

# Projeto Básico Ambiental (PBA)

## UHE Teles Pires

### P.28 - Programa de Transposição de Ictiofauna

<b>Equipe Responsável pela Elaboração do Programa</b>			
<b>Responsável</b>	<b>Registro Profissional</b>	<b>Cadastro Técnico Federal – IBAMA</b>	<b>Assinatura</b>
Fernanda Teixeira e Marciano	CRBio 26227/01-D	2947737	
Patrícia Monte Stefani	CRBio 79758/01-D	2341985	

<b>Controle de Revisão</b>			
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição</b>	<b>Responsável/ Empresa</b>
00	03/03/2011	Revisão Técnica	Renata Cristina Moretti/ JGP Consultoria e Participações Ltda.
01	03/05/2011	Revisão Técnica	Fernanda Teixeira e Marciano/ JGP Consultoria e Participações Ltda.
02	20/07/2011 (Versão Final)	Revisão Técnica motivada pelo Parecer Técnico N° 60/2011 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA	Fernanda Teixeira Marciano/Patrícia Monte Stefani/JGP Consultoria e Participações Ltda.

## **P.28 - Programa de Transposição de Ictiofauna**

### **1. Introdução / Justificativa**

O barramento dos rios é conhecido como uma das principais causas da diminuição dos peixes em diversas partes do mundo (PAVLOV, 1989; SWALES, 1989; GODINHO, 1993). Essa interferência pode ocorrer em diferentes graus, desde uma pequena obstrução até o impedimento completo da passagem dos peixes, afetando a migração em busca de alimento e locais para desova no período de reprodução. Além disso, a livre circulação dos peixes nos rios é necessária para manter o fluxo gênico, a fim de evitar o isolamento reprodutivo (confinamento artificial reprodutivo) (PAREDES, 1999).

No diagnóstico do rio Teles Pires (**item 3.4.3.3.3** – dos resultados obtidos nas campanhas) registrou-se a presença de 218 espécies de peixes, distribuídas em 30 famílias e 7 ordens, sendo 31 espécies migradoras. Dentre as espécies diagnosticadas 26 ocorreram exclusivamente a jusante da cachoeira Sete Quedas, 53 exclusivamente a montante e 40 foram comuns a ambos os trechos. Nos estudos realizados pela empresa JGP Consultoria e Participações Ltda. na região do rio Teles Pires (anos de 2007 e 2008), foram identificadas 209 espécies, distribuídas em 32 famílias e 6 ordens, das quais 36,5% foram registradas somente a montante, 33,3% somente a jusante e 30,1% comuns aos dois trechos da cachoeira.

Muitas alternativas têm sido propostas e implementadas para atenuar os efeitos do bloqueio exercido por barramentos na migração dos peixes. Dentre as estratégias, está a construção de um Mecanismo de Transposição (MTP) ou Sistema de Transposição de Peixes (STP), que tem como objetivo principal permitir a subida e/ou descida dos peixes, possibilitando a manutenção dos estoques das comunidades migradoras. Para tanto, são registrados na literatura dois tipos básicos de STP: para montante (STP que permite a subida das espécies) e para jusante (STP que permite a descida das espécies). São considerados mecanismos de transposição escadas, elevadores, eclusas, captura e transporte ou canal seminatural (CLAY, 1995). Após a escolha e implantação de um STP, é indispensável que a eficiência desse mecanismo seja monitorada periodicamente, por meio, por exemplo, da avaliação do número de espécies e de exemplares que conseguem atingir o reservatório por época do ano, da identificação de quais espécies utilizam o sistema de montante para jusante e vice-versa, e do estudo de rotas migratórias, para que as condições de operação do sistema possam ser adequadas e/ou corrigidas sempre que necessário.

