimizar os impactos sobre a ictiofauna, conduzindo estudos que permitam conhecer as espécies de peixes presentes nestes locais, a estrutura das comunidades, suas principais características e necessidades ecológicas. Desta forma esta proposta visa atender ao processo de licenciamento ambiental, o programa objeto deste convênio também é fundamental para o atendimento da INSTRUÇÃO NORMATIVA (IN) IBAMA Nº 146/2007, a qual estabelece critérios e padronização dos procedimentos alusivos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental para empreendimentos hidrelétricos.

Cabe mencionar, ainda, que este Programa atende à condições da LP nº 386/2010, de 13 de dezembro de 2010, e considera as recomendações do Parecer Técnico nº 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, de 10 de dezembro de 2010, mais especificamente os itens 9.19 e 9.19.1.

O Programa de Ictiofauna tem um caráter de monitoramento, na medida em que busca avaliar as variações de longo prazo na estrutura e no funcionamento das comunidades de peixes antes e após a formação do reservatório. Busca-se, com ele, prever ou identificar eventuais impactos, subsidiando medidas de conservação da ictiofauna e dos recursos pesqueiros. Desse modo, decisões como a preservação de áreas de desova, o repovoamento com espécies autóctones, a viabilidade de sistemas de transposição de peixes, resgate e outras ações de manejo só poderão ser adequadamente avaliadas após o amplo conhecimento das informações biológicas das espécies obtidas nesses estudos.

Assim, o Programa de Monitoramento da Ictiofauna permite direcionar adequadamente as estratégias de manejo e conservação das comunidades de peixes na área afetada pelo empreendimento, durante e após o processo de implantação do empreendimento. A execução deste programa é necessária para o levantamento de dados no sentido de definir ações para evitar a perda de biodiversidade em nível local (região de influência do empreendimento) e regional (bacia do Teles Pires).

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna, do qual esse relatório é parte, visa identificar os sítios de desova e de desenvolvimento inicial de peixes; avaliar as variações nos índices ecológicos de comunidade; quantificar a bioacumulação de metais nas espécies, principalmente nas piscívoras (topo de cadeia); caracterizar aspectos básicos da biologia alimentar e reprodutiva das espécies. Visa, em síntese, atender as demandas de ações relacionadas a impactos como “Interferência em Rotas Migratórias para a Ictiofauna”, “Alteração da Estrutura Populacional da Ictiofauna” e “Contaminação da Cadeia Alimentar por Mercúrio”, citados no EIA-RIMA da UHE Teles Pires (EPE/LEME-CONCREMAT, 2009).

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

Este Programa tem como objetivo principal gerar informações que permitam avaliar as alterações na estrutura, distribuição, abundância, biologia e ecologia de populações de peixes e sua comunidade, visando acompanhar a evolução da mesma face às mudanças associadas à implantação da UHE Teles Pires. A execução deste programa subsidiará a proposição de um eventual Sistema de Transposição para Ictiofauna - STP (P.28), bem como norteará a necessidade ou não de ações de repovoamento da ictiofauna a jusante (P.27).

2.2. Objetivos Específicos

- Inventariar a ictiofauna da bacia do rio Teles Pires, incrementando o conhecimento taxonômico dessa fauna;
- Monitorar as alterações na comunidade íctica no reservatório, a jusante e a montante do eixo da UHE Teles Pires, antes, durante e após a formação do reservatório;
- Identificar e quantificar os teores de mercúrio total (Hg-T) e metil mercúrio (MeHg) principalmente nas espécies piscívoras de topo de cadeia, propondo medidas mitigadoras ou compensatórias;

- Auxiliar na identificação das rotas de migração reprodutiva ou trófica, e as zonas de recrutamento e crescimento;
- Elencar medidas de conservação para a ictiofauna.

3. Metodologia

3.1. Coletas

Realizadas em dez trechos de amostragem da bacia do rio Teles Pires, as amostragens envolveram além do estrato adulto desse taxa, seus ovos e larvas. Os procedimentos metodológicos apresentados a seguir referem-se às análises estruturais da população e atributos de comunidade, da densidade e composição do icteoplâncton, da biologia alimentar e reprodutiva das principais espécies e da quantificação de metais pesados (principalmente nas espécies carnívoras de topo de cadeia) que serão utilizados para análise dos peixes desta coleta.

3.2. Métodos de Captura, fixação e identificação dos peixes

A metodologia de coleta consistiu em uma malha de amostragem distribuídas ao longo dos pontos de coleta, que a partir de agora será denominado trecho de coleta. A alteração de terminologia de ponto para trecho é condizente com o fato das amostragens terem sido tomadas num trecho com a extensão de 500 metros do rio e não apenas em um ponto específico.

Para as amostragens foram utilizados diferentes apetrechos de pesca, tais como redes de espera, tarrafas, puçás, redes de arrasto e varas com anzol, visando, desta forma, a obtenção de amostras para representar com a maior fidelidade possível a riqueza de espécies presente em cada área explorada.

Para a padronização do espaço amostral, foram adotadas metodologias sistematizadas de captura e levantamento na área do futuro reservatório e dos trechos de rio que ficarão livres (áreas lótic), a montante e a jusante. Assim, os aparelhos de pesca utilizados durante as campanhas de amostragem são caracterizados abaixo:

- Baterias de redes de espera, com malhagens (cada de 10 x 2 m) de diversas malhas (20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120 mm entre nós adjacentes), com dimensões de 10 x 2 metros cada, instaladas na superfície e expostas por um período de 24 horas;
- Redes de arrasto, com malhagem de 5,0 mm entre nós adjacentes e com 1,5m altura e 20 metros comprimento;
- Puçás com malha 0,2 mm e diâmetro de 60 cm, com esforço amostral de 30 minutos em cada ambiente com menos de 50 cm de profundidade, totalizando 2 horas por trecho de coleta;
- 05 Espinhéis com 20 anzóis cada, com tamanho barra 5, por trecho de coleta;
- Pesca com anzol de três tamanhos (Barra 3, barra 5 e barra 10) e linhas com calibre de 0,25, 0,50 e 100, durante duas horas por trecho de coleta;
- Tarrafas com diferentes malhagens (10, 15 e 20 mm entre nós adjacentes), sendo que um número de lances foi padronizado em 20 por estação.

As redes de espera foram colocadas por 24 horas de maneira a considerar todo o período que as diferentes espécies de peixes apresentavam maior mobilidade (noturno, matutino e vespertino) (Tejerina-Garro *et al*, 2005).

A padronização dos métodos, que inclui o esforço amostral de captura por petrecho de pesca seguiu os métodos utilizados nos estudos do EIA-RIMA (EPE/LEME- CONCREMAT, 2009). Em cada trecho de amostragem foram realizadas três coletas com malhadeiras (redes de espera), armadas no início da manhã e vistoriadas a intervalos de 6 horas para despesca durante 24 horas de exposição. A periodicidade nas despescas é justificada pela prevenção de prejuízos às amostras pelo ataque de predadores aos peixes emalhados (jacarés, piranhas, traíras).

Nos trechos de amostragem em que foram utilizadas as redes de arrasto, o esforço amostral foi de três lances consecutivos, realizados em locais sem presença de galhos e barreiras que pudessem enroscar a rede e com profundidade inferior a 1,5 metros de lâmina d'água (margens rasas, praias, banco de areia e pequenos corpos d'água), em cada trecho amostrado.

Os puçás, tarrafas (de fundo e de meia água), anzol e linha foram utilizados sempre que as condições do ambiente permitiram, priorizando também a aplicação de um esforço padronizado de coleta, de acordo com o exposto acima. A utilização desses apetrechos (puçás, tarrafas, anzol e linha) serviram principalmente à complementação do inventário taxonômico, possibilitando a captura de espécies de peixes em diferentes ambientes como troncos submersos, pedrais, praias de areia ou lama, córregos e igarapés.

Em cada um dos 10 trechos de amostragem da ictiofauna, informações sobre os parâmetros ambientais como oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, turbidez e temperatura da água foram obtidos por ocasião das amostragens. Os dados das variáveis ambientais auxiliam na compreensão da ictiofauna e suas alterações em relação a esses parâmetros em toda extensão da área de estudo (escala temporal e espacial), antes e durante a implantação e na fase de operação do empreendimento.

As variáveis físico-químicas foram monitoradas no momento da soltura e recolhimento dos apetrechos de pesca nos 10 pontos amostrados. Os parâmetros ambientais como oxigênio dissolvido, pH, temperatura, condutividade e salinidade da água são mensurados *in situ*, utilizando sondas multiparamétricas, marca YSI. A turbidez é determinada através de medidor de campo 2100-P.

Para análise dos dados entende-se por amostra os peixes coletados em cada trecho com rede, tarrafa, puçá ou vara de pesca. Em campo cada amostra foi devidamente etiquetada e os peixes coletados foram anestesiados com o uso de Eugenol, conforme Resolução N° 714 do Conselho Federal de Medicina Veterinária e na seqüência fixados em solução de formalina a 10%.

Para exemplares de proporções corporais maiores que 30 cm, estes foram fixados através de injeções de formalina 10% ao longo de toda a musculatura e no interior da cavidade abdominal.

Depois de preparados os exemplares foram mergulhados em recipientes contendo formalina 10% onde permaneciam por cinco a sete dias. Os exemplares destinados a coleção foram entregues em recipientes adequados, rotulados e identificados de acordo com a forma de apresentação exigida pela Curadora da Coleção de Peixes da Amazônia Meridional da UNEMAT. Os peixes estão ainda em processo de tombamento.

Em laboratório, os organismos foram identificados, sempre que possível, até o nível taxonômico de espécie por meio de consulta a: sites (www.fishbase.org; www.wikipeixes.com.br); material já existente na Coleção de Peixes da Amazônia Meridional; e literatura especializada (Britski, 1972; Godoy, 1975; Géry, 1977; Garavello, 1979; Burgess, 1989; Buckup *et. al.*, 2007; Bizerril & Primo, 2012). Para dirimir problemas de identificação de alguns taxons, estes foram fotografados e as fotos enviadas a especialistas nos diferentes grupos. No mês de outubro o Taxonomista Willian Ohara realizou a revisão taxonômica dos táxons considerados de difícil identificação, o que gerou uma revisão de vários táxons.

3.3. Unidade amostral

Considera-se uma Unidade Amostral (UA) o resultado do total de exemplares coletados na seqüência realizada com cada método (puça, rede de arrasto, pesca, tarrafa ou rede de espera), por trecho de coleta durante 24 horas.

3.4. Coleta do Ictioplâncton

O levantamento de ictioplâncton foi realizado através de amostragens na superfície e fundo, empregando rede de ictioplâncton do tipo cônico-cilíndrica, com malha 500 mm e área da boca da rede de 0,1104m², ficando exposta por 10 minutos. As amostragens de fundo foram realizadas com rede do mesmo tipo e malha, acoplada a um uma poita. Nas amostragens de ambientes semi-lênticos (áreas remansosas) as redes foram operadas em arrastos horizontais na superfície da água, com o barco em baixa velocidade (~ 5km/h), no sentido contracorrente, por 10 minutos. Essas coletas foram realizadas no canal dos rios, nas mesmas estações de coleta utilizadas para a amostragem da ictiofauna. A rede de ictioplâncton foi equipada com fluxômetro para a obtenção do volume de água filtrada. Foram realizadas quatro coletas de ovos e larvas num período de 24 horas, com intervalo de seis horas (6:00, 12:00, 18:00 e 24:00) em cada trecho de coleta.

3.4.1. Processamento das amostras de Ovos e Larvas

As amostras obtidas foram fixadas em formol diluído a 4% tamponado e acondicionadas em frascos plásticos (500 mL), sendo identificadas quanto ao local, posição, data e horário de coleta.

A abundância de ovos e larvas foi expressa através de suas densidades (número de ovos ou larvas por 10m³ de água), sendo calculada conforme a metodologia de Tanaka (1973) modificada por Nakatani *et al.* (2001), apresentada abaixo.

O volume de água filtrado foi estimado pela expressão:

$V=a*n*f$, sendo **V** - o volume da água filtrada (m^3); **a** - área da boca da rede (m^2); **n** - número de rotações do fluxômetro; **f** - fator de calibração do fluxômetro.

A densidade de larvas foi obtida por meio da expressão:

$Y=(X/V)*10$, sendo **Y** - a densidade de larvas; **X** - o número de larvas coletadas ; **V** - o volume de água filtrada (m^3).

No intuito de estabelecer as relações entre ovos, larvas e formas juvenis de peixes foram realizadas coletas dos dados básicos da água em cada ponto de amostragem no mesmo horário. Para esta análise foram utilizados os seguintes parâmetros: temperatura da água ($^{\circ}C$), pH, condutividade elétrica ($\mu S/cm$), oxigênio dissolvido (mg/L) e turbidez (NTU).

No laboratório, os componentes do ictioplâncton foram separados dos detritos e dos demais organismos, sob microscópio estereoscópico em aumento de 10 vezes, sob placa de acrílico do tipo Bogorov. A identificação das larvas foi realizada de acordo com a literatura especializada (Nakatani *et al.*, 2001) ou ainda com base na seqüência de desenvolvimento presentes nas amostras.

As larvas estão sendo classificadas de acordo com o estágio de desenvolvimento ontogênico, segundo Ahlstrom e Moser (1976) e Nakatani *et al.* (2001). Assim, com base no grau de flexão da notocorda e desenvolvimento da nadadeira caudal e seus elementos de suporte, as larvas foram identificadas em: larval vitelínico, larvas em pré-flexão (estágio que se estende do início da alimentação exógena até o início da flexão da notocorda), flexão (estágio que se inicia pela flexão da notocorda até completa flexão da mesma) e pós-flexão (estágio que se caracteriza pela completa flexão da notocorda e formação das nadadeiras). De cada amostra analisada foram retiradas larvas que estavam em bom estado de conservação para identificação.

As larvas pouco desenvolvidas (fase larval vitelínico), que apresentaram grau de injúria elevado (larvas danificadas: quebradas, amassadas, arrancadas parte do corpo) ou pigmentação alterada (larvas escuras por terem sido guardadas com material em decomposição: galhos, tronco, folhas), que não puderam ser identificadas, foram excluídas das análises que consideram grupos taxonômicos. Todas as amostras de ovos e larvas estão depositadas na UNEMAT - Coleção de Peixes da Amazônia Meridional, Campus Universitário de Alta Floresta.

3.5. Identificação das Rotas Migratórias

Para a identificação das rotas de migração reprodutiva, zonas de recrutamento e de crescimento foram observadas e georeferenciadas durante a campanha de campo, os possíveis berçários, áreas de desova e os trechos onde ocorrem cardumes em migrações. Os resultados obtidos com a captura de adultos, juvenis, ovos e larvas, por outro lado, deverão corroborar futuras descrições das rotas migratórias.

Cada exemplar capturado com comprovado comportamento migratório e maior que 30 cm foi marcado com etiqueta (TAG) de cor azul, fixada na base da nadadeira dorsal (para peixes de escama ou de couro). Essas

marcas contêm um número que permite a identificação das informações obtidas no momento da liberação (peso, comprimento, local e data da liberação, características externas da fase reprodutiva). Todo o processo de marcação, tomada de dados e liberação demorou aproximadamente 48 segundos, evitando estressar o peixe.

3.6. Análises Laboratoriais

No laboratório os exemplares coletados foram triados e identificados taxonomicamente, utilizando de bibliografia especializada e comparações com peixes já tombados na Coleção de Peixes da Amazônia Meridional - UNEMAT.

Cada espécime capturado após ser identificado foi enumerado, submetido à biometria e os dados foram organizados num banco de dados sistematizado, que inclui todos aqueles referentes ao Programa de Monitoramento da Ictiofauna (P-25). O número de indivíduos de cada espécie, seus dados de comprimento e peso serviu para determinar a abundância total e relativa por grupo taxonômico nos trechos amostrais.

Foram obtidos os seguintes dados biométricos: comprimento padrão (CP) que vai do focinho até a última vértebra no início da nadadeira caudal, comprimento total (CT) que vai do focinho até a extremidade final da nadadeira caudal e altura que vai da parte dorsal do corpo até a parte ventral. Para a tomada dessas medidas foi utilizado um paquímetro digital.

Depois de tomadas as medidas biométricas foram retirados os estômagos, para determinação do hábito alimentar, e as gônadas para determinação do estágio de maturação gonadal. Estes dados irão compor o próximo relatório semestral.

3.6.1. Análise do Período Reprodutivo

Para a análise dos aspectos reprodutivos os peixes foram dissecados para a determinação do sexo, avaliação do grau de maturação gonadal e avaliação da gordura abdominal.

O estágio de maturação gonadal foi atribuído macroscopicamente levando-se em consideração as características das gônadas: turgidez, irrigação, coloração e posição na cavidade abdominal. No caso dos ovários o grau de visualização dos ovócitos também foi considerado. Para a análise do estágio gonadal utilizou-se a escala de 4 estádios proposta por Vazzoler (1996):

Estádio 1 - Repouso reprodutivo: (a) machos: testículos finos e translúcidos, túbulos seminíferos fechados e paredes, contendo apenas cistos de espermatogônia; (b) fêmeas: ovários finos e transparentes, pequeno volume, contendo apenas ovócito jovem;

Estádio 2 - Maturação inicial: (a) machos: testículos volumosos e esbranquiçados, lume dos túbulos seminíferos contendo pequena quantidade de espermatozóide e parede com cistos de todas as células da linhagem espermatogênica; (b) fêmeas: ovários volumosos, aumento da vascularização e com alguns ovócitos visíveis a olho nu, ocupando discreto volume da cavidade celomática.

Estádio 3 - Maturação final: (a) machos: testículos com volume máximo, coloração branco-leitosa e franjas túrgidas. Lume dos túbulos repletos de espermatozóides; (b) fêmeas: ovários amarelos, volume máximo, vascularização evidente, ovócitos visíveis a olho nu, ocupando grande parte da cavidade celomática.

Estádio 4 - Pós-reprodução (esgotado): (a) machos: áreas hemorrágicas e franjas flácidas. Túbulos seminíferos com lume aberto, podendo conter espermatozóides residuais e parede constituída somente de espermatogônias; (b) fêmeas: hemorrágicas e flácidas, com raros ovócitos opacos e visíveis a olho nu.

Foram realizadas análises para determinação das características bioecológicas dos constituintes da ictiofauna, estimada pelo índice gonadossomático (IGS) (Vazzoler, 1996), de acordo com o peso das gônadas das espécies de peixes mais frequentes, pela seguinte equação: $IGS = W_g/W_t \cdot 100$, onde: W_g = peso da gônada; W_t = peso total do indivíduo.

Os dados foram tratados por espécie no sentido de se estabelecer uma classificação de cada táxon quanto às estratégias reprodutivas (Vazzoler, 1996). Desta forma os principais eventos do ciclo reprodutivo deverão ser avaliados através da análise da frequência dos estádios de maturação gonadal (Vazzoler *et al.*, 1997) e do índice gonadossomático (IGS) (Vazzoler, 1996). Posteriormente, será calculado o Índice de Atividade Reprodutiva (Agostinho *et al.*, 2001), aonde a atividade reprodutiva será classificada em incipiente ($0 < IAR < 5$), moderada ($5 < IAR < 10$) e intensa ($IAR > 10$). Bem como o tamanho de primeira maturação gonadal (L50), que corresponde ao comprimento onde 50% dos exemplares são adultos, será estimado graficamente (Vazzoler, 1996), para as espécies dominantes da ictiofauna após análise dos dados das gônadas já coletados.

3.6.2. Análise de Hábito Alimentar

Os aspectos tróficos dos peixes foram inicialmente avaliados em relação ao grau de repleção estomacal em análise macroscópica. Na segunda etapa os estômagos com alimento foram abertos para a identificação dos itens alimentares. Posteriormente, as espécies foram agrupadas em categorias tróficas, de acordo com o hábito alimentar, ex: detritívoras, herbívoras, insetívoras, onívoras, carnívoras, piscívoras, invertívoros, e suas variações como, onívoro com tendência a herbivoria e onívoro com tendência a insetívoro.

Os conteúdos estomacais foram examinados em microscópio estereoscópico e os itens identificados ao menor nível possível. Estas análises foram realizadas de acordo com os métodos abaixo descritos:

- Frequência de ocorrência (onde se registra o número de peixes em que cada item ocorreu, obtendo-se a porcentagem em relação ao total de estômagos com alimento) (Hyslop, 1980; Hynes, 1950) e;
- Frequência volumétrica (registra-se o volume de cada item alimentar, obtendo-se a porcentagem em relação ao volume total de todos os conteúdos estomacais) (Hyslop, 1980; Hynes, 1950).

Os percentuais obtidos com esses métodos foram combinados no índice Alimentar (IA), proposto por (Kawakami & Vazzoler, 1980). Esta análise possibilita a determinação do regime alimentar, segundo a fórmula: $IA_i = F_i \times V_i / \sum (F_i \times V_i)$, sendo: IA_i = índice alimentar; $i = 1, 2, \dots n$ determinado item alimentar; F_i = frequência de

ocorrência (%) de determinado item alimentar; V_i = volume (%) de determinado item alimentar.

3.6.3. Relação peso-comprimento

A determinação da relação peso-comprimento foi calculada para cada uma das espécies da ictiofauna (Santos, 1978), foram empregados os dados referentes ao peso e comprimento total, durante todo o período de amostragem. Após lançar em gráfico os valores de peso e comprimento total, foi ajustada a curva expressa pela equação potencial representada por: $W_t = a.L_t^b$, Onde: W_t = peso total (g); L_t = comprimento total (cm); a = fator de condição; b = coeficiente de alometria.

A equação foi linearizada para estimativa dos coeficientes linear e angular (A e B) e do coeficiente de determinação (r^2) entre $\ln W_t$ e $\ln L_t$, pelo método dos mínimos quadrados, originando a seguinte equação: $\ln W_t = A + B.\ln L_t$.

3.6.4. Determinação dos níveis de mercúrio (Hg-T) e metilmercúrio (MeHg)

As quantificações de mercúrio (Hg-T) e metilmercúrio (MeHg) foram realizadas no tecido muscular dos peixes. Para a determinação do Hg-T utiliza-se a técnica de espectrofotometria de absorção atômica com geração de vapor frio (Bastos *et al.*, 1998) e, para a determinação de MeHg, a cromatografia gasosa com detector de captura de elétrons (Kehring, 1999). De acordo com solicitação em Parecer da Coordenação de Energia Hidrelétrica do IBAMA de 19/08/2013, foram enviados para análises de metais pesados exemplares de bicudas (*Boulengerella cuvieri*) e cachorras (*Hydrolycus armatus*).

3.7. Análise Estatística dos Dados

As informações obtidas no campo foram transferidas para planilhas eletrônicas, constituindo um banco de dados completo sobre a ictiofauna. A análise da abundância e biomassa sendo apresentada em quadros ou tabelas contendo espécie por local e apetrecho de pesca.

O padrão de riqueza, composição da comunidade e os Índices de Diversidade (Shannon-Wiener), Dominância (Simpson), Equitabilidade e Similaridade foram analisados por trechos de coleta, sendo comparados com outras coletas já realizadas na área de abrangência da UHE Teles Pires.

As análises ecológicas foram efetuadas com base nos dados quantitativos obtidos pela metodologia padronizada de coleta. Ou seja, essas análises foram efetuadas com redes de espera e de arrasto. Pesca e puçás foram utilizados para complementação do inventário ictiofaunístico.

Para padronização, a metodologia aplicada nesta etapa foi utilizada a mesma que aquela de coleta e análise utilizada nos levantamentos prévios (EIA-RIMA da UHE Teles Pires, EPE/LEME CONCREMAT, 2009) e na coleta realizada pela CONAGUA (2012). Assim os resultados obtidos nesta coleta referente ao Programa de Monitoramento da Ictiofauna foram comparados com os resultados já descritos nos relatórios técnicos citados acima.

A Abundância relativa (F) foi obtida pela relação entre a abundância total de uma espécie e o número total de espécimes capturados. A relação indica quais espécies são dominantes (F maior que 50%), abundantes (F é menor que 50% e maior ou igual a 25%) ou raras (F é menor que 25%). A partir desta relação pode-se estimar a importância ecológica de cada táxon nos locais amostrados (Lobo & Leighton, 1986).

Essa análise foi realizada utilizando-se os dados totais de cada espécie, bem como os valores de abundância por classe de comprimento, o que indica se espécimes de tamanhos diferentes exploram diferentes locais na área de monitoramento.

A abundância dos peixes foi calculada através da Captura por Unidade de Esforço (CPUE = (C/E)), tendo a fórmula:

$$CPUE_{(n\text{ ou }b)} = \left(\frac{\sum_{m=15}^{60} N_m \text{ ou } B_m}{EP_m} \right) \times 100$$

Sendo: CPUE_n = captura em número por unidade de esforço; CPUE_b = captura em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço; N_m = número total dos peixes capturados na malha m; B_m = biomassa total capturada na malha m; E_m = esforço de pesca, que representa a área em m² das redes de malha m; e m = tamanho de malha.

A Constância (C) das espécies nas amostras foi calculada pela seguinte fórmula:

$C = p \cdot 100/P$, onde p é o número de amostras contendo as espécies i e P é o número total de amostras. Espécies Constantes foram consideradas aquelas presentes em mais de 50% das amostras; Espécies acessórias, presentes entre 25 a 50% das amostras; Espécies acidentais, presentes em menos de 25% das amostras.

A eficiência das amostragens foi avaliada pela curva de espécies acumulada obtida através de gráfico, onde a ordenada representa o número de espécies acumuladas e a abscissa o de trechos amostrados ao longo período de estudo.

Foram estimados os valores de similaridade faunística entre as áreas de amostragens, bem como calculados o índice de riqueza específica de MARGALEF, de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou, conforme Ludwig & Reynolds (1988), descritos abaixo:

- Índice de riqueza específica de Margalef, utilizando a fórmula $D = (S - 1) / \ln(n)$.
- Índice de diversidade de Shannon, utilizando a fórmula $H' = - \sum [(n_i/n) \cdot \ln(n_i/n)]$.
- Índice de equitabilidade de Pielou, utilizando a fórmula $J = H' / \ln(S)$

Onde S= é o número de espécies; n= o número total de indivíduos; n_i= é o número de indivíduos da espécie i.

Para obter os resultados das análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico PAST. Os resultados aqui apresentados referem-se a coleta realizada em outubro de 2013.

4. Ambientes Amostrais

Situada entre 7°10' e 14°45' de latitude sul e 53°45' e 58°10' de longitude oeste, a bacia hidrográfica do rio Teles Pires abrange setores territoriais dos estados do Pará e principalmente do estado do Mato Grosso, totalizando uma área de drenagem de 141.905 km². A bacia está situada ainda entre as bacias dos rios Juruena, a oeste, e Xingu, a leste. Em conjunto com o 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 (IBGE, 2006).

A UHE Teles Pires será localizada na região do médio Teles Pires, na divisa dos estados de Mato Grosso e do Pará, a 330 km de distância da junção com o rio Juruena, ponto onde se forma o rio Tapajós. A potência instalada será de 1.820 MW, com um reservatório de área aproximada de 152 km², onde a operação será a fio d'água, ou seja, não haverá variação relevante do nível da água do reservatório (EPE, 2009).

A área de estudo do Programa de Monitoramento da Ictiofauna está inserida na área de influência direta (AID) e na área de influência indireta (AII) definidas no EIA-RIMA da UHE Teles Pires (EPE/LEME – CONCREMAT, 2009), atendendo às recomendações do Parecer Técnico N°111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA. Essas áreas incluem as regiões a montante e a jusante do eixo do barramento. É importante ressaltar que essas áreas serão afetadas de modo distinto. A AID inclui a região a jusante, entre o remanso do AHE São Manoel até o eixo do barramento, na cachoeira Sete Quedas, e a região a montante do reservatório, até a altura da foz do rio Santa Helena.

As coletas foram realizadas em 10 (dez) trechos, sendo estes distribuídos de forma o mais eqüidistantes possível, cobrindo toda a área de abrangência do futuro reservatório (Figura 1). Deste, 08 (oito) são os mesmos que os estudados anteriormente na linha base do EIA-RIMA da UHE Teles Pires (EPE/LEME - CONCREMAT, 2009). Adicionalmente, outros 02 (dois) trechos foram incluídos na malha amostral, um no rio São Benedito e outro no rio Apiacás, totalizando 10 pontos de amostragem (Figura 1). A inclusão desses dois pontos foi recomendada no Parecer Técnico N° 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, pois os mesmos são possíveis locais de migração para reprodução das espécies de peixes.

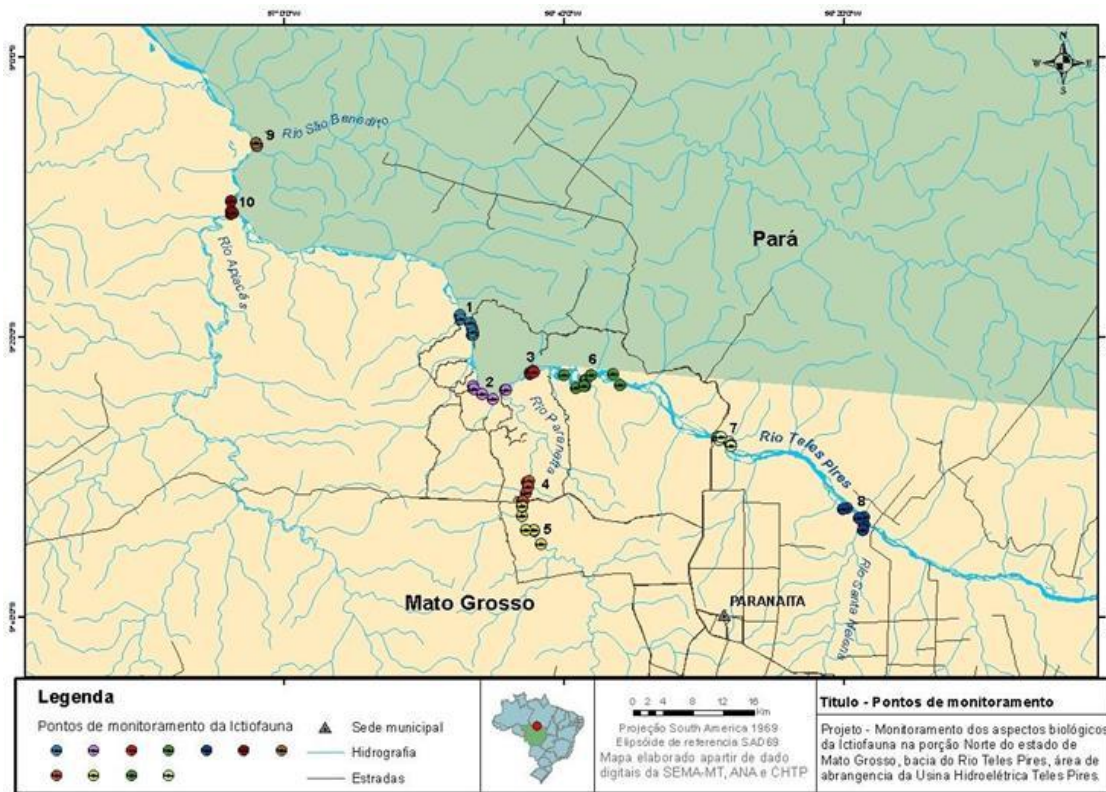


Figura 1 – Mapa de localização dos trechos de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires.

A seguir são descritos os trechos de coleta, com sua localização, características ambientais e método utilizado para amostragem de peixes:

Trecho Ictio 1. Rio Teles Pires, jusante da corredeira Sete Quedas.

Localizado a jusante da última queda das corredeiras de “Sete Quedas”, se encontra num vale mais encaixado. Apresenta praias e locais de afloramento rochoso no canal do rio, vegetação marginal em contato com a água. As redes de espera foram dispostas nas margens próximas a vegetação e as redes de arrasto foram utilizadas no ambiente de praia. A utilização de puçá e tarrafas foi feita no leito de dois igarapés que se encontram no trecho, foram feitas amostragens adicionais com metodologia de pesca (Anexo - Figura 2).

Trecho Ictio 2. Rio Teles Pires, montante da corredeira Sete Quedas.

Localizado imediatamente a montante das corredeiras de “Sete Quedas”. O barramento do rio causado pelas corredeiras de “Sete Quedas” faz com que este trecho apresente águas mais calmas. Há predominância de vegetação mais rala, dominada por plantas de crescimento rápido, e outros com floresta mais madura. Neste trecho, as amostragens com rede de espera e arrasto se concentraram em remansos naturais do rio e na entrada e interior da vegetação. Amostragens adicionais foram feitas com uso de puçá e tarrafa em alguns trechos de pedrais e utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 3).

Trecho Ictio 3. Rio Teles Pires, jusante da corredeira do Jaú.

Localizado a jusante das corredeiras do Jaú, a paisagem dentro deste trecho alterna entre ambientes de corredeira, rápidos e remansos. Há locais em que ilhas fluviais dividem o rio, formando diversos canais, que às vezes se confundem com a desembocadura de igarapés. Apresenta praias e locais de afloramento rochoso no canal do rio, vegetação marginal em contato com a água. A amostragem com rede de espera e arrasto se concentraram em remansos de corredeiras, amostragens adicionais foram feitas com puçá e tarrafa na porção baixa das corredeiras do Jaú e utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 4).

Trecho 4. Rio Paranaíta, jusante da rodovia MT-206.

Localizado cerca de três quilômetros a jusante do cruzamento do rio Paranaíta com a rodovia estadual MT-206, compreende um trecho de rio bastante encaixado, meândrico e com elevada velocidade de correnteza. Vegetação com características de floresta aluvial. Neste trecho ocorre afloramento rochoso no canal do rio com cerca de 50 metros de extensão. A amostragem com rede de espera e arrasto se concentraram nas margens entre a vegetação e os afloramentos, com amostragens adicionais com tarrafa e puçá e utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 5).

Trecho 5. Rio Paranaíta, montante da rodovia MT-206.

Localizado a montante da rodovia MT-206 e logo a jusante de outra estrada vicinal, que liga a zona rural à sede do município de Paranaíta. Na região central do trecho de amostragem existe um grande afloramento rochoso no canal do rio, com cerca de 120 metros de extensão, que bloqueia o rio e a jusante o divide em dois trechos, separados por uma ilha fluvial. No trecho a montante do terraço, o rio fica largo, atingindo até cerca de 80m de largura. No trecho a jusante, o rio fica mais encaixado, com maior velocidade de correnteza. Vegetação com árvores de grande porte, entremeada com vegetação mais baixa. Áreas de fundo exposto formando bancos de areia e pedra, resultado da atividade de mineração. A amostragem com rede de espera e arrasto se concentraram nas margens entre a vegetação e remansos naturais do rio. Amostragens adicionais foram feitas com tarrafa e puçá nos ambientes de pedraise utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 6).

Trecho 6. Rio Teles Pires, montante da corredeira do Jaú.