O livre deslocamento dos peixes por meio de um STP depende de uma série de características de cada espécie, como especificidades genéticas, habilidades de natação e orientação, além das características de engenharia do sistema de transposição e de seu funcionamento (HAHN, 2007). Um STP só poderá ser considerado eficaz se for constatado, por monitoramento, que os exemplares atingiram as áreas de desova, situadas a montante, e que a sua prole conseguiu sobreviver. Por outro lado, a eficácia do STP também depende da avaliação dos impactos que a transposição dos cardumes acarreta nas populações a jusante. Esse aspecto leva em conta a deriva dos ovos e larvas

de peixes da montante para jusante, que pode ser prejudicada pelas condições impostas pelo barramento (AGOSTINHO, 2007).

No 14º mês, a contar do início da Licença de Instalação, está prevista a elaboração de um *Workshop* que reunirá todas as equipes envolvidas nos programas relacionados à ictiofauna, para decisão da necessidade ou não de instalação de um Sistema de Transposição de Peixes (STP) para o rio Teles Pires. Esse cronograma é compatível com a conclusão do Programa de Investigação Genética (P27) que auxiliará nesta decisão, apontando os resultados dos estudos das populações de espécies de peixes migradores e não migradores, comumente encontradas acima e abaixo da Cachoeira de Sete Quedas.

Uma vez apontada a necessidade de instalação de um STP, as análises apresentadas no Parecer dos Especialistas (**Anexo 1** deste Programa), comparando diferentes sistemas, deverá ser respeitada. Convém mencionar que os STPs citados neste Parecer são para montante, portanto, são projetados para permitir a subida do peixe, e não a descida. De acordo com o estudo, a comparação entre os sistemas escada e elevador foi feita para as variáveis que influenciam na eficácia dos mesmos, como: a) número de espécies atraídas, (b) número de indivíduos atraídos, (c) número de indivíduos que desistem de subir, (d) tempo de passagem, (e) gasto energético, (f) subida voluntária, (g) estresse, (h) retorno para jusante, (i) número de espécies transpostas e (j) número de indivíduos transpostos.

O referido Parecer aponta ser o elevador o método mais eficaz para o rio Teles Pires, pois transporta maior número de espécies e indivíduos, com menor gasto energético das espécies, menor tempo de passagem e dissipação de energia do escoamento, além de possibilitar a subida voluntária das espécies. As discussões provenientes do *Workshop* auxiliarão a equipe responsável pelo Programa de Transposição de Ictiofauna no alinhamento/calibração do sistema proposto adequando as densidades da ictiofauna por caçamba, a seletividade ou não de espécies a transpor, entre outros ajustes que se façam necessários.

O Programa de Transposição de Ictiofauna (P.28) está sendo proposto para prevenir/mitigar o impacto “Interferência em rotas migratórias para a ictiofauna” tratado no EIA/RIMA da UHE Teles Pires (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010).

É importante ressaltar que o Parecer Técnico do IBAMA aponta que “...um sistema de transposição de peixes (STP), poderá quebrar esta tênue separação genotípica, modificando um processo biológico finamente regulado pela natureza física do rio Teles Pires, ao facilitar a subida de indivíduos de espécies migradoras que em situações naturais não ultrapassariam o trecho das Sete Quedas. O STP tem potencial, portanto, de alterar a frequência de genes 142/170 alelos importantes da população à jusante, que é um impacto importante que não fora avaliado no EIA apresentado. A modificação do rio de ambiente lótico para lêntico permitirá união das duas ictiofaunas e, conseqüentemente, quebrará essa separação com conseqüências provavelmente deletérias as populações como um todo. A construção de um STP reforçará essa união

de ictiofaunas, podendo ocasionar retro-cruzamentos e simplificação da plasticidade genotípica das populações de peixes.

Considerando as questões acima mencionadas, este Programa será conduzido de acordo com os resultados apresentados no Programa de Monitoramento da Ictiofauna (P.25) e no Programa de Investigação Genética de Ictiofauna (P.26), que nortearão a necessidade de instalação do mesmo para a UHE Teles Pires, bem como a escolha do sistema de transposição a ser adotado.