Localizado pouco mais de 3 km a montante das Corredeiras do Jaú, está inserido num complexo de ilhas fluviais, que divide o rio Teles-Pires em vários canais, com características diferentes. Os canais do meio do rio apresentam muitos afloramentos rochosos, com maior velocidade de correnteza. Canais mais próximos às margens são mais sinuosos e apresentam menor velocidade de correnteza. Entre as rochas são formadas praias na região inferior das ilhas. Vegetação incrustada em pedrais nas ilhas e típica de floresta aluvial nas margens. A amostragem com rede de espera e arrasto se concentrou nas bordas de ilhas mais próximas às margens e nas margens. Foram feitas amostragens adicionais com uso de puçá e tarrafa em alguns pedrais e utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 7).

Trecho 7. Rio Teles Pires, balsa do Cajueiro.

A região central deste trecho está localizada no local de travessia de uma balsa de transporte, conhecida como Balsado Cajueiro, que liga os dois lados de uma estrada vicinal movimentada, que faz a conexão entre Paranaíta e propriedades rurais na margem direita do rio Teles Pires. Ao longo do trecho o rio tem seu canal dividido por um grande número de ilhas fluviais, que podem chegar a 5 km de extensão. O rio pode chegar a cerca de 700m de largura no canal não dividido, e até 2 km entre margens, quando particionado pelas ilhas. Vegetação típica de floresta aluvial com algumas lagoas marginais de origem antrópica. A velocidade de correnteza é alta no canal único e suaviza quando o rio se divide pelas ilhas. A amostragem com rede de espera e arrasto aconteceu principalmente em pequenas lagoas marginais e em uma área de floresta aluvial próximo ao córrego do Jaú, um corpo d'água de médio porte, com vestígios de atividade mineradora passada. Amostragens adicionais com puçá e tarrafa foram feitas no córrego do Jaú e nas duas margens de aportamento da balsa e utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 8).

Trecho 8. Rio Teles Pires, jusante do rio Santa Helena.

Localizado a 1 km a jusante da foz do rio Santa Helena e cerca de 3 km. Apresenta leito largo, declive suave e águas calmas, sem corredeiras. Uma ilha de pouco mais de 4 km divide a porção inferior do trecho em dois canais. O canal voltado para a margem esquerda do rio apresenta uma curta região de pedras. Na porção superior do trecho, além do rio Santa Helena, há ainda um igarapé de médio porte. Vegetação com característica de floresta aluvial. A amostragem com rede de espera e arrasto ocorreu nos remansos naturais do rio, nas margens próximo a vegetação na porção superior do trecho. Amostragens adicionais foram feitas com puçá e tarrafa no igarapé e no rio Santa Helena, foi utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 9).

Trecho Ictio 9. Rio São Benedito.

Localizado a jusante da área da futura barragem, a 500 metros da confluência dos rios São Benedito e Teles Pires. Apresenta a vegetação marginal em contato com a água, sem corredeira e com água calma. Com presença de grande quantidade de macrófitas presas a troncos caídos em suas margens. Na foz possui áreas de fundo exposto formando grandes bancos de areia e pedra, resultado da atividade de mineração. As redes de espera foram dispostas nas margens próximas a vegetação. A utilização de puçá foi feita entre as macrófitas flutuantes e as tarrafas foram lançadas nos bancos de areia e pedras, foi utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 10).

Trecho Ictio 10. Rio Apiacás.

Localizado a jusante da área da futura barragem, a 500 metros da confluência dos rios Apiacás e Teles Pires. Apresenta a vegetação marginal em contato com a água, corredeira e com água calma. Todo o canal do rio apresenta região de pedras entremeada com pequenas ilhas de vegetação arbustiva rala. As redes de espera

foram dispostas nas margens e ilhas próximas a vegetação. A utilização de puçá e tarrafas em pequenos bancos de areia e pedras, foi utilizada a metodologia de pesca em trechos mais profundos (Anexo - Figura 11).

5. Resultados e Discussão

5.1. Fatores abióticos

Os valores dos parâmetros físicos e químicos nos dez trechos de amostragem nas coletas de agosto e outubro/2013 (Tabela 1) estão dentro dos níveis permitidos pela resolução CONAMA Nº357/2005. Desta forma, a condição da qualidade da água apresenta-se favorável a ictiofauna nos ambientes estudados.

Tabela 1. Valores médios das variáveis físicas e químicas da água dos trechos amostrais na área de influência da UHE Teles Pires, durante as três coletas de peixes nos meses de agosto/2013 e outubro/2013. Os números de 1a 10 referem-se aostrechos de coletas de peixes.

Coleta	Trecho de Coleta	Oxigênio dissolvido mg/L	Condutividade $\mu\text{S}/\text{seg}$	pH – Potencial hidrogeniônico	Temperatura $^{\circ}\text{C}$	Turbidez NTU
Agosto - 2013	1	7,5	32	6,59	28	29
	2	7,2	70	6,90	29	18
	3	7,5	12	6,71	28	22
	4	6,2	80	6,03	26,5	43
	5	6,5	92	6,12	26	42
	6	6,9	12	6,26	27	15
	7	6,9	70	6,39	27	19
	8	7,5	20	6,57	25	24
	9	7,1	17	6,82	26	11
	10	7,2	24	6,11	26,5	29
Outubro – 2013	1	7,1	22	6,72	25	16
	2	8,2	21	6,21	23	14
	3	6,9	23	6,37	24	15
	4	7,2	36	6,40	26	22
	5	7,3	48	6,80	25	22
	6	7,1	27	6,29	24	17
	7	6,9	39	6,63	24	16
	8	6,9	42	6,51	26	21
	9	7,3	31	6,40	23	15
	10	7,4	34	6,48	24	29
	8	6,3	46	6,23	26,9	24
	9	8,1	43	6,17	25,8	26
	10	7,9	51	6,84	26,7	31

Os valores das variáveis limnológicas básicas, mesmo considerando seus extremos, não foram restritivas à presença de peixes ou ofereceram perigos à suas sobrevivências, sendo semelhantes aos encontrados no rio Teles Pires por Arrolho et. all. (2008) para período similar. Com exceção da condutividade, que embora variável, foi baixa, não foram registradas variações acentuadas em qualquer dos valores dos parâmetros físicos e químicos da água. De um modo geral, os valores de oxigênio dissolvido, pH, condutividade e turbidez foram superiores àquelas constatadas no semestre anterior (fevereiro, abril e junho de 2013). Umetsu et al. (2007) verificou um aumento da condutividade no rio Teles Pires na época da seca devido a intensa movimentação do fundo e dissolução dos íons do substrato e margens. Ressalta-se que não foram registradas chuvas para o período de coleta, o que poderia causar mudanças substanciais na qualidade de água.

5.2. Padrão estrutural da ictiofauna: composição, riqueza, equitabilidade e similaridade

Durante as coletas a que se refere esse relatório foram registrados 6.624 exemplares, 2.384 na campanha de amostragem de agosto e 4.240 na de outubro de 2013, sendo estes pertencentes a 8 ordens, 30 famílias, 106 gêneros e 195 espécies (Tabela 2). Durante as atividades do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE Teles Pires, em oito coletas, já foram registradas 8 ordens, 45 famílias, 139 gêneros e 320 espécies.

Comparações entre as duas campanhas de amostragens realizadas no período não mostram variações relevantes entre elas, tanto em relação à riqueza de espécies como nos índices de diversidade. Já a abundância foi maior em outubro (Tab. 02) Embora o incremento no número de espécies seja evidente, o número delas com ocorrência restrita a uma localidade apenas foi elevado, excedendo a 20% do total (Tab. 03).

As espécies registradas nas coletas desse período estão distribuídas entre as Ordens Characiformes (59,4%; 12 famílias, 51 gêneros, 116 espécies, Siluriformes (27,6%; 9 famílias, 35 gêneros, 54 espécies), Perciformes (7,2%, 2 família, 10 gêneros, 14 espécies, Gymnotiformes (2,56%; 3 famílias, 5 gêneros, 5 espécies), as demais ordens (Clupeiformes, Cyprinodontiformes, Myliobatiformes e Synbranchiformes) representaram 3,24% do total de espécies, com apenas uma espécie cada. Em relação à contribuição na biomassa capturada essa foi de 56,0% para Characiformes (272,4 kg), 33,7% para Siluriformes (163,7 kg), 9,3% de Perciformes (45,2 kg). As demais ordens contribuíram, juntas, com apenas 1,05% do peso total capturado (Gymnotiformes (88,1 g), Clupeiformes (18,4 g), Cyprinodontiformes (2,3 g), Myliobatiformes (5000 kg) e Synbranchiformes (12 g).

Tabela 02 – Índices ecológicos aplicados aos dados da ictiofauna, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013, na área de influência UHE Teles Pires.

Índices	Agosto/2013	Outubro/2013
Riqueza	125	127
Individuos	2384	4240
Dominance_D	0,07	0,05

Simpson_1-D	0,933	0,957
Shannon_H	3,392	3,575
Margalef	11,615	11,622
Equitability_J	0,77	0,83

O predomínio de Characiformes e Siluriformes, seguido pelos Perciformes é uma tendência constatada já em amostragens realizadas anteriormente na área da UHE Teles Pires (EPE/LEMA – CONCREMAT, 2009 e CONAGUA, 2012). Entretanto, constata-se nesse semestre, uma menor diferença entre as contribuições relativas na riqueza total de espécies entre essas três ordens, com incremento mais acentuado na participação das duas últimas. Characiformes e Siluriformes compuseram, no entanto, 87% do número total, valor similar ao registrado no semestre anterior e em outros estudos conduzidos na região (Arrolho et al., 2011; Godoi, 2008).

Os dados de abundância, riqueza e diversidade de espécies (Tabela 3) obtidos nesse período revelam um acentuado acréscimo em relação àqueles obtidos nos meses anteriores. Os maiores valores de abundância e riqueza de espécies foram registrados nos trechos mais altos da área estudada (Trecho 7 e 8). As maiores diversidades foram, no entanto, registrados nos trechos mais baixos, em especial o trecho imediatamente a jusante das corredeiras de Sete Quedas (Trecho 1) e no rio São Benedito (Trecho 9), o que pode ser explicado pela maior equitabilidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies (equitabilidade). Valores mais baixos de riqueza de espécies e diversidade foram constatados logo acima das corredeiras de Sete Quedas (Trecho 2) e a jusante (Trecho 3) e montante (Trecho 6) das corredeiras do Jaú.

Tabela 3. Composição e abundância da ictiofauna e atributos de comunidades de peixes na área de influência da UHE Teles Pires, durante as três coletas de peixes nos meses de agosto/2013 e outubro/2013. Os números de 1a 10 referem-se aos trechos de coletas de peixes.

TAXONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ORDEM CHARACIFORMES										
Familia Acestrorhynchidae										
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>					11		5			1
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>							1			
Familia Anostomidae										
<i>Hypomasticus pachycheilus</i>		1								
<i>Leporinus britskii</i>			4							
<i>Leporinus brunneus</i>	1									
<i>Leporinus cf. unitaeniatus</i>	1									
<i>Leporinus demostes</i>			1							
<i>Leporinus fasciatus</i>	2		1	1		2			1	
<i>Leporinus friderici</i>			3		1		2	2	1	
<i>Leporinus maculatus</i>	1									

<i>Leporinus vanzoi</i>		13				1			
<i>Sartor cf. elongatus</i>		1							
<i>Pseudanos sp.</i>							1		
<i>Pseudanos winterbottomi</i>								1	
Familia Paradontidae									
<i>Apareiodon sp.</i>		1		2	27				
Familia Characidae									
<i>Agoniatas halecinus</i>									1
<i>Astyanax bimaculatus</i>						1	3		
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	4								
<i>Astyanax gracilior</i>		8		1	31	24	1	10	5
<i>Astyanax sp. 2</i>				14	12		5	9	
<i>Astyanax maculisquamis</i>	4								
<i>Astyanax multidentis</i>		12	6	2	6	3		5	
<i>Brachyhalcinus copei</i>		1		1	10	1	46	5	9
<i>Brycon falcatus</i>	6	1	1	1		3			
<i>Brycon pesu</i>	1	5	19	5	4	10	4	19	8
<i>Bryconexodon trombetasi</i>	1	4	3			9	6	1	
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	5								
<i>Bryconops melanurus</i>	1					3		2	
<i>Bryconops transitoria</i>	1				4		2		
Characidae sp ind.		4					2		
<i>Charax sp.</i>					1				
<i>Creagrutus ignotus</i>	54	1							
<i>Cynopotamus essequibensis</i>									1
<i>Cynopotamus xinguano</i>					1				2
<i>Gymnotichthys hildae</i>									6
<i>Hemigrammus coeruleus</i>						6			
<i>Hemigrammus levis</i>									54
<i>Hemigrammus micropterus</i>	4	9		25	2	2			85
<i>Hyphessobrycon agulha</i>		1							8
<i>Hyphessobrycon cf. heliacus</i>							1		
<i>Hyphessobrycon cf. tukunai</i>	4	1		8	164	77	167	72	
<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>									44
<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i>		1		1		1			35
<i>Hyphessobrycon sp.</i> "quatropontes"				48	8	21	48	132	8
<i>Hyphessobrycon vilmae</i>									3
<i>Iguanodectes spilurus</i>								10	
<i>Jupiaba acanthogaster</i>		87	44	10	45	54	16	22	1
<i>Jupiaba anteroides</i>	58								1
<i>Jupiaba apenina</i>	32	1	1	1	1	2	47	5	
<i>Jupiaba asymmetrica</i>	7								

<i>Jupiaba cf. abramoides</i>	3								4
<i>Jupiaba cf. pirana</i>								1	
<i>Jupiaba meuneri</i>		3		1					
<i>Jupiaba paranatinga</i>		1			1				
<i>Jupiaba polylepis</i>	2		10	110	2	33	78	8	2
<i>Jupiaba poranga</i>									5
<i>Jupiaba yarina</i>	15								
<i>Jupiaba zonata</i>	1								
<i>Knodus cf. breviceps</i>		41		1	1				
<i>Knodus dorsomaculatus</i>		7			1			2	
<i>Knodus heteresthes</i>	19		4	5	12		27	3	
<i>Hemigrammus geisleri</i>		4	7	35	69		7	50	
<i>Microschemobrycon elongatus</i>				1				9	
<i>Moenkhausia aff. ceros "alta"</i>				4					2
<i>Moenkhausia cf. hasemani</i>	3					7	16		
<i>Moenkhausia cf. ovalis</i>	1						1		
<i>Moenkhausia collettii</i>	4	1		6	16	30	62	33	30
<i>Moenkhausia cotinho</i>	18		10					6	22
<i>Moenkhausia sp."lepidura longa"</i>			18			25		35	10
<i>Moenkhausia gr. grandisquamis</i>	1		38				1		
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	6	1			3	2	12	1	
<i>Moenkhausia phaeonota</i>							3	5	40
<i>Moenkhausia sp. 5</i>	15	115	231	55	90	160	7	56	15
<i>Myleinae sp. Ind.</i>		2							
<i>Mylesinus aff. schomburgkii</i>						1			
<i>Myleus schomburgkii</i>				1					
<i>Myleus setiger</i>	4	12	15	11	3	3	6	1	6
<i>Myleus rhomboidalis</i>						1	1		
<i>Myleus schomburgkii</i>				1					2
<i>Myleus torquatus</i>									12
<i>Myloplus lobatus</i>							1		
<i>Phenacogaster gr. pectinatus</i>	2	1	1	3	2	29	7	2	
<i>Tometes sp.</i>	1								
<i>Roeboides affinis</i>	1								
<i>Rhinopetitia sp. n.</i>	7	5	6	11	3	3	2	15	
<i>Serrapinnus notomelas</i>				1		5	448	7	
<i>Serrapinnus sp.</i>		3		7	7	28	16	51	
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>									1
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	6	5	2	2		1	2	1	14
<i>Tetragonopterus chalceus</i>			1		1		6		
<i>Thayeria boehlkei</i>	1				4	2		3	21
<i>Triportheus cf. albus</i>	2								

<i>Triportheus</i> sp.									1
<i>Utiaritchthys sennaebregai</i>			7						2
Familia Chilodonyidae									
<i>Caenotropus shizodon</i>			2						
Familia Crenuchidae									
<i>Melanocharacidium cf. dispilomma</i>	1	6	17		14		4	1	4
<i>Ammocryptocharax vintonae</i>			1						
<i>Characidium zebra</i>	5	2	1	7	2	1	18	15	4
Familia Ctenoluciidae									
<i>Boulengerella cuvieri</i>	5	4	8		2	1	7		2
Familia Curimatidae									
<i>Cyphocharax cf. gillii</i>	1			1	1	1			
<i>Curimata inornata</i>			27		2		16	1	1
<i>Cyphocharax gangamon</i>				2				1	1
<i>Cyphocharax notatus</i>	3			4	3			7	
<i>Cyphocharax spilurops</i>	3							2	1
<i>Cyphocharax plumbeus</i>	10						2		
<i>Steindachnerina fasciata</i>	3			6	1				
Familia Cynodontidae									
<i>Hydrolycus armatus</i>	3	2	1		2	8	4	1	1
<i>Hydrolycus tatauaia</i>					2		1		4
<i>Hydrolycus</i> sp.							1		
Familia Erythrinidae									
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	3		2			12	1	1
<i>Hoplias aimara</i>		1				1		1	
Familia Hemiodontidae									
<i>Argonectes robertsi</i>	2				1		2	1	
<i>Hemiodus gracilis</i>			5			3			1
<i>Hemiodus microlepis</i>	3		6					1	
<i>Hemiodus</i> sp.							2		
<i>Hemiodus sterni</i>					1				
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	1		17	1	5		1		3
Familia Prochilodontidae									
<i>Prochilodus lineatus</i>	2	1			2	2	2	1	1
ORDEM CLUPEIFORMES									
Familia Engraulidae									
<i>Anchoviella guianensis</i>									12
ORDEM CYPRINODONTIFORMES									
Familia Poeciliidae									
<i>Pamphorichthys scalpridens</i>			1						1
ORDEM SILURIFORMES									
Familia Auchenipteridae									

<i>Ageneiosus inermis</i>	1								1
<i>Centromochlus schultzi</i>									1
<i>Tatia</i> sp.									2
<i>Tatia</i> sp. 1		1							
<i>Tocantinsia piresi</i>	2						2		4
<i>Parauchenipterus galeatus</i>						1			
Familia Callichthyidae									
<i>Corydoras aeneus</i>								9	
<i>Corydoras</i> aff. <i>loretoensis</i>		1		40			57	107	4 6
<i>Corydoras</i> cf. <i>brevirostris</i>		3		57			59	34	5 15
<i>Corydoras</i> cf. <i>polystictus</i>		3							
<i>Corydoras</i> aff. <i>xinguensis</i>							6		
Familia Cetopsidae									
<i>Cetopsis coecutiens</i>	2		1				1		
Familia Doradidae									
<i>Lithodoras dorsalis</i>	1								
Familia Heptapteridae									
<i>Imparfinis stictonotus</i>		9	3	2	5		45	59	1 1
<i>Phenacorhamdia</i> cf. <i>sonnians</i>		2	2		9		6		1
<i>Rhamdia quelem</i>	1								
<i>Pimelodella</i> cf. <i>howesi</i>	1	8	1	2	13		2	5	
Familia Loricariidae									
<i>Ancistrus</i> sp. 1	9	3	7		4		9	7	2
<i>Baryancistrus niveatus</i>		1							
<i>Baryancistrus</i> sp.				1					
<i>Farlowella smithi</i>								2	3 13
<i>Farlowella oxyrhyncha</i>			1						1
<i>Hisonotus bockmanni</i>									10
<i>Hisonotus luteofrenatus</i>		1	8	1	22		42	19	3
<i>Hisonotus</i> sp. "manchadinho"	23	11	2	7	4			5	7 75
<i>Hypoptopoma incognitum</i>									1
<i>Hypostomus</i> cf. <i>plecostomus</i>			1	2	1				1
<i>Hypostomus emarginatus</i>				1					
<i>Hypostomus</i> gr. <i>cochliodon</i>			8						
<i>Hypostomus soniae</i>		10	1	1	1		5	1	3 8
<i>Hypostomus</i> sp.				2	8	1	4	1	4 9
<i>Hypostomus</i> sp. 3		3			2		1		2 3
<i>Hypostomus</i> sp. 2		1	2				3		
Loricariidae sp. ind.		1							
<i>Otocinclus hasemani</i>				11	4			1	13
<i>Rineloricaria</i> sp. 1				12	6		1	2	3 1
<i>Rineloricaria</i> sp. 2					1			3	

<i>Spatuloricaria</i> sp.				2			1	
<i>Squaliforme</i> gr. <i>emarginata</i>		1						
Familia Pimelodidae								
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	2							1
<i>Leiarius marmoratus</i>	1						2	2
<i>Megalonema</i> sp.		7						
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	1							
<i>Pimelodus blochii</i>		3				3		
<i>Pimelodus ornatos</i>	1			3				
<i>Pinirampus pirinampu</i>							1	1
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>					1	1	2	1
<i>Sorubim trigonocephalus</i>		1					1	
<i>Zungaro zungaro</i>		2		2			1	2
Familia Pseudopimelodidae								
<i>Microglanis</i> sp.						3		1
Familia Trichomycteridae								
<i>Ituglanis amazonicus</i>		2				5	4	
<i>Ituglanis</i> cf. <i>gracilis</i>			1					
<i>Ituglanis</i> sp.		1						
<i>Schultzichthys</i> sp.		2						
<i>Vandellia</i> sp.	1							
<i>Acanthopoma annectens</i>				11	3			
ORDEM PERCIFORMES								
Familia Cichlidae								
<i>Acarichthys heckelii</i>								2
<i>Aequidens epae</i>				1		5	3	
<i>Apistogramma</i> gr. <i>eunotus</i>				20	1	12	8	19
<i>Apistogramma</i> gr. <i>steindachneri</i>		1		3		2	4	1
<i>Cichla miriana</i>				1			1	
<i>Cichla</i> sp.				1			1	2
<i>Crenicichla inpa</i>		2						
<i>Crenicichla labrina</i>		1	1	2	2		6	6
<i>Crenicichla lepidota</i>				2				
<i>Geophagus proximus</i>	6		1				2	
<i>Satanoperca jurupari</i>				2				
<i>Teleocichla prionogenys</i>		1				3		
Família Sciaenidae								
<i>Pachyurus junki</i>							1	1
<i>Plagioscion squamosissimus</i>		1	2			5	1	13
ORDEM GYMNOTIFORMES								
Família Hypopomidae								
<i>Hypopygus lepturus</i>							1	

<i>Brachyhypopomus</i> sp.								3		1
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>									3	
Familia Rhamphichthyidae										
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i>		1		3	3			12	24	
Familia Sternopygidae										
<i>Eigenmannia limbata</i>						1		5		2
<i>Sternopygus macrurus</i>		1								
<i>Eigenmannia</i> sp.								1		
ORDEM MYLIOBATIFORMES										
Familia Potamotrygonidae										
<i>Potamotrygon motoro</i>										1
ORDEM SYNBRANCHIFORMES										
Familia Synbranchidae										
<i>Synbranchus marmoratus</i>				1	1					4
Número de indivíduos	392	413	597	482	755	569	1405	1003	547	556
Numero de espécies	65	60	59	60	65	46	79	70	62	63
Diversidade de Shannon	3,35	2,78	2,77	3,27	2,95	2,70	2,95	3,28	3,29	2,99
Equitabilidade	0,80	0,68	0,68	0,80	0,71	0,71	0,67	0,77	0,80	0,72
Índice de Margalef	10,72	9,80	9,07	9,55	9,66	7,09	10,76	9,98	9,68	9,81
Dominância de Simpson (D)	0,06	0,14	0,17	0,06	0,10	0,12	0,13	0,06	0,06	0,11
1-D	0,94	0,86	0,83	0,94	0,90	0,88	0,87	0,94	0,94	0,89

As capturas no Trecho 1, no entanto, revelou baixa abundância, ao contrário do semestre anterior. É possível que este fato se deva à época em que elas ocorreram (seca) quando os peixes buscam ambientes mais profundos do rio. Este fato é confirmado pela maioria das espécies de pequeno porte terem sido capturadas nas margens e as espécies de grande porte no canal principal dos rios.

Os resultados das amostragens no período demonstram que a similaridade entre os sítios é baixa, podendo ser considerada elevada (<10%) apenas os Trechos 1 (jusante das corredeiras de Sete Quedas) e o 2 (rio São benedito). As estações de amostragem com ictiofauna mais distinta foram as do trecho 3 e 6 (jusante e montante das corredeiras de Jaú, respectivamente), com dissimilaridade superior a 60%. Nessas duas campanhas de amostragem a estação Apiacás (trecho 10) mostrou-se bem distinta daquelas mais próximas (Trecho 1 e 10, Figura 12). Essa tendência foi distinta daquela verificada em amostragens anteriores. As características diferenciadas de suas águas, especialmente nos meses de seca podem explicar essa tendência.

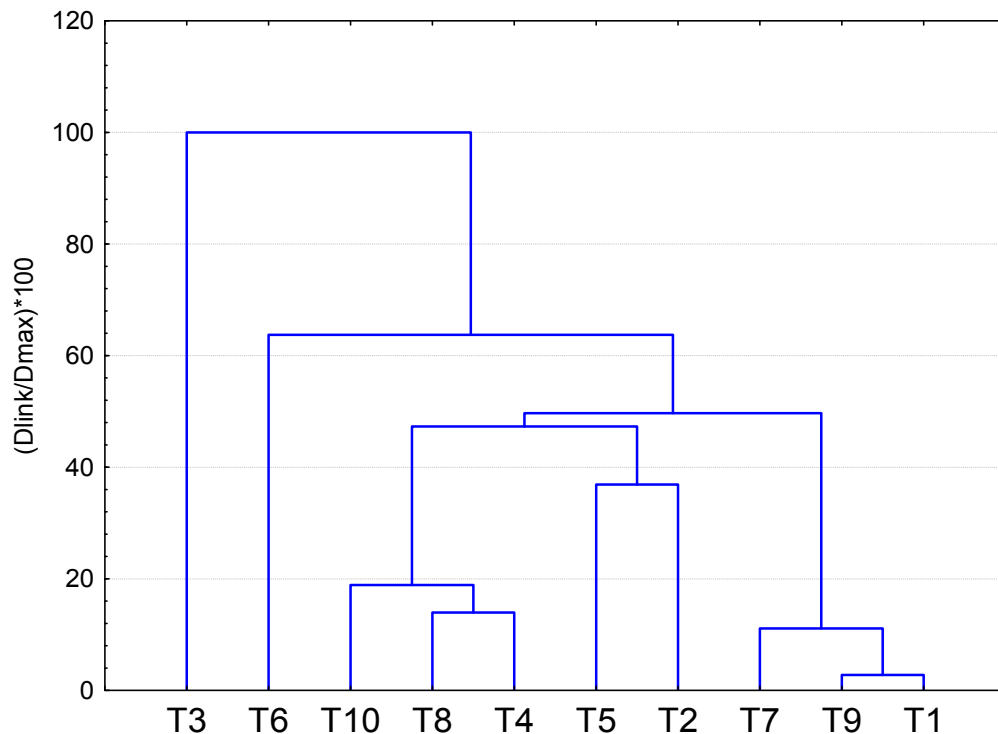


Figura 12. Dendrograma de similaridade (Distância Euclidiana, single linkage) entre os trechos de amostragem da ictiofauna na área de influência da UHE Teles Pires nos meses de Agosto e Outubro de 2014.

5.3. Abundância e biomassa da ictiofauna: táxons coletados por apetrecho de pesca e captura por unidade de esforço (CPUE)

A maioria das espécies teve ocorrência esporádicas nas amostras. Assim, 159 taxons, representando 81,5% foram consideradas acidentais, sendo 25 acessórias (12,8%) e apenas 11 constantes (5,7%), ou seja, ocorreram em mais da metade das amostras (Tabela 4). Em relação à abundância, pode-se verificar que mesmo as espécies com maior número de indivíduos não atingem os 15% da representatividade total. As dez espécies mais abundantes corresponderam a aproximadamente 50% do total capturado, sendo esse fato esperado para assembleias de peixes neotropicais na Amazônia. Entretanto o percentual de espécies com captura igual ou menor que quatro indivíduos correspondeu a mais de 70% da riqueza total, fato que também não pode ser considerado excepcional em amostragens similares em outros pontos da bacia Amazônica.

Tabela 4 – Dados ecológicos das espécies da Ictiofauna da área de influenciada Usina Hidrelétrica Teles Pires, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013. Legenda: Frequência de Ocorrência: Co: Constante; Ace: Acessória; Aci: Acidental; Ambiente: Ma - margem; co – corredeiras; cn - canais; ea - encontro de águas; il – ilha; ig – igarapé; lo - lótico; pd - pedras; pc – poço; rz - raízes de plantas; re – remansos; Método de Coleta: pc – puçá; ra – rede de arrasto; re – rede de espera; pe – pesca.

TAXONS	Nome Comum	Abundância	Biomassa (gramas)	Frequência de Ocorrência	Ambiente	Método de Coleta
ORDEM CHARACIFORMES						
Familia Acestrorhynchidae						
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	Cachorrinha	17	419,84	Aci	Lo	Pe, re, ra e pc
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	Cachorra	1	16	Aci	Lo	Pc
Familia Anostomidae						
<i>Hypomasticus pachycheilus</i>	-	1	5,691	Aci	Cn, Lo	Pc
<i>Leporinus britskii</i>	Piau	4	31,11	Aci	Cn, Lo	Ra
<i>Leporinus brunneus</i>	Piau	1	55,72	Aci	Lo	Ra
<i>Leporinus cf. unitaeniatus</i>	Piau	1	16	Aci	Lo	Re
<i>Leporinus demostes</i>	Piau	1	207,9	Aci	Lo	Re e Pc
<i>Leporinus fasciatus</i>	Piau	7	3.376,80	Ace	Cn, Lo	Re e Ra
<i>Leporinus friderici</i>	Piau-Três-Pintas	9	624	Aci	Lo	Re, Ra e Pc
<i>Leporinus maculatus</i>	Piau	1	14	Aci	Lo	Ra
<i>Leporinus vanzoi</i>	Piau	14	368,74	Aci	Pd	Ra e Pc
<i>Sartor cf. elongatus</i>	-	1	1,87	Aci	Pd	Pc
<i>Pseudanos sp.</i>	-	1	1,87	Aci	Pd	Pc
<i>Pseudanos winterbottomi</i>	-	1	0,006	Aci	Pd	Pc
Familia Paradontidae						
<i>Apareiodon sp.</i>	-	30	13,68	Aci	Rz	Ra
Familia Characidae						
<i>Agoniatés halecinus</i>	-	1	44,4	Aci	Lo	Re
<i>Astyanax bimaculatus</i>	Lambari	4	31,5	Aci	Lo	Ra e Pc
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	Lambari	4	66,33	Aci	Lo	Ra e Pc
<i>Astyanax gracilior</i>	Lambari	80	28,35	Ace	Lo	Ra e Pc
<i>Astyanax sp. 2</i>	Lambari	40	14,47	Aci	Lo, Cn	Ra e Pc
<i>Astyanax maculisquamis</i>	Lambari	4	5,61	Aci	Lo, Cn	Ra e Pc
<i>Astyanax multidentis</i>	Lambari	34	28,84	Ace	Lo, Cn	Ra e Pc
<i>Brachychalcinus copei</i>	Lambari moeda	73	296,57	Ace	Lo, Cn	Ra e Pc
<i>Brycon falcatus</i>	Matrinxã	12	8.204,77	Ace	Ma, Ea, Pd	Ra, Pc e Re
<i>Brycon pesu</i>	Matrinxã	75	1.263,38	Co	Ma, Ea, Pd	Ra, Pc e Re
<i>Bryconexodon trombetasi</i>	Lambari	24	60	Ace	Lo, Cn	Ra, Pc e Re
<i>Bryconops caudomaculatus</i>	Lambari	5	10	Aci	Lo, Cn	Pc
<i>Bryconops melanurus</i>	Lambari	6	17,35	Aci	Pd	Ra
<i>Bryconops transitoria</i>	Lambari vermelho	7	23,68	Aci	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
Characidae	Piaba	6	0,839	Aci	Ma	Pc

<i>Charax sp.</i>	Piaba	1	80	Aci	Lo	Re
<i>Creagrutus ignotus</i>	Piaba	55	88,36	Aci	Ma	Ra
<i>Cynopotamus essequibensis</i>	Piaba	1	3,1	Aci	Ea	Re
<i>Cynopotamus xinguano</i>	Piaba	3	82	Aci	Ma	Pc
<i>Gymnotichthys hildae</i>	Piaba	6	29,1	Aci	Ma	Pc
<i>Hemigrammus coeruleus</i>	Piaba	6	1,65	Aci	Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Hemigrammus levis</i>	Piaba	54	11,24	Aci	Ma, Lo, Ea, Pd	Ra
<i>Hemigrammus micropterus</i>	Piaba	127	24,44	Aci	Ma, Lo, Ea, Pd	Ra e Pc
<i>Hyphessobrycon agulha</i>	Piaba	9	0,515	Aci	Ma, Lo, Ea, Pd	Pc
<i>Hyphessobrycon cf. heliacus</i>	Piaba	1	0,263	Aci	Ma	Ra
<i>Hyphessobrycon cf. tukunai</i>	Piaba	493	42,65	Ace	Ma	Ra e Pc
<i>Hyphessobrycon diancistrus</i>	Piaba	63	22,64	Aci	Rz, Lo	Ra e Pc
<i>Hyphessobrycon pulchripinnis</i>	Piaba	38	5,691	Aci	Ma, Pd	Pc
<i>Hyphessobrycon sp."4 pontes"</i>	Piaba	265	27,56	Ace	Rz, Lo	Ra e Pc
<i>Hyphessobrycon vilmae</i>	Piaba	3	1,28	Aci	Rz, Lo	Pc
<i>Iguanodectes spilurus</i>	Piaba	10	25,94	Aci	Lo	Pc
<i>Jupiaba acanthogaster</i>	Piaba	279	116,15	Co	Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Jupiaba anteroides</i>	Piaba	59	130,15	Aci	Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Jupiaba apenina</i>	Piaba	90	121,01	Aci	Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Jupiaba asymmetrica</i>	Piaba	7	7,923	Aci	Lo, Cn	Ra
<i>Jupiaba cf. abramoides</i>	Piaba	7	7,81	Aci	Lo, Cn	Ra
<i>Jupiaba cf. pirana</i>	Piaba	1	3,42	Aci	Lo	Pc
<i>Jupiaba meuneri</i>	Piaba	4	6,42	Aci	Cn e Re	Ra e Pc
<i>Jupiaba paranatinga</i>	Piaba	2	0,726	Aci	Cn e Re	Ra e Pc
<i>Jupiaba polylepis</i>	Piaba	245	450,8	Co	Lo	Ra e Pc
<i>Jupiaba poranga</i>	Piaba	5	11,71	Aci	Ea, Lo	Pc
<i>Jupiaba yarina</i>	Piaba	15	81,2	Aci	Cn e Re	Ra e Pc
<i>Jupiaba zonata</i>	Piaba	1	0,821	Aci	Lo	Pc
<i>Knodus cf. breviceps</i>	Piaba	43	9,233	Aci	Lo	Ra e Pc
<i>Knodus dorsomaculatus</i>	Piaba	10	20,01	Aci	Ea, Lo	Pc
<i>Knodus heteresthes</i>	Piaba	70	5.550,35	Ace	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Hemigrammus geisleri</i>	Piaba	172	15,74	Ace	Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Microchemobrycon elongatus</i>	-	10	3,436	Aci	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Moenkhausia aff. ceros "alta"</i>	Lambari Olho-de-Fogo	6	1,9	Aci	Ea, Lo	Pc
<i>Moenkhausia cf. hasemani</i>	Lambari Olho-de-Fogo	26	19,19	Aci	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc

<i>Moenkhausia cf. ovalis</i>	Lambari Olho-de-Fogo	2	16,86	Aci	Cn, Ea, Lo	Re e Ra
<i>Moenkhausia collettii</i>	Lambari Olho-de-Fogo	195	170	Co	Cn, Lo	Ra e Pc
<i>Moenkhausia cotinho</i>	Lambari Olho-de-Fogo	60	123,59	Ace	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Moenkhausia sp."lepidura longa"</i>	Lambari Olho-de-Fogo	111	142,36	Ace	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Moenkhausia gr. grandisquamis</i>	Lambari Olho-de-Fogo	40	73,46	Aci	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	Lambari Olho-de-Fogo	38	96,13	Ace	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Moenkhausia phaeonota</i>	Lambari Olho-de-Fogo	48	3,44	Aci	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Moenkhausia sp. 5</i>	Lambari Olho-de-Fogo	791	4.025,47	Co	Cn, Ea, Lo	Ra e Pc
<i>Myleinae</i>	Pacu	2	0,156	Aci	Ma	Pc
<i>Mylesinus aff. schomburgkii</i>	Pacu	1	398	Aci	Cn	Re
<i>Myleus schomburgkii</i>	Pacu	1	2.105,73	Aci	Cn, lo	Re, Ra e Pe
<i>Myleus setiger</i>	Pacu	83	111.491	Co	Cn, lo	Re, Ra, Pc e Pe
<i>Myleus rhomboidalis</i>	Pacu	2	1.230	Aci	Cn	Re
<i>Myleus torquatus</i>	Pacu	12	340,73	Aci	Lo	Re
<i>Myloplus lobatus</i>	Pacu	1	99	Aci	Lo	Re
<i>Phenacogaster gr. pectinatus</i>	-	47	11,98	Ace	Cn	Ra e Pc
<i>Piaractus brachypomus</i>	-	1	1.000	Aci	Lo	Re
<i>Roebooides affinis</i>	-	1	9	Aci	Lo	Re
<i>Rhinopetitia sp. n</i>	-	205	55,88	Ace	Ma	Ra e Pc
<i>Serrapinnus notomelas</i>	Piava	461	22,12	Aci	Ma	Ra e Pc
<i>Serrapinnus sp. 2</i>	Piava	112	15,63	Ace	Ma	Pc
<i>Serrasalmus eigenmanni</i>	Piranha	1	242	Aci	Cn	Re e Pe
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha	36	15.364,67	Co	Cn	Re e Pe
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	Lambari	8	35,63	Aci	Cn, Lo	Re
<i>Thayeria boehlkei</i>	Piava	31	21,99	Ace	Ig	Ra e Pc
<i>Triportheus cf. albus</i>	Sardinha	2	269,5	Aci	Lo	Re
<i>Utiaritichthys sennaebregai</i>	Pacu	9	5,057,27	Aci	Lo	Re

Familia Chilodonyidae						
<i>Caenotropus schizodon</i>	Durinho, cabeça-dura	2	56,09	Aci	cn, Ma	re e ra
Familia Crenuchidae						
<i>Melanocharacidium cf. dispilomma</i>	-	48	16,26	Aci	Ma, Ea, Lo	Pc e ra
<i>Ammocryptocharax vintonae</i>	-	1	0,23	Aci	Rz	pc
<i>Characidium zebra</i>	-	55	22,63	Co	Ma, Ea, Lo	Pc e ra
Familia Ctenoluciidae						
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	36	38.898,82	Co	Cn, Lo	re
Familia Curimatidae						
<i>Cyphocharax cf. gillii</i>	Curimba	4	7,62	Aci	Ig e ma	ra
<i>Curimata inornata</i>	Curimba	47	686,53	Aci	Ig e ma	ra
<i>Cyphocharax gangamon</i>	Curimba	5	9,783	Aci	Ig e ma	ra
<i>Cyphocharax notatus</i>	Curimba	17	81,52	Aci	Ig e ma	ra
<i>Cyphocharax spilurops</i>	Curimba	6	8,06	Aci	Ig e ma	ra
<i>Cyphocharax plumbeus</i>	Curimba	12	2,871	Aci	Ig e ma	ra
<i>Steindachnerina fasciata</i>	Curimba	10	39,4	Aci	Ig e ma	ra
Familia Cynodontidae						
<i>Hydrolycus armatus</i>	Cachorra	24	56.688,63	Co	Cn, Ma	Re e Pe
<i>Hydrolycus tatauaia</i>	Cachorra	7	2.636	Aci	Re	Re e Pe
<i>Hydrolycus sp.</i>	Cachorra	1	0,037	Aci	Ma	Pc
Familia Erythrinidae						
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra	22	805,7	Ace	Ma e Cn	Ra, Pc e Pe
<i>Hoplias aimara</i>	Traíra	3	5.150	Aci	Ma	Pe
Familia Hemiodontidae						
<i>Argonectes robertsi</i>	Sardinhão	6	1.074,35	Aci	Ma e Cn	Re
<i>Hemiodus gracilis</i>	Sardinha	14	226,83	Aci	Co	Re e Ra
<i>Hemiodus microlepis</i>	Sardinha	10	227,41	Aci	Co	Re
<i>Hemiodus sp.</i>	Sardinha	2	1,981	Aci	Ma	Ra
<i>Hemiodus sterni</i>	Sardinha	1	24,37	Aci	Ma	Ra
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Sardinha	28	773,1	Aci	Pd, Pc	Re
Familia Prochilodontidae						
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimba	11	5.297,50	Ace	Pd	Re, Ra e Pc
ORDEM CLUPEIFORMES						
Familia Engraulidae						
<i>Anchoviella guianensis</i>	Sardinha	12	18,34	Aci	Pd	Pc
ORDEM CYPRINODONTIFORMES						
Familia Poeciliidae						
<i>Pamphorichthys scalpridens</i>	-	2	2,72	Aci	Ma	Pc
ORDEM SILURIFORMES						
Familia Auchenipteridae						

<i>Ageneiosus inermis</i>	Palmito	2	4.331,34	Aci	Pd	Re e Pe
<i>Centromochlus schultzi</i>	-	1	5,47	Aci	Ma	Re
<i>Tatia</i> sp. 1	-	2	0,73	Aci	Ma	Pc
<i>Tocantinsia piresi</i>	-	8	15.237	Aci	Ma	Re e Pe
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	-	1	7,57	Aci	Ma	Pc
Familia Callichthyidae						
<i>Corydoras aeneus</i>	Tamboatá	9	11,32	Aci	Pd	Pc
<i>Corydoras</i> aff. <i>loretoensis</i>	Tamboatá	215	107,02	Aci	Cn	Ra e Pc
<i>Corydoras</i> cf. <i>brevirostris</i>	Tamboatá	173	180,02	Aci	Cn	Ra e Pc
<i>Corydoras</i> cf. <i>polystictus</i>	Tamboatá	3	3,154	Aci	Pd	Pc
<i>Corydoras xinguensis</i>	Tamboatá	6	15,36	Aci	Cn	Ra e Pc
Familia Cetopsidae						
<i>Cetopsis coecutiens</i>	Candirú açu	4	679,08	Aci	Cn	Pc e Pe
Familia Doradidae						
<i>Lithodoras dorsalis</i>	Cuiu - cuiu	1	5000	Aci	Cn	Pe
Familia Heptapteridae						
<i>Imparfinis stictonotus</i>	-	125	47,31	Ace	Cn	Ra e Pc
<i>Phenacorhamdia</i> cf. <i>sonnians</i>	-	20	6,265	Aci	Cn	Pc
<i>Rhamdia quelem</i>	Bagre	1	60,14	Aci	Co	Pc
<i>Pimelodella</i> cf. <i>hawesi</i>	Bagre	32	31,4	Ace	Pd, Pc, co	Ra e Pc
Familia Loricariidae						
<i>Ancistrus</i> sp. 1	Cascudo	41	90,82	Aci	Cn	Pc
<i>Baryancistrus niveatus</i>	Cascudo	1	0,531	Aci	Pd	Pc
<i>Baryancistrus</i> sp.	Cascudo	1	197	Aci	Pd	Pc
<i>Farlowella smithi</i>	Cascudo	18	9,79	Aci	Pd	Pc
<i>Farlowella oxyrhyncha</i>	Cascudo	2	3,295	Aci	Pd	Pc
<i>Hisonotus bockmanni</i>	Cascudo	10	2,68	Aci	Pd	Ra e Pc
<i>Hisonotus luteofrenatus</i>	Cascudo	96	27,31	Ace	Rz	Ra e Pc
<i>Hisonotus</i> sp. "manchadinho"	Cascudo	134	28,67	Co	Pd	Ra e Pc
<i>Hypoptopoma incognitum</i>	Cascudo	1	7,3	Aci	Ma	Re
<i>Hypostomus</i> cf. <i>plecostomus</i>	Cascudo	5	321,42	Aci	Pd	Re e Pc
<i>Hypostomus emarginatus</i>	Cascudo	1	121,9	Aci	Pd	Re
<i>Hypostomus</i> gr. <i>cochliodon</i>	Cascudo	8	1,216	Aci	Pd	Pc
<i>Hypostomus soniae</i>	Cascudo	30	555,67	Ace	Rz	Re e Pc
<i>Hypostomus</i> sp.	Cascudo	29	6,457	Aci	Rz	Pc
<i>Hypostomus</i> sp. 3	Cascudo	11	5,3	Aci	Rz	Pc
<i>Hypostomus</i> sp. 2	Cascudo	6	44,3	Aci	Rz	Pc
Loricariidae	Cascudo	1	0,034	Aci	Rz	Pc
<i>Otocinclus hasemani</i>	Cascudo	29	7,997	Aci	Ma	Ra e Pc
<i>Rineloricaria</i> sp. 1	Cascudo	25	31,54	Aci	Rz, Ma	Re
<i>Rineloricaria</i> sp. 2	Cascudo	4	10,84	Aci	Ma	Pc
<i>Spatuloricaria</i> sp.	Cascudo	3	2,53	Aci	Ma	Pc

<i>Squaliforme gr. emarginata</i>	Cascudo	1	1,236	Aci	Rz	Pc
Familia Pimelodidae						
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jiripoca	3	1.680	Aci	Cn	Re
<i>Leiarius marmoratus</i>	Jundiá	5	13.000	Aci	Pc	Pe
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Pirarara	1	12.000	Aci	Cn	Pe
<i>Pimelodus blochii</i>	Bagre	6	349,38	Aci	Pc	Re
<i>Pimelodus ornatos</i>	Bagre	4	898,93	Aci	Cn	Pe
<i>Pinirampus pirinampu</i>	Barbado	2	7.400	Aci	Cn	Re
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Cachara	5	54.500,56	Aci	Cn, Pd	Pe
<i>Sorubim trigonocephalus</i>	Chinelo	2	385	Aci	Cn, Ea	Re e Pe
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú	7	46.300	Aci	Cn, Pd	Re e Pe
Familia Pseudopimelodidae						
<i>Microglanis sp.</i>	Candiru	4	1,27	Aci	ig	Pc
Familia Trichomycteridae						
<i>Ituglanis amazonicus</i>	Candiru	11	5,465	Aci	ig	Pc
<i>Ituglanis cf. gracilis</i>	Candiru	1	0,544	Aci	lg	Pc
<i>Ituglanis sp.</i>	Candiru	1	0,016	Aci	lg	Pc
<i>Schultichthys sp.</i>	Candiru	2	1,012	Aci	lg	Pc
<i>Vandellia sp.</i>	Candiru	1	0,603	Aci	lg	Pc
<i>Acanthopoma annectens</i>	Candiru	14	3,221	Aci	lg	Ra e Pc
ORDEM PERCIFORMES						
Familia Cichlidae						
<i>Acarichthys heckelii</i>	Cará	2	10,04	Aci	Ma	Re
<i>Aequidens epae</i>	Cará	9	13,02	Aci	Ma	Pc
<i>Apistogramma gr. eunotus</i>	Cará	62	21,36	Aci	Ma	Pc
<i>Apistogramma gr. steindachneri</i>	Cará	14	13,46	Ace	Ma	Pc
<i>Cichla mirianae</i>	Tucunaré	2	2.000	Aci	Re	Re
<i>Cichla sp.</i>	Tucunaré	8	7.637,23	Aci	Re	Ra
<i>Crenicichla inpa</i>	Joaninha	2	4,294	Aci	Ma	Pc
<i>Crenicichla labrina</i>	Joaninha	19	170,84	Ace	Ma	Pc
<i>Crenicichla lepidota</i>	Joaninha	2	8,727	Aci	Ma	Pc
<i>Geophagus proximus</i>	Cará	20	130,87	Aci	Ma	Ra e Pc
<i>Satanoperca jurupari</i>	Cará	2	10,08	Aci	Ma	Pc
<i>Teleocichla prionogenys</i>	Joaninha	4	16,84	Aci	Ma	Pc
Familia Sciaenidae						
<i>Pachyurus junki</i>	Curvina Amarela	2	2.447	Aci	Cn	Re
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Curvina Branca	22	32.720	Aci	Cn	Pe
ORDEM GYMNOTIFORMES						
Familia Hypopomidae						
<i>Hypopygus lepturus</i>	Tuvira	1	0,28	Aci	lg	Pc

<i>Brachyhypopomus</i> sp.	Tuvira	4	10,36	Aci	Ma	Pc
<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	Tuvira	3	5,846	Aci	lg	Ra
Familia Rhamphichthyidae						
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i>	Tuvira	43	39,37	Aci	lg	Ra e Pc
Familia Sternopygidae						
<i>Eigenmannia limbata</i>	Tuvira	8	22,7	Aci	lg	Pc
<i>Sternopygus macrurus</i>	Tuvira	1	3,25	Aci	lg	Pc
<i>Eigenmannia</i> sp.	Tuvira	1	6,244	Aci	lg	Pc
ORDEM MYLIOBATIFORMES						
Familia Potamotrygonidae						
<i>Potamotrygon motoro</i>	Raia	1	5.000	Aci	Cn	Pe
ORDEM SYNBRANCHIFORMES						
Familia Synbranchidae						
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Muçum	6	11,98	Aci	Ma	Pc

A avaliação da eficiência das distintas estratégias de amostragem revela que puçá-peneirões e rede de arrasto foram os equipamentos que mais espécies capturaram (Tab.5). É importante destacar, no entanto, que mesmo com a baixa variedade de espécies dos demais equipamentos de pesca, eles são complementares, dado que grande número de espécies é capturado apenas neles. As redes de arrasto capturaram quase a metade do número de indivíduos amostrados, entretanto a contribuição desses equipamentos no peso total foi de apenas 2,5%, revelando uma captura seletiva de indivíduos de pequeno porte. Tendência oposta foi verificada com as redes de espera, que embora tenha contribuído com menos de 6% do número total, foi responsável por 44% do peso total obtido. O equipamento com maior variedade de tamanhos capturados foi a rede de espera, com indivíduos variando de 3,5 cm e 2 gramas a 73 cm e 5 quilogramas. A pesca com vara e molinete representou 52,4% das capturas em peso. Pescarias com tarrafa não foram bem sucedidas nesse período.

Tabela 5 – Numero de espécies (S), número de indivíduos (N) e peso obtidos com diferentes estratégias de pesca na área de influência da UHE Teles Pires, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013.

Método de Captura	S	N	Peso (kg)	N (%)	Peso (%)
Rede de espera	76	378	215,0	5,7	43,84
Puçã - peneirão	154	2915	3,0	44	0,62
Rede de arrasto	105	3173	12,4	47,94	2,53
Vara e molinete	33	143	256,0	2,15	52,35
Espinhel	1	1	3,0	0,01	0,61
Tarrafa	4	14	0,3	0,2	0,05

O esforço de amostragem com redes de espera, empregado em cada trecho, foi o mesmo (120 m²/24h) - Tabela 6, Embora, no geral, os valores obtidos revelem leve incremento na abundância em relação aos dados do semestre anterior, esses resultados confirmam tendências de baixa captura com redes de espera, estando condizente com os estudos do EIA – RIMA em 2009. Ressalta-se que o rio Teles Pires, nas imediações da balsa Cajueiro (T7) foi o que apresentou maiores valores de abundância, sendo o São Benedito (T10) destacou-se por apresentar capturas elevadas, tanto em número como em peso.

Tabela 6 – Valores da captura por unidade de esforço com redes de espera, considerando o número de exemplares (CPUE_n) e a biomassa (CPUE_w), por trecho de coleta na área de influenciada UHE Teles Pires, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013.