## **2. Objetivos**

Este Programa tem como objetivo principal apresentar um estudo sobre a viabilidade e/ou necessidade de implantação de um Sistema de Transposição (STP) para o rio Teles Pires, que permita o deslocamento dos peixes, possibilitando a manutenção das populações das espécies migradoras a montante do barramento, bem como a conservação da diversidade ictiofaunística da região.

Os objetivos específicos são:

- Definir a necessidade e a viabilidade de instalação do STP juntamente com os demais Programas de Monitoramento da Ictiofauna (P.25) e de Investigação Genética de Ictiofauna (P.26);
- Definir, em conjunto com a engenharia, a localização e as características do STP mais adequado, no caso da necessidade de implantação do sistema;
- Definir, em conjunto com os Programas de Monitoramento da Ictiofauna (P.25) e de Investigação Genética de Ictiofauna (P.26), quais as espécies de interesse para avaliação da eficiência/monitoramento do STP, no caso de implantação de um STP;
- Avaliar a eficiência do STP proposto para a transposição de espécies migradoras, identificando pontos críticos à ascensão de espécies de interesse;
- Identificar a atratividade do STP e a seletividade dos seus componentes para as espécies de interesse;
- Determinar os efeitos de variações na vazão e velocidade da água sobre a atratividade e a seletividade do STP;
- Verificar a variação temporal das espécies capturadas no STP;
- Identificar as rotas migratórias e os movimentos sazonais das espécies de peixes de interesse.

## **3. Metas**

Apresentar um estudo da necessidade de implantação de STP que possa garantir a manutenção das espécies migradoras bem como a conservação da diversidade íctica da região, existentes no trecho de influência da UHE Teles Pires. A implantação de um STP de montante no rio Teles Pires possibilitará a continuidade dos movimentos migratórios por meio da migração ascendente dos peixes para manutenção dos estoques pesqueiros a montante e a jusante do barramento.

#### **4. Área de Abrangência**

A área de abrangência deste Programa está restrita ao Sistema de Transposição e à área de influência do mesmo, nos trechos a montante e a jusante sob influência direta do empreendimento, especificamente na entrada e saída do STP.

#### **5. Base Legal e Normativa**

Este Programa tem como base legal a Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, que considera o artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil; o Artigo 1º da Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967; o Artigo 1º, inciso III, e o Artigo 6º, inciso I, da Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986; o Artigo 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 237 de 16 de dezembro de 1997; e o Artigo 15 do Decreto nº 5.718 de 13 de março de 2006.

Essa IN nº 146/07 estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo da fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Todos os programas da ictiofauna serão realizados mediante concessão de autorização de coleta e transporte emitidos pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

#### **6. Metodologia / Atividades a serem desenvolvidas**

No 14º mês, a contar do início da Licença de Instalação, está prevista a elaboração de um *Workshop* que reunirá todas as equipes envolvidas nos programas relacionados a ictiofauna, para decisão da necessidade ou não de instalação de uma Sistema de Transposição de Peixes (STP) para o rio Teles Pires. Caso a decisão seja pela instalação de um STP, as discussões provenientes do *Workshop* auxiliarão a equipe responsável pelo Programa de Transposição de Ictiofauna no alinhamento/calibração do sistema proposto adequando as densidades da ictiofauna por caçamba, a seletividade ou não de espécies a transpor, entre outros ajustes que se façam necessários, considerando os resultados dos programas de Resgate da Ictiofauna em Áreas Ensecadas (P.04), de Monitoramento da Ictiofauna (P. 25) e de Investigação Genética de Ictiofauna (P.26). Esses resultados envolvem, por exemplo, a composição da comunidade íctica local, a presença de migradores de longa e média distância e a manutenção da troca gênica das populações a montante e a jusante da Cachoeira das Sete Quedas. É importante mencionar que a escolha desta data proposta para o *Workshop* considera os resultados parciais do Programa de Investigação Genética (P.26) e é compatível com o cronograma de obras da engenharia, caso se faça necessária a instalação de um Sistema de Transposição.