CPUE - Trecho	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	T 9	T 10
CPUE (n/m ² /dia)	0,40	0,23	0,64	0,25	0,59	0,08	0,77	0,10	0,19	0,64
CPUE (g/m ² /dia)	168,5	181,1	146,9	182,3	360,6	35,51	256,8	123	34,25	302,9

Estes são resultados esperados para um rio com as condições ambientais do Teles Pires, ou seja, um rio encaixado, com forte correnteza e águas transparentes durante a estiagem, que possibilitam a visualização das redes pelos peixes, não propiciado ambiente favorável à captura com malhadeiras. Os valores de CPUE foram bastante distintos daqueles constatados para cada trecho no semestre anterior, aumentando em algumas áreas (T3, T5 e T7) e diminuindo em outras (T1 e T4).

5.4. Espécies endêmicas, raras, em extinção ou ameaçadas de extinção e sobre exploração

Apesar da elevada incidência de espécies com ocorrência restrita entre os locais de amostragem e/ou em reduzida abundância nenhuma das espécies coletadas encontra-se nas listas de espécies ameaçadas de extinção. Por outro lado, é impossível classificar todas as espécies como endêmica ou não. Segundo Hubbert & Renno (2006) a área correspondente a Bacia do Tapajós pode abrigar cerca de 70% das espécies consideradas exclusivas para a Amazônia, sendo possivelmente a maior área de endemismo da Bacia Amazônica. Mas devido à carência de conhecimentos sobre a distribuição geográfica e ecológica da fauna íctica da Amazônia é difícil, no momento, realizar uma estimativa do número de espécies endêmicas para a região. De acordo com os padrões de distribuição geográfica conhecida de cada espécie coletada, não foram encontrados exemplares que pudessem ser considerados endêmicos para a região amostrada.

5.5. Padrão funcional espaço-temporal: riqueza e abundância das categorias tróficas, espectro alimentar das espécies-chave, processo reprodutivo, rotas migratórias observadas, sítios de desova.

5.5.1. Categorias Tróficas

Durante essa etapa foram analisados 1214 estômagos de 39 taxons de peixes. As espécies foram classificadas em guildas ou categorias tróficas de acordo com os itens predominantes encontrados em seus conteúdos gástricos, além de dados da literatura (Tabela 7). Em relação à proporção de guildas entre as espécies, constatou-se que 2/3 delas são piscívoras (38%) ou onívoras (26%). O terço restante foi composto por espécies iliófagas, herbívoras, detritívoras, carnívoras (outros itens que não peixes e insetos), insetívoras, iliófagos e frugívoras (Figura 13).

Os resultados obtidos nessa etapa apontam que a proporção entre as espécies variou de forma relevante entre esse semestre e o anterior, quando a proporção de onívoras foi o dobro das piscívoras. Variações sazonais ligadas ao regime fluviométrico devem estar relacionados a essas diferenças. É esperado que no período de seca (agosto e outubro) haja uma maior dependência de itens autóctones (aquáticos) na dieta, especialmente peixes carangueijos, formas aquáticas de insetos aquáticos e macrófitas. Com o início do período de chuvas (janeiro), e o alagamento das margens o ambiente alagado favorece a ingestão de itens de origem alóctone (sementes, folhas, partes vegetais, insetos aéreos, etc)

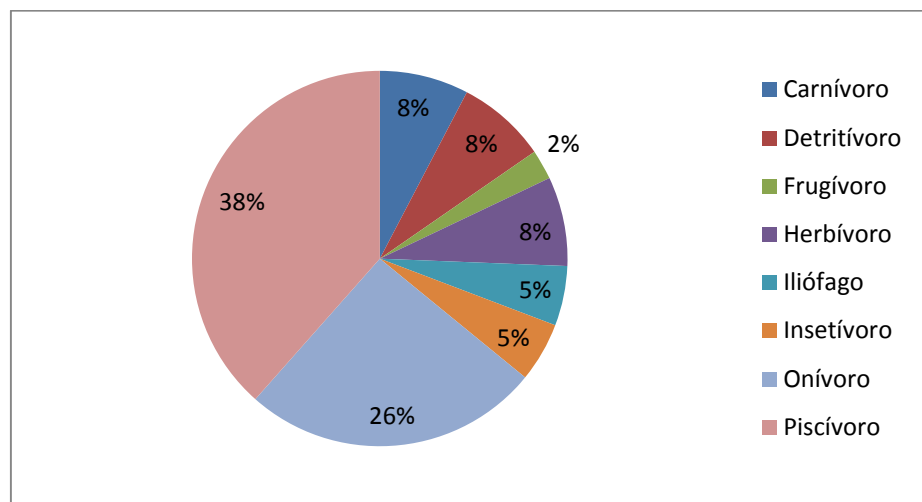


Figura 13 – Guildas tróficas representativas das espécies de peixes coletados na UHE Teles Pires, no período de agosto/2013 a janeiro/2014.

Os resultados obtidos até agora no monitoramento da ictiofauna da área da UHE Teles Pires, embora ainda parciais, são consistentes com a complexidade estrutural dos habitats da bacia, que pode dar suporte direto ou indireto as teias tróficas do ambiente aquático (Petr, 2000; Roth *et al.*, 2007; Helmus & Saas, 2008;

Carey *et al*, 2010; e Silverio, 2011), e favorecer uma maior variedade de micro-habitats, permitindo a existência de uma assembléia mais diversa (Weaver *et al.*, 1997; Smokorowski & Pratt, 2007).

Tabela 7– Guildas tróficas das espécies de peixes coletados da área de abrangência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013 (n=número de estômagos analisados).

Táxons	Nome Comum	Guilda Trófica (n)
ORDEM CHARACIFORMES		
Família Acestrorhynchidae		
<i>Acestrorhynchus falcatus</i>	Cachorra	Piscívoro (1)
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	Cachorrinha	Piscívoro (22)
Família Anostomidae		
<i>Leporinus fasciatus</i>	Piau	Onívoro (17)
<i>Leporinus fridericii</i>	Piau-Três-Pintas	Onívoro (20)
<i>Leporinus Vanzoi</i>	Piau	Onívoro (14)
Família Characidae		
<i>Brycon falcatus</i>	Matrinxã	Onívoro (22)
<i>Brycon pesu</i>	Matrinxã	Onívoro (87)
<i>Bryconexodon trombetasi</i>	Lambari	Onívoro (24)
<i>Hyphessobrycon heterorhabdus</i>	Piava	Herbívoro (150)
<i>Jupiaba acanthogaster</i>	Piava	Insetívoro (44)
<i>Jupiaba apenina</i>	Piava	Insetívoro (30)
<i>Jupiaba polylepis</i>	Piava	Onívoro (120)
<i>Myleus setiger</i>	Pacu	Frugívoro (92)
<i>Myleus schomburgkii</i>	Pacu	Onívoro (5)
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	Piranha-preta	Carnívoro (44)
Família Ctenoluciidae		
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Piscívoro (46)
Família Cynodontidae		
<i>Hydrolycus armatus</i>	Cachorra	Piscívoro (38)
<i>Hydrolycus tatauaia</i>	Cachorra	Piscívoro (7)
Família Erythrinidae		
<i>Hoplias aimara</i>	Traira	Piscívoro (3)
<i>Hoplias malabaricus</i>	Traia	Piscívoro (20)
Família Hemiodontidae		
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	Sardinha	Iliófago (24)
Família Prochilodontidae		

Táxons	Nome Comum	Guildd Trófica (n)
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimatá	Iliófago (8)
Ordem Siluriformes		
Família Callichthyidae		
<i>Corydoras aff. loretoensis</i>	Tamboatá	Herbívoro (50)
<i>Corydoras cf. brevirostris</i>	Tamboatá	Herbívoro (50)
Família Heptapteridae		
<i>Ageneiosus inermis</i>	Palmito	Piscívoro (9)
<i>Imparfinis cf. stictonotus</i>	-	Onívoro (50)
<i>Pimelodella gracilis</i>	Bagre	Carnívoro (25)
Família Loricariidae		
<i>Hisonotus luteofrenatus</i>	-	Detritívoro (60)
Família Pimelodidae		
<i>Leiarius marmoratus</i>	Jundiá	Piscívoro
<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	Jiripoca	Piscívoro
<i>Pinirampus pinirampu</i>	Barbado	Piscívoro
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	Pirarara	Piscívoro
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	Cachara	Piscívoro
<i>Zungaro zungaro</i>	Jaú	Piscívoro
Ordem Perciformes		
Família Cichliidae		
<i>Aequidens tetramerus</i>	Cara	Detritívoro (10)
<i>Apistogramma gr. eunotus</i>	Cara	Detritívoro (35)
<i>Crenicichla labrina</i>	Joaninha	Onívoro (24)
Família Sciaenidae		
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Curvina	Piscívoro (23)
Ordem Gymnotiformes		
Família Rhanphichthyidae		
<i>Gymnorhamphichthys petiti</i>	Tuvira	Carnívoro (40)

5.5.2. Relação peso x comprimento

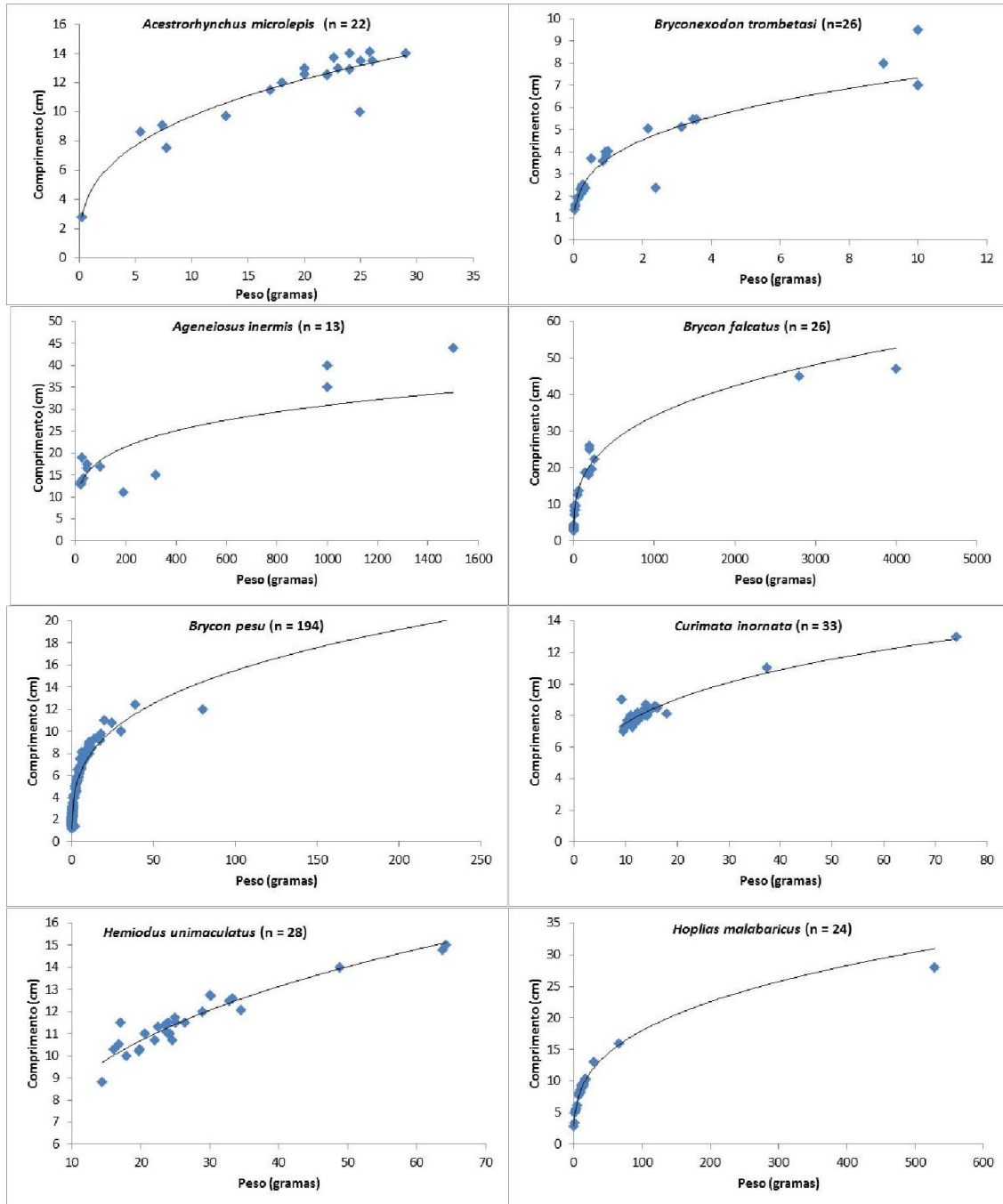
A relação peso-comprimento foi avaliada para 17 espécies de interesse para a região (migratória e/ou pesca). Para este cálculo foram utilizados apenas os peixes coletados no período em análise (agosto e outubro/2013). São, portanto, ajustes provisórios que deverão ser consolidado no relatório anual. A Tabela 8 mostra os valores dos parâmetros da equação (a e b) e a qualidade dos ajustes (r), sendo ilustrada na Figura 14.

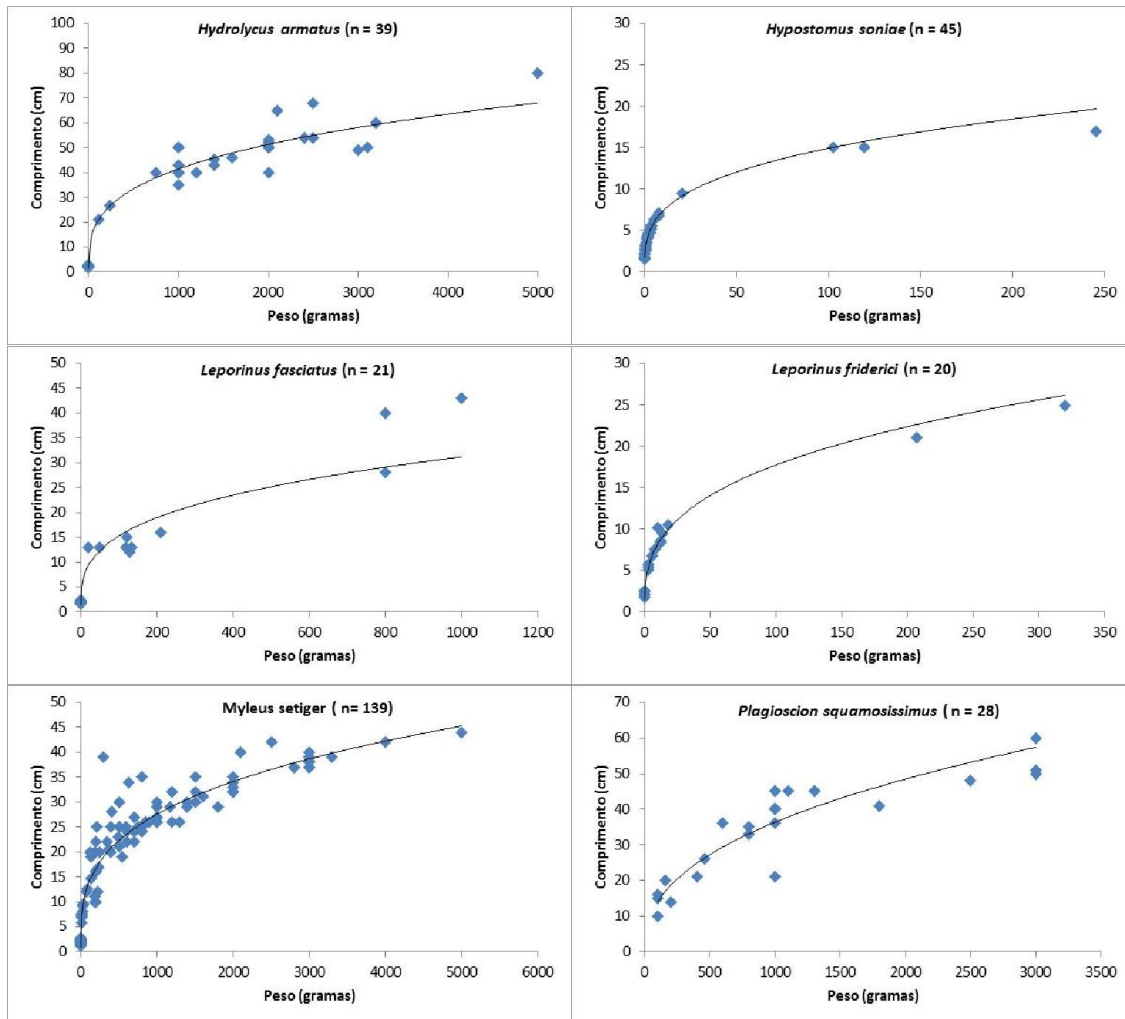
Valores de b superiores a 4,0 ou de $r < 0,9$ devem ser analisados com restrições, devendo ser resultantes de insuficiência amostral, problema que será solucionado quando as análises envolverem todas as amostras obtidas nos estudos.

Tabela 8 – Valores dos parâmetros da equação peso x comprimento das principais espécies registradas na região da UHE Teles Pires durante os meses de Agosto e Outubro de 2013.

Espécies	a	b	r
<i>Acestrorhynchus microlepis</i>	0,3348	4,4839	0,94
<i>Brycoxenodon trombetasi</i>	0,2997	3,6776	0,91
<i>Ageneiosus inermis</i>	0,2267	6,4481	0,62
<i>Brycon falcatus</i>	0,3158	3,8455	0,99
<i>Curimata inornata</i>	0,2685	4,0480	0,83
<i>Hemiodus unimaculatus</i>	0,2968	4,3936	0,87
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,3263	4,0024	0,99
<i>Hydrolycus armatus</i>	0,3081	4,9280	0,99
<i>Hypomus soniae</i>	0,3071	3,6246	0,98
<i>Leporinus fasciatus</i>	0,3097	3,6722	0,98
<i>Leporinus friderici</i>	0,3346	3,7990	0,99
<i>Myleus setiger</i>	0,3081	3,2815	0,98
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,4160	2,0518	0,84
<i>Prochilodus lineatus</i>	0,3248	3,3569	0,98
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	0,3212	4,5440	0,99
<i>Serrasalmus rhombeus</i>	0,3657	2,5214	0,72
<i>Zungaro zungaro</i>	0,3596	2,9320	0,89

Face ao caráter provisório dessa análise, não foram analisadas a forma de crescimento nem as condições das reservas corporais (fator de condição), dado que para isso devemos conhecer com segurança os parâmetros da relação peso-comprimento. Isso será objeto do relatório anual consolidado.





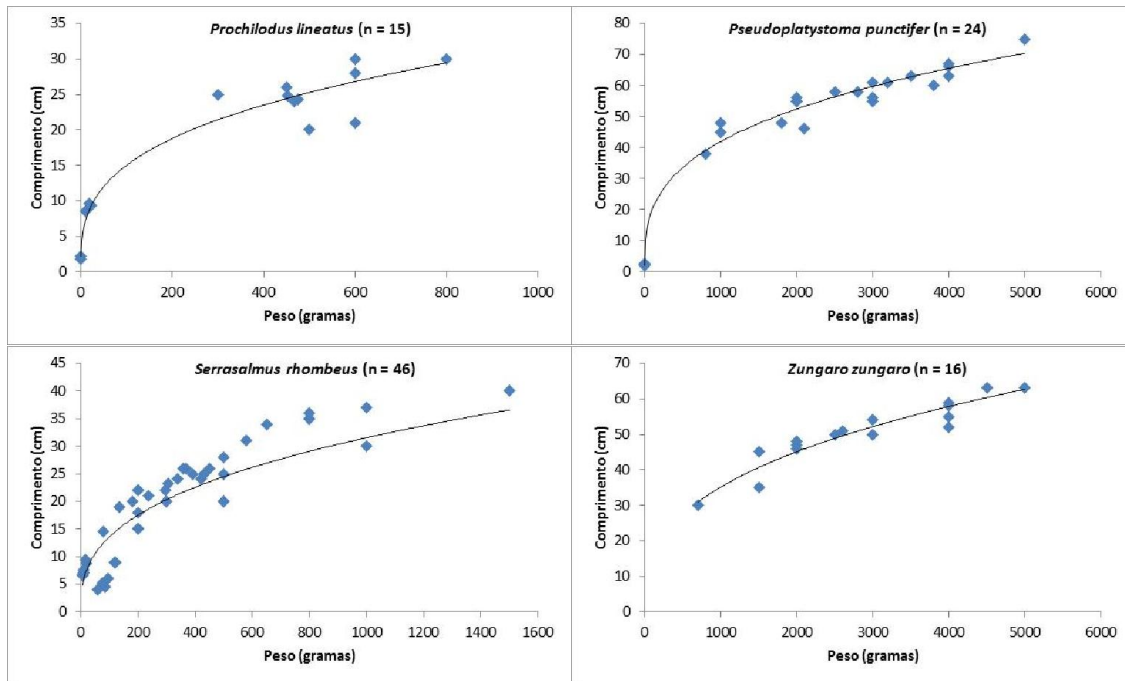


Figura 14 – Relação peso-comprimento das principais espécies, para a área de abrangência da UHE Teles Pires.

5.5.2. Processo Reprodutivo

A análise realizada revelou baixa atividade reprodutiva no período a que se refere esse relatório, especialmente para as prováveis espécies migradoras (Tabela 9). Esse fato é esperado, dado que a reprodução de peixes com tais estratégias iniciam a desova, em geral, a partir de novembro. A Tabela 9 apresenta os dados de frequência de estádios de maturação gonadal apenas para as espécies com possível hábito migratório (curta ou longa distância) cuja captura permitiu número suficiente para esse tipo de análise. Constata-se que a ocorrência de indivíduos em estádios avançados de maturação gonadal foram esporádicas, com alguma relevância apenas no último mês (outubro). Ressalta-se que espécies migradoras de longa distância como o jaú, pirarara, cachara, entre outros, foram marcados e liberados. Optou-se por não sacrificar exemplares destas espécies devido ao acompanhamento do processo migratório ser primordial para a definição de estratégias para conservação destas espécies e o mês de outubro ser o mais adequado para essa marcação.

Tabela 9 – Estádios de desenvolvimento gonadal (1, 2, 3 e 4) das espécies migradoras registradas na área de influência da UHE Teles Pires, nos meses de Agosto e Outubro/2013. Legenda: (M – Macho e F – Fêmea).

Táxons	Nome Comum	Mês	Estádios de maturação			
			1	2	3	4
ORDEM CHARACIFORMES						

Família Anostomidae					
<i>Leporinus fridericii</i>	Piau-Três-Pintas	Agosto	1(F)	3(M) 1(F)	
		Outubro		2(F)	1(M) 2(F)
<i>Leporinus vanzoi</i>	Piau	Agosto		1(M) 2(F)	
		Outubro	3(M) 1(F)	2(M) 3(F)	5(F)
Família Characidae					
<i>Brycon falcatus</i>	Matrinxã	Agosto	2(M)	1(M) 3(F)	
		Outubro	2(F)	1(M) 1(F)	2(M)
<i>Brycon pesu</i>	Matrinxã	Agosto	2(F)	6(M) 9(F)	
		Outubro	4(M) 7(F)	11(M) 12(F)	2(M) 4(F)
<i>Myleus setiger</i>	Pacu	Agosto	11(M) 9(F)	6(M) 4(F)	
		Outubro	5(M) 7(F)	9(F)	2(M) 7(F)
<i>Myleus schomburgkii</i>	Pacu	Agosto	1(M)	6(M) 9(F)	1 (F)
		Outubro	1(F)		3(F)
Família Ctenoluciidae					
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda	Agosto	2(M) 7(F)	4(M) 3(F)	2 (M)
		Outubro	1(M) 2(F)	2(M) 6(F)	3(M) 2(F) 1(F)
Família Cynodontidae					
<i>Hydrolycus armatus</i>	Cachorra	Agosto	1(M) 4(F)	5(M) 4(F)	1(M)
		Outubro	1(M)	1(M) 2(F)	1(M) 3(F)
<i>Hydrolycus tatauaia</i>	Cachorra	Outubro	1(M) 2(F)	2(M)	1(M) 1(F)
Família Prochilodontidae					
<i>Prochilodus lineatus</i>	Curimbatá	Agosto		2(M) 2(F)	
		Outubro	2(F)	2(M) 1(F)	2(F)

Embora com baixa frequência, a ocorrência do estágio 3 de reprodução no último mês sugere então que o início da atividade reprodutiva ocorre com o início da período chuvoso, no mês de outubro (Tabela10). Segundo Vazzoler (1996), as variáveis ambientais atuam sobre os indivíduos, de modo que as condições na época de desova sejam favoráveis à sobrevivência e crescimento da prole. Assim, como afirma a autora, a época de desova constitui tática reprodutiva e varia de acordo com a distribuição da espécie, ajustando-se ao compromisso entre a dinâmica do processo reprodutivo e da prevalência de condições adequadas ao desenvolvimento da prole. Smerman (2007), para afluentes do rio Teles Pires, indicam que o período da piracema pode variar entre outubro a março, o que deve favorecer a coleta de indivíduos em estágio avançado de maturação gonadal.

Embora a quantificação do processo de desenvolvimento gonadal, através do Índice Gonadosomático (IGS), seja uma análise desejável, essa será objeto de uma avaliação com maior abrangência temporal no relatório que consolidará as informações do ciclo completo.

5.5.2.1. Sítios de Desova

O conhecimento da biologia reprodutiva de peixes é de fundamental importância no estabelecimento de medidas preventivas e compensatórias para a conservação da ictiofauna. Entretanto, para uma identificação consistente dessas áreas é necessário combinar os dados de desenvolvimento gonadal com os de ovos e larvas e marcação de peixes ora em desenvolvimento na região. Além disso, somente após coletas periódicas em no mínimo um ciclo sazonal é que podem ser realizadas. Isso está previsto para ser realizado no relatório anual consolidado.

Levando em consideração a presença de indivíduos adultos no estágio pleno de maturação gonadal (estádio 3) e o número de exemplares de espécies de peixes migratórios capturados durante as nove coletas, tem-se a proposição inicial de que o Rio Apiacás e São Benetido são áreas importantes para a desova das espécies de grandes bagres e em menor escala o Trecho 1 a jusante da futura barragem da UHE Teles Pires.

Para espécies como as matrinxãs (*Brycon falcatus*) e os piaus (*Leporinus spp*) as áreas de corredeiras são os ambientes onde foram coletadas os indivíduos com maior desenvolvimento gonadal, podendo essas áreas ser, preliminarmente, consideradas áreas de desova desse grupo de peixes. Para os meses de maior pluviosidade foram coletados ovos e larvas em maior número nos rios tributários como Apiacás, São Benedito, Paranaíta e Santa Helena indicando desova.

5.5.3. Espécies Migradoras

Com a finalidade de acompanhamento da atividade migratória, foram marcados 34 exemplares de 4 espécies nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013 (Tabela 10).

O esforço de pesca foi de 5 horas/dia em cada trecho/pescador, totalizando 150 horas de coletas com vara e anzol. Durante a coleta não foi registrada qualquer movimentação de cardumes de peixes, nem tampouco foram feitas recapturas dos peixes já marcados pelo Programa de Monitoramento da Ictiofauna (P.25) da UHE Teles Pires.

Tabela 10 – Espécies de peixes marcados na área de influência da UHE Teles Pires, nos meses de Agosto e Outubro/2013. Legenda: Os números de 1 a 10 referem-se aos trechos de coleta de peixes.

Espécies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Leiarius marmoratus</i>	1								2	3
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i>						1	2		12	1
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i>	1									
<i>Zungaro zungaro</i>	1	1	4			1			1	1

Até o presente momento não foram registradas recapturas desses peixes. Nos intervalos das coletas foram realizadas conversas com pescadores das margens dos rios para explicar o processo de marcação dos

peixes, a importância e pedir a ajuda destes no acompanhamento dos peixes marcados, mas verificou-se uma resistência quanto a fornecer informações sobre as espécies. Esta atividade está sendo realizada em conjunto com o Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (P. 43).

5.5.4. Ovos e Larvas

Durante as campanhas realizadas no período de agosto/2013 e outubro de 2014 não foram registradas a presença de ovos e larvas em nenhum dos dez trechos de coleta de peixes. Ressalta-se, nesse ponto, que ovos e larvas a deriva são, em geral, de espécies com migração moderada ou longa distância, e que isso se inicia a partir de outubro, intensificando nos meses subsequentes. Embora várias espécies possam se reproduzir antes do início das cheias, essas são geralmente espécies não migradoras e que cuidam da prole, não estando seus ovos e larvas disponíveis aos aparelhos de amostragem de ictioplâncton. É oportuno ressaltar que no ciclo hidrológico de 2013-2014 houve um atraso no início das cheias, fato que pode explicar a virtual ausência de ovos e larvas no mês de outubro de 2013.

5.6. Quantificação de mercúrio das espécies de interesse

As espécies monitoradas em relação às concentrações de e mercúrio (Hg-T) e metilmercúrio (MeHg) foram a bicuda (*Boulengerella cuvieri*) e cachorras (*Hydrolycus armatus*), tendo sido avaliados quatro exemplares de cada uma delas no período. Os resultados obtidos nessas análises apontam que a concentração do metal pesado não ultrapassa os valores de 0,01 mg/kg para as espécies com hábito alimentar piscívoro (Tabela 11).

Tabela 11 – Níveis de concentração de mercúrio (mg/Kg) e metilmercúrio (µg/kg) nos peixes coletados na área de abrangência da UHE Teles Pires, MT, nos meses de Agosto/2013 e Outubro/2013.

Espécie (número de exemplares)	Agosto (7ª Coleta)		Outubro (8ª Coleta)	
	Hg-T	MeHg	Hg-T	MeHg
<i>Boulengerella cuvieri</i> (4)	0,005	0,016	0,003	0,021
<i>Hydrolycus armatus</i> (4)	0,005	0,019	0,005	0,018

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o nível máximo aceitável para o ser humano é de 50 partes por milhão (ppm) de mercúrio no organismo. Estudos recomendam que o homem não deve ingerir mais que 0,3 mg de Hg por semana em sua dieta total. A OMS sugere como nível máximo de concentração o valor de 0,3 mg/kg, não incluindo mais de 0,2 mg/semana de metilmercúrio (Hacon *et. al.*, 2006).

Verificou-se que os níveis de mercúrio na biota aquática podem variar em diferentes épocas do ano, sendo que os indivíduos dos níveis tróficos mais elevados podem acumular as diferentes formas de

metilmercúrio (CH_3HgCl). Alguns autores suspeitam que os altos níveis naturais de contaminação do mercúrio em solo poderiam ser os responsáveis pelo aumento da contaminação em peixes e posteriormente em seres humanos, por meio do ciclo biogeoquímico na biota aquática (Farias 2007, Hacon *et. al.*, 2003 e 2006). Mas os resultados obtidos demonstram não haver perigo de contaminação por ingestão de peixes da área de abrangência da UHE Teles Pires até o momento.

6. Considerações finais e avaliação dos resultados

6.1. Avaliação dos resultados

A diversidade, bem como as variações espaciais e temporais na estrutura e composição da ictiofauna, devem ser entendidas como consequência das variações no meio ambiente, principalmente no que diz respeito à disponibilidade de recursos. Assim, considera-se que os resultados obtidos nas coletas são expressivos e permitiram o alcance dos objetivos planejados para esta fase do Programa de Monitoramento da Ictiofauna da UHE Teles Pires.

Analisando as curvas acumuladas de riqueza obtida (Figura 15) e estimada (Figura 16) verifica-se que o número de espécies do sistema correspondente a área de abrangência da UHE Teles Pires deve ser superior ao registrado na campanha de coleta. Comparando os resultados obtidos nas coletas já realizadas para a área do empreendimento tem-se a ocorrência de 62 espécies em comum, o que pode caracterizar que o número de espécies tende a aumentar.

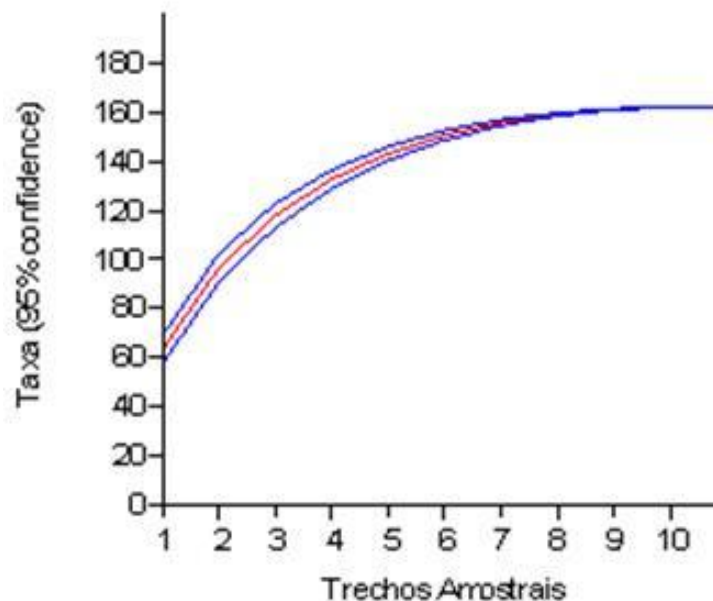


Figura 15 – Curva acumulada de espécies coletadas na área de abrangência da UHE Teles Pires, trechos em azul intervalo de confiança (95%) e o vermelho média.

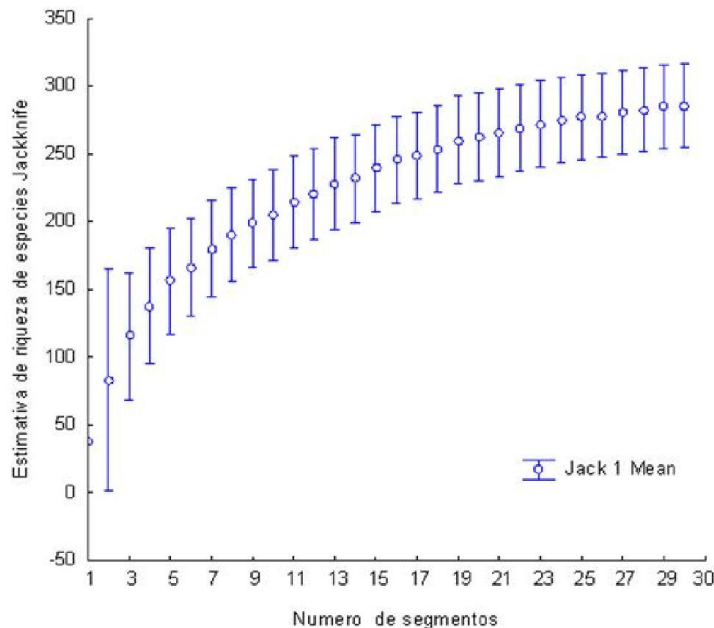


Figura 16 – Estimativa (Jackknife) de espécies de peixes para a área de influência da UHE Teles Pires. O número de segmentos refere-se às amostras realizadas, com três coletas em cada trecho.