Em relação às espécies que serão monitoradas no STP é importante ressaltar que o IBAMA sugere as espécies migradoras que atraem os turistas para pousadas

especializadas na pesca esportiva, as que servem como importante fonte de alimento para a população local e regional e atenderem ao comércio da região. De acordo com o Parecer Técnico nº 111/2010 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, as espécies sugeridas para este estudo são: *Brachyplatystoma filamentosum*, *Hemisorubim platyrhynchus*, *Pseudoplatystoma punctifer*, *Pseudoplatystoma tigrinum*, *Zungaro zungaro*, *Prochilodus britskii* e *Prochilodus nigricans*. Complementarmente, os estudos realizados por Grunberg (2004), Oliveira (2010), Stuchi (2010) e EPE-AGRAR (2010) na terra indígena Kayabi, verificaram que são várias as espécies de peixes do rio Teles Pires que fazem parte da alimentação dos índios, dentre essas, a *Prochilodus nigricans*, a *Pseudoplatystoma tigrinum* e a *Zungaro zungaro*, que também são mencionadas no Parecer Técnico do IBAMA, citado anteriormente. Estão previstos para este Programa a marcação de 50 exemplares de 7 espécies migradoras importantes, totalizando 350 indivíduos.

Para a construção do STP do tipo elevador, a seleção das espécies-alvo, o período de operação, a localização e a geometria da entrada, a água de atração, o tamanho da caçamba, as instalações para o monitoramento do trânsito de peixes, a avaliação do STP e os aspectos hidráulicos são aspectos indispensáveis e determinantes na eficácia do sistema.

As etapas que envolvem o monitoramento do STP incluem desde o acompanhamento das características físicas e químicas da qualidade de água, o comportamento das espécies de interesse em relação ao ponto de ascensão ao STP, as variações sazonais observadas, os movimentos de ovos e larvas e das rotas migratórias, até mesmo os ajustes das características hidráulicas do sistema. Os ovos e larvas (ictioplâncton) serão monitorados de acordo com os procedimentos metodológicos propostos no Programa de Monitoramento da Ictiofauna (P.25).

Para avaliar quanto tempo decorre da chegada do peixe ao canal de fuga da UHE Teles Pires e sua entrada no STP, a eficiência de atração do STP, a eficiência de transposição do STP, a seletividade em tamanho do STP, o tempo de passagem e a determinação da taxa de retorno será utilizada a técnica da biotelemetria, preferencialmente a radiotelemetria. A telemetria acústica também poderá ser necessária. Dependendo da largura e/ou da profundidade da seção transversal do rio nos locais de instalação das estações automáticas de rastreamento, será adotada a melhor técnica de biotelemetria. Uma vez decidido sobre a construção do STP, o empreendedor encaminhará ao IBAMA, até o 18º mês a partir da instalação, um estudo pormenorizado sobre a metodologia escolhida.

O monitoramento da ictiofauna no STP utilizando a metodologia de marcação dos cardumes atende a condicionante prevista no item 2.17 da Licença Prévia Nº 386/2010 do IBAMA, referente ao Ofício Nº 521/2010/PRES-FUNAI-MJ. Para tanto, na etapa que antecede à implantação do STP devem ser testadas diferentes formas de captura e marcação que causem danos mínimos aos peixes (poucas lesões), para melhorar o dimensionamento dos equipamentos e a adequação do procedimento a ser utilizado. A imobilização do peixe será feita em eletronarcese, associada à leve sedação.

A metodologia de rastreamento considera que a radiotelemetria será a técnica de rastreamento escolhida. Caso venha a ser optado pelo uso da telemetria acústica, alterações metodológicas serão necessárias, particularmente em relação ao aumento do número de estações automáticas de rastreamento e seu posicionamento.

O rastreamento na barragem da UHE Teles Pires será feito por quatro estações automáticas. Cada estação terá, no mínimo, duas antenas. Duas estações serão instaladas junto ao STP: uma na entrada e outra na saída. A terceira estação ficará na casa de força ou no vertedouro com antenas voltadas para o canal de fuga e bacia de restituição do vertedouro. A quarta estação, colocada na crista da barragem, terá as antenas voltadas para o reservatório para rastrear a tomada d'água das turbinas e a região do vertedouro. Dependendo do arranjo da casa de força e do vertedouro, essas duas últimas estações poderão ser substituídas por uma única com quatro antenas. O sistema para identificação por radio frequência (RFID) será utilizado em conjunto com a biotelemetria. Esse sistema será constituído por transectos de antenas leitoras de etiquetas PIT para transponder integrado passivo, leitoras de PIT, caixa de ajuste, conversores de porta serial para USB, cabos, fontes de energia e computadores.

Cada transecto conterá antenas em número suficiente de modo que o peixe, ao cruzar a seção transversal do STP onde o transecto está instalado, tenha que passar por uma antena. Quatro transectos serão instalados ao longo do STP. O transecto 1 ficará localizado no início do canal de entrada e o transecto 2, ao final do canal de entrada. Os transectos 3 e 4 serão colocados no canal de saída. Os transectos 1 e 2 deverão ter 7 antenas cada e os transectos 3 e 4, 3 antenas cada. Computadores, conversores, fontes de energia ficarão instalados em duas salas de controles climatizadas construídas junto ao STP: uma no canal de entrada e outra no canal de saída. No caso da decisão pela instalação do STP, na comunicação a ser encaminhada ao IBAMA até o 18º mês de instalação, o empreendedor apresentará em detalhes o croqui com a localização das estações de telemetria no STP, bem como as especificações técnicas de todos os equipamentos a serem utilizados. Os peixes a serem marcados com PIT serão capturados imediatamente a jusante da barragem Teles Pires. Deverão ser utilizadas técnicas de captura que menos lesões provoquem aos peixes. Em função do tamanho das antenas, possivelmente será necessário utilizar etiquetas PIT de grande tamanho (32 mm). Os peixes para serem marcados, nesse caso, poderão ser ligeiramente sedados, imobilizados em eletr narcose e o PIT introduzido na musculatura por uma incisão que será suturada. Alternativamente, será avaliado o uso de PIT de pequeno tamanho que poderá ser injetado na musculatura sem a necessidade de sedação e imobilização em eletr narcose. Os peixes marcados serão soltos no ou próximo ao local de captura, após serem identificados, medidos e, quando possível, terem o sexo identificado.

Os estudos das características físicas e químicas da qualidade de água devem ser realizados pela equipe responsável (engenheiros hidráulicos e biólogos) pela implantação do sistema de transposição, no local em que for indicada a instalação do STP, em tempo real. Para tanto, uma sonda multiparâmetros será instalada no canal de saída do STP para registrar e armazenar automaticamente, a cada hora, a temperatura, o oxigênio dissolvido, o pH, a turbidez e a condutividade da água. Dois luxímetros automáticos com capacidade de armazenamento serão instalados para registrar a

variação diária da intensidade luminosa da lua. Serão adquiridos equipamentos reservas, para substituição imediata de qualquer parte do sistema de vídeo imagem, da sonda multiparâmetros ou luxímetro em caso de pane.

Os dados obtidos sobre o trânsito dos peixes serão analisados para determinar a variação nictimeral, mensal e sazonal do trânsito. A influência de fatores abióticos (temperatura, oxigênio dissolvido, pH, turbidez, condutividade, precipitação, fase da lua e intensidade luminosa da lua) sob o trânsito dos peixes será determinada conforme metodologia descrita em Bizzoto *et al.* (2009).

Realizadas as etapas acima, o procedimento do monitoramento deve assegurar a eficiência do STP selecionado para o rio Teles Pires. As avaliações consolidadas desses parâmetros propostos possibilitarão o monitoramento da eficiência do STP e a adequação da gestão do sistema, caso se faça necessário.

De acordo com o cronograma de obras, o STP deverá estar em pleno funcionamento a partir do enchimento do reservatório (entre o 35° e 36° mês, a partir da Licença de Instalação).

### ***Periodicidade das coletas***

Durante o funcionamento do STP sugerem-se campanhas trimestrais por um período de 4 anos.

## **7. Indicadores de Desempenho**

O desenvolvimento deste Programa será avaliado através do método de captura e marcação das espécies migradoras que estiverem utilizando o STP para subirem o rio Teles Pires.

## **8. Etapas / Prazos**

Entre os meses 10 e 14 devem ocorrer reuniões para definição de estratégias para adequação do Sistema de Transposição proposto pela equipe deste Programa.

No 14° mês, a contar do início da Licença de Instalação, está prevista a elaboração de um *Workshop* que reunirá todas as equipes envolvidas nos programas relacionados a ictiofauna, para decisão da necessidade ou não de instalação de uma Sistema de Transposição de Peixes (STP) para o rio Teles Pires. Caso a decisão seja pela instalação de um STP, a equipe deve propor, de maneira conjunta, os ajustes necessários para o sistema escolhido, considerando os resultados dos programas de Resgate da Ictiofauna em Áreas Ensecadas (P.04), de Monitoramento da Ictiofauna (P. 25) e de Investigação Genética de Ictiofauna (P.26). É importante mencionar que a escolha desta data proposta para o *Workshop* considera a conclusão dos trabalhos do Programa de Investigação Genética (P.26) e é compatível com o cronograma de obras da engenharia, caso se faça necessária a instalação de um Sistema de Transposição.



O início da construção do sistema de transposição para peixes proposto pelos especialistas está previsto para o 18º mês e a operação está prevista para ter início no 36º mês, a contar da emissão da LI.

## **9. Relatórios**

O *Workshop* proposto deve gerar um documento sobre as discussões e conclusões relacionadas ao Sistema de Transposição de Peixes para o rio Teles Pires. Este documento deve ser encaminhado ao IBAMA.

Para a fase de operação estão propostos 16 relatórios de atividades trimestrais, 3 relatórios anuais e 1 relatório de consolidação da fase de operação.

Ao final do monitoramento das fases de implantação e operação, as equipes envolvidas em todos os programas da ictiofauna devem elaborar um único relatório (Relatório de Consolidação Geral) consolidando todo o período de atividades dos Programas de Resgate da Ictiofauna em Áreas Ensecadas (P.04), Programa de Monitoramento da Ictiofauna (P. 25), Programa de Investigação Genética de Ictiofauna (P.26), Programa de Repovoamento da Ictiofauna a Nativa a Jusante (P.27) e Programa de Transposição de Ictiofauna (P. 28).

A estrutura dos relatórios está apresentada a seguir:

### **1.0 Introdução**

### **2.0 Objetivos**

### **3.0 Metodologia**

#### 3.1 Área de Estudo

#### 3.2 Localização dos pontos e periodicidade das coletas

#### 3.3 Coleta dos dados

#### 3.4 Análise dos dados

### **4.0 Resultados**

#### 4.1 Tempo entre chegada do peixe na barragem Teles Pires e a entrada no STP

#### 4.2 Eficiência de atração do STP

#### 4.3 Eficiência de transposição do STP

#### 4.4 Seletividade em tamanho do STP

#### 4.5 Tempo de passagem

#### 4.6 Trânsito diário de peixes

#### 4.7 Seletividade específica

#### 4.8 Frequência dos estádios de maturação gonadal dos peixes

#### 4.9 Fatores abióticos – influência de fatores ambientais sobre o trânsito dos peixes

### **5.0 Considerações finais**

### **6.0 Ações mitigadoras a impactos detectados**

### **7.0 Referências Bibliográficas**

### **8.0 Próximas atividades**

### **9.0 Equipe técnica**

## **10. Recursos Humanos e Materiais Necessários**

Para a execução das atividades e etapas metodológicas apresentadas no Programa de Transposição da Ictiofauna, a equipe deverá ser formada pelos seguintes profissionais:

- 1 Especialista Sênior – Coordenador responsável pela organização das atividades sobre a eficiência do Sistema de Transposição de Peixes (STP) e confecção de relatórios analíticos e consolidados do Programa.
- 1 especialista sênior com experiência no uso de biotelemetria, RFID, vídeo-imagem, Didson e sonda multi-parâmetros para avaliar eficácia de STPs
- 1 Consultor internacional – especialista Sênior
- 1 especialista pleno com experiência no uso de biotelemetria, RFID, vídeo-imagem, Didson e sonda multi-parâmetros para avaliar eficácia de STPs
- 1 engenheiro sênior com experiência em hidráulica de STPs
- 1 engenheiro júnior
- 3 biólogos juniores
- 1 técnico
- 3 auxiliares

Para a captura das espécies do Programa de Transposição da Ictiofauna as técnicas e equipamentos são as mesmas Propostas no Programa de Monitoramento da ictiofauna, incluindo os levantamentos do ictioplâncton e a listagem apresentada no **Quadro 10.a**, abaixo:

### **Quadro 10.a listagem de materiais e de equipamentos que serão disponibilizados nas atividades do Programa de Transposição da Ictiofauna**

Antenas e leitoras de PIT
Barcos e motores
Boroscópio
Cabo twinax
Combustível
Conectores
Didson
Equipamento de pesca
Estação de rastreamento
Etiquetas PIT
Ferramentas
Laptops
Leitoras portáteis de PIT
Material de campo
Material de escritório
Material elétrico
Material e equipamento para eletronarcose
Material para biometria, dissecação e histologia de peixes
Sistema de video-imagem
Sonda multiparâmetros
Transmissores
Máquina fotográfica
Pilhas e baterias

## **11. Parcerias Recomendadas**

As parcerias recomendadas para o Programa de Monitoramento da Ictiofauna são as instituições de ensino e pesquisa como a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Estadual de Maringá (UEM), Universidade Federal do Tocantins (UFT) e Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), que tenham interesse em participar das atividades planejadas e que tenham experiência prévia no desenvolvimento das atividades proposta neste Programa.

## **12. Interface com outros Planos, Programas e Projetos**

Esse Programa tem interface com os Programas de Monitoramento da Ictiofauna (P.25), de Investigação Genética da Ictiofauna (P.26), Repovoamento da Ictiofauna Nativa a jusante (P.27), Resgate da Ictiofauna nas áreas Afetadas pelas Ensecadas (P.04) e com o Programa de Acompanhamento da Atividade Pesqueira (P43).

## **13. Referências Bibliográficas**

AGOSTINHO, A.A. Perspectivas para o peixamento no Brasil: potenciais, riscos e monitoramento. **Workshop sobre soltura/repovoamento de ambientes aquáticos – IBAMA**. Foz do Iguaçu, p.24-27, 2007.

BIZZOTTO P.M., GODINHO A.L., VONO V., KYNARD B. & GODINHO H.P. 2009. Influence of seasonal, diel, lunar, and other environmental factors on upstream fish passage in the Igarapava Fish Ladder, Brazil. *Ecology of Freshwater Fish* 18: 461–472.

CLAY, C.H., 1995. Design of Fishways and other Fish Facilities. CRC Press, Florida

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA-EPE; AGRAR CONSULTORIA E ESTUDOS TÉCNICOS S/C. **Estudos do Componente Indígena das UHEs São Manoel e Foz dos Apiacás: terras indígenas Kayabi, Munduruku e Pontal dos Apiakás**. 2010, 214p.

GODINHO, A.L. “E os peixes de Minas em 2010”. **Ciência Hoje**, v.16, n.91, p. 44-49; 1993.

GRUNBERG, G. **Os Kaiabi do Brasil Central: história e etnografia**. Instituto Socioambiental, 2004, p. 299.

HAHN, L. **Deslocamento de peixes migradores no rio Uruguai e no sistema misto de migração da barragem de Itaipu**. 2007. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá-PR, 2007, 