A riqueza registrada até o momento para a área de abrangência da UHE Teles Pires ultrapassou os resultados obtidos pela CONAGUA (2012) em 119 espécies e em 218 espécies aqueles relatados durante a elaboração do EIA/RIMA da UHE Teles Pires (EPE/LEMA – CONCREMAT, 2009). Estes dados indicam a importante diversidade do sistema e a necessidade de monitoramento constante da fauna aquática. Diante do exposto a equipe avalia que as atividades realizadas foram condizentes com os objetivos e cronograma propostos para o P. 25 “Monitoramento da ictiofauna da UHE Teles Pires”.

7. Referências Bibliográficas

AGOSTINHO A. A, GOMES L. C, PELICICE F.M. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. EDUEM, Maringá: PR. 2007. 501p.

AGOSTINHO, C. S.; PELICICE, F. M. & MARQUES, E. E. (orgs) **Reservatório de Peixe Angical: Bases Ecológicas para o manejo da ictiofauna**. RIMA Editora. São Carlos: SP. 2009. 179p.

ANJOS, H.D.B, J. ZUANON, T.M.P. BRAGA & K.N.S. SOUZA. Fish, upper Purus River, state of Acre, Brazil. **Check List** 4:198-213p. 2008.

- ARROLHO DA SILVA, Solange A.; GODOI, Divina S ROSA, Rosalvo D. Avaliação Ecológica Rápida para o Plano de Manejo do Parque Nacional dos Campos Amazônicos, Estado do Amazonas - **Relatório Técnico Final do Componente Ictiofauna**. ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2009. 79 p.
- ARROLHO, S.; GODOI, D. S.; ROSA, R.D. **Relatório da Ictiofauna para o Plano de Manejo do Parque Nacional do Juruena, MT/AM**. ICV / WWF Brasil /ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2011. 120 p.
- ARROLHO, S.; GODOI, D. S.; ROSA, R.D. **Relatório da Ictiofauna para o Plano de Manejo das Unidades de Conservação do Noroeste do Estado de Mato Grosso, MT/AM/RO**. SEMA / WWF Brasil. 2012. 40 p.
- ARROLHO, S; GODOI, D. S. DE & ROSA, R. D. **Avaliação Ecológica Rápida para a Revisão do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Jarú, Estado de Rondônia - Relatório Técnico Final do Componente Ictiofauna**. IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2010.
- ARROLHO, S.; ROSA, R.G.D.; RAMIRES, D.G. GODOI, D.S.; SMERMAN, W.; PASCOAL, V.P. **Relatório da Ictiofauna para o Plano de Manejo da Reserva Biológica Nascentes da Serra do Cachimbo**. Pará. ICV / WWF Brasil /IBAMA. 2006. 98 p.
- BRITSKI, H.A. & GARAVELLO, J.C. Descrição de duas espécies novas de *Leporinus* da bacia do Tapajós (Pisces, Characiformes). Comunicação do Museu de Ciências, PUCRS 6:29-40p. 1993.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. ; GHAZZI, M S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Série Livros; 23. Museu Nacional. Rio de Janeiro. 2007. 195p.
- BURGESS, W. E. **An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes**.TFH Publications. Neptune City. 1989. 784 p.
- CAMARGO, M.; GIARNIZZO, T.; CARVALHO JR., J. Levantamento ecológico rápido da Fauna Ictica de tributários do Médio-baixo Tapajós e Curuá. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. 2(1): 2005. 229-247.
- CAMPOS-DA-PAZ, R. New species of *Megadontognathus* from the Amazon basin, with phylogenetic and taxonomic discussions on the genus (Gymnotiformes: Apterontidae). **Copeia**, 1041-1049p. 1999.
- CAREY, M. P., K. O. Maloney, S. R. Chipps & D. H. Wahl. Effects of littoral habitat complexity and sunfish composition on fish production. **Ecology of Freshwater Fish** 19: 2010. pp.466–476.
- CARVALHO, F. M. 1983. Marcação de Peixes na Região do Janauacá, Manaus, AM. **Revista Acta Amazônica**. 13 (3-4): pp. 707-708.
- CASTRO, R. M. C. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In *Ecologia de Peixes de Riachos: Estado Atual e Perspectivas* (E. P. Caramaschi, R. Mazzoni, C. R. S. F. Bizerril, P. R. Peres-Neto, eds.). Oecologia Brasiliensis, v. VI, Rio de Janeiro, p. 139-155. 1999.
- CONAGUA. Relatório técnico do Programa de Monitoramento da Ictiofauna na área de influência da UHE Teles Pires. CHTP. 2012
- DIAS, J. F.; PERES-RIOS, E.; CHAVES, P. T. C. & WONGTSCHOWSKI.; C. L. B. R., Análise macroscópica dos ovários de teleosteos. Problemas de classificação e recomendações de procedimentos. **Rev.Bras. Biol.**58 91: 1998. 55-69.
- ENGEVIX-ELETRONORTE/FURNAS/ELETOBRAS. **Inventário Hidrelétrico da Bacia do Rio Teles Pires**. 2005.

EPE/LEME-CONCREMAT–Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Teles Pires. Fase III – Levantamentos, Estudos Básicos de Alternativas. Relatório Parcial, 2009.

FARIAS, R. A. A piscicultura como possível fator de mitigação aos riscos de contaminação mercurial através do consumo de peixes na Região da Amazônia Norte Matogrossense. Tese de Doutorado em Aquicultura. CAUNESP – UNESP, Jaboticabal/SP. 2007. 67p.

GOYAREB, I. S. *In: Amazônia: uma proposta interdisciplinar de educação ambiental: temas básicos*. IBAMA – Brasília: MMA. Cap. 9, 1994. 225-257pp.

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

GODOI, D. S. **Diversidade e hábitos alimentares de peixes de um riacho afluente do rio Teles Pires, MT**. Drenagem do Rio Tapajós. Dissertação. Jaboticabal, 2004.

GODOI, S. D. Diversidade e hábitos alimentares de peixes de afluentes do rio Teles Pires, drenagem do rio Tapajós, bacia Amazônica. Tese de doutorado. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal/SP. 2008.

GODOY, M. P. Brazilian tagging experiments, fishes migration, and upper Paraná river basin eco-system. **Revista Brasileira de Biologia**, 32 (4): 1975. pp.473-484.

HACON, S, FARIAS RA, CAMPOS RC, ARGENTO RR, CAIRES SM, ROSSI AP, VALENTE J, WASSERMAN JC. Current scenarios of human exposure to mercury in the Northern region of Mato Grosso, Amazon Basin. *Environ. Sci.* 2003b, 10: pp.121-134.

HACON, S.; AZEVEDO F.; Plano de ação regional para prevenção e controle da contaminação por mercúrio nos Ecossistemas Amazônicos Brasília – DF – OTCA 2006. pp.8-46.

HELMUS, M. R., & G. G. SASS. The rapid effects of a whole-lake reduction of coarse woody debris on fish and benthic macroinvertebrates. **Freshwater Biology** 53: 2008. pp.1423–1433.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas de Unidades de Relevo do Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. Escala 1: 5.000.000.

ISAAC, V. J. e CERDEIRA, R. G. P. 2004. *Avaliação e monitoramento de impacto dos acordos de pesca*. ProVárzea. Manaus, Ibama, 61 p.

JGP CONSULTORIA E PARTICIPAÇÕES LTDA. **Estudo de impacto ambiental (EIA) do Aproveitamento Hidrelétrico Teles Pires – rio Teles Pires – MT e PA**. São Paulo, 2008. 7 v. Relatório técnico.

HYNES, H. B. N. The food of fresh-water sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. *Journal Animal Ecology*, 19: 1950. 36-57.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis: a review of method and their application. *Journal Fish Biology*, 100: 1980. 411-429.

HUBERT, N. & J. F. RENNO. Historical Biogeography of South American freshwater fishes. *Journal of Biogeography*, 33: 2006. 1414-1436

KAWAKAMI, E. & G. VAZZOLER. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, **29** (2): 1980. pp.205-207.

- LANGEANI, F. Um novo Bivibranchiinae (Pisces, Characiformes, Hemiodontidae) dos rios Tapajós, Xingu, Tocantins e Capim, Drenagem do Rio Amazonas. **Naturalia**, São Paulo, 23: 1998. pp.171-183.
- LECREN, E.D. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch *Perca fluviatilis*. *J. Anim. Ecology*, v. 20, n.2, p.201-219, 1951.
- LIMA, W. P. Relações hidrológicas em matas ciliares. *In: Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. RAOUL HENY (Organizador). São Carlos: Rima. 2003. pp. 293-300.
- LOWE-MACCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, Cambridge, 1999, 382p.
- LUCENA, C.A.S. New characid fish, *Hyphessobrycon scutulatus*, from the rio Teles Pires drainage, upper rio Tapajós system. **Neotropical Ichthyology**, 1: 2003. pp.93-96.
- MASSON, C. G. M. J. Subsídios para uma gestão dos recursos hídricos na Amazônia: Estudo de caso da bacia do rio Madeira. Dissertação de mestrado em Planejamento Energético, UFRJ, Rio de Janeiro. 2005. 277p.
- MEYER, J.L., STRAYER, D.L., WALLACE J.B., EGGERT, S.L., HELFMAN, G.S. & LEONARD, N.E. 2007. The contribution of headwater streams to biodiversity in river networks. *Journal of the American Water Resources Association*, 43 (1). DOI: 10.1111/j.1752-1688.2007.00008.x.
- MOREIRA, C.R.; LANDIM, M.I. & COSTA, W.J.E.M. *Hyphessobrycon heliacus*: a new Characid fish (Ostariophysi: Characiformes) from the upper rio Tapajós basin, Central Brazil. **Copeia**, 2002. pp.428-432
- NAKATANI, K., AGOSTINHO, A. A., BAUMGARTNER, G., BIALETZKI, A., SANCHES, P. V.; CAVICCHIOLI-MAKRAKIS, M., PAVANELLI, C.S. 2001. Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: EDUEM, 2001. 378p.
- PEREIRA, H. S. 2004. *Iniciativas de co-gestão dos recursos naturais da várzea. Documentos técnicos*. ProVárzea. Manaus, Ibama, 128p.
- PETR, T. Interactions between fish and aquatic macrophytes in inland waters: A review. FAO Fisheries Technical Paper. 2000, 396p.
- REIS, R. E.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS JR, C.J. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre/RS. Ed EDIPUCRS, 2003; 729p.
- ROBERTS, T.R. 1972. **Ecology of fish in the Amazon and Congo basins**. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Harvard, 143:117-147.
- RODRIGUES, M.L., NAKAYASU, E.S., OLIVEIRA, D.L., NIMRICHTER, L., NOSANCHUK, J.D., ALMEIDA, I.C. AND CASADEVALL, A. Extracellular vesicles produced by *Cryptococcus neoformans* contain protein components associated with virulence. **Eukaryot. Cell**, 7: 2008. 58–67.
- ROTH, B. M., I. C. KAPLAN, G. G. SASS, P. T. JOHNSON, A. E. MARBURG, A. C. YANNARELL, T. D. HAVLICEK, T. V. WILLIS, M. G. TURNER & S. R. CARPENTER. Linking terrestrial and aquatic ecosystems: The role of woody habitat in lake food webs. **Ecological modeling** 203: 2007, 439–452.
- SANTOS, G. M. Dos & SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da Pesca na Amazônia. **Estudos Avançados**. 19 (54): 2005. pp.165-182.

SGUAREZI, E. M.; BLEICH, M. E.; MANN, A. P. & SILVA, C. J. Características limnológicas de três córregos de primeira ordem na Serra dos Parecis, Mato Grosso. **Revista de Ciências Agroambientais**. Vol. 5, Nº 1, Alta Floresta – UNEMAT, 2007. pp. 45-59.

SILVA, E.R.V. 1988. **Dinâmica da reprodução de peixes: estágio de maturação gonadal, curva de maturação e tipo de desova**. Monografia. Pontifícia Universidade Católica doParaná, Curitiba. 86p.

SILVÉRIO, K. G. A influência de paliteiros estruturando assembléias de peixes em reservatórios: dois estudos de caso na América do Sul. Dissertação de Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, Maringá: 2011, 30p.

SMERMAN, W. **Ictiofauna de Riachos formadores do Teles Pires, drenagem do rio Tapajós, Bacia Amazônica**. Dissertação. Programa de Pós- graduação em Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Centro de Aquicultura da Unesp, Jaboticabal, 2007. 88p.

SMOKOROWSKI, K. E. & T. C. PRATT. Effect of a change in physical structure and cover on fish and fish habitat in freshwater ecosystems – a review and meta-analysis. **Environmental reviews** 15: 2007, pp.15–41.

TEJERINA-GARRO, F. L., M. MALDONADO, C. IBÁÑEZ, D. PONT, N. ROSET & T. OBERDOFF. Effects of natural and anthropogenic environmental changes on riverine fish assemblages: a framework for ecological assessment of rivers. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 48(1): 2005. p. 91–108.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M.; ABE, D. S.; ROCHA, O. & STARLING, F. *In: Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. Organizadores: Aldo C. Rebouças, Benedito B., José Galizia Tundisi – 3. ed. – São Paulo: Escrituras Editora. Cap. 7, 203-237pp. 2006.

UIEDA, V. S.; CASTRO, R. M. C. Coleta e fixação de peixes de riachos. *In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. (Eds.). Ecologia de Peixes de Riachos, Série Oecologia Brasiliensis*. Vol. VI. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. 1999. p. 1-22.

UMETSU, C. A.; UMETSU, R. K.; MUNHOZ, K. A. C. & DALMAGRO, H. J. Aspectos físico-químicos de dois rios da Bacia do Alto Tapajós – Teles Pires e Cristalino – MT, durante o período de estiagem e cheia. **Revista de Ciências Agroambientais**. Vol. 5, Nº 1, Alta Floresta – UNEMAT, 2007. pp. 45-59.

VAZZOLER, A.E.AM. Biologia da reprodução de peixes teleosteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996. 196p.

WEAVER, M. J., J. J. MAGNUSON & M. K. CLAYTON. Distribution of littoral fishes in structurally complex macrophytes. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences** 54: 1997, pp.2277–2289.

ZUANON, J.A.S. História natural da ictiofauna de corredeiras do rio Xingu, na região de Altamira, Pará. Tese de doutorado em Ciências Biológicas. Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, 199p. 1999.

8. Anexos



Figura 02 – Rio Teles Pires a jusante do eixo da barragem, Trecho 01 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 03 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 02 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 04 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 03 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 05 – Rio Paranaíta a montante do eixo da barragem, Trecho 04 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 06 – Rio Paranaíta a montante do eixo da barragem, Trecho 05 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 07 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 06 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 08 – Rio Teles Pires a montante do eixo da barragem, Trecho 07 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 09 – Rio Santa Helena a montante do eixo da barragem, Trecho 08 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 10 – Rio São Benedito a jusante do eixo da barragem, Trecho 09 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.



Figura 11 – Rio Teles Pires com Rio Apiacás a jusante do eixo da barragem, Trecho 10 de coleta de peixes na área de influência da Usina Hidrelétrica Teles Pires, Foto: Rosa, A. 2013.

PEIXES DE GRANDE PORTE



Phractocephalus hemiliopterus (Siluriformes: Pimelodidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Zungaro zungaro (Siluriformes: Pimelodidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Pseudoplatystoma punctifer (Siluriformes: Pimelodidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Leirius marmoratus (Siluriformes, Pimelodidae) Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.

PEIXES DE MÉDIO PORTE



Serrasalmus rhombeus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Brycon falcatus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Leporinus brunneus (Characiformes: Anostomidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Leporinus vanzoi (Characiformes: Anostomidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Ageneiosus inermis (Siluriformes: Auchenipteridae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Hypostomus soniae (Siluriformes: Loricariidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Hemiodus sterni (Characiformes: Hemiodontidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Leporinus desmotes (Characiformes: Anostomidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.

PEIXES DE PEQUENO PORTE



Steindachnerina fasciata (Characiformes: Curimatidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Hyphessobrycon sp. "4 pontes" (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Iguanodectes spilurus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Thayeria boehlkei (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014



Apistogramma gr. steindacheneri (Labriformes: Cichlidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Tetragonopterus chalceus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Spatuloricaria sp. (Siluriformes: Loricariidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2014.



Jupiaba polylepis (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Moenkhausia sp. 5 (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Teleocichla prionogenys (Labriformes: Cichlidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Phenacogaster gr. *pectinatus* (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Moenkhausia cotinho (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Brachyhypopomus brevirostris (Gymnotiformes: Hypopomidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Anchoviella guianensis (Clupeiformes: Engraulidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Teleocichla proselytus (Labriformes: Cichlidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Microschemobrycon elongatus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Acanthopoma annectens (Siluriformes: Trichomycteridae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Astyanax multident (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Synbranchus marmoratus (Synbranchiformes: Synbranchidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Bryconops transitoria (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Bryconexodon trombetasi (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Knodus cf. breviceps (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Brachyhalcinus copei (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Rhinopetitia sp. n. (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Creagrutus ignotus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Hisonotus sp. "manchado" (Siluriformes: Loricariidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Cyphocharax gangamon (Characiformes: Curimatidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Hyphessobrycon heliacus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Phenacorhamdia cf. *somnians* (Siluriformes: Heptapteridae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Moenkhausia phaeonota (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013



Otocinclus hasemani (Siluriformes: Loricariidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Apareiodon sp. (Characiformes: Parodontidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Sartor cf. *elongatus* (Characiformes: Anostomidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Hyphessobrycon diancistrus (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Jupiaba acanthogaster (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.



Jupiaba poranga (Characiformes: Characidae). Foto: Rosalvo D. Rosa, 2013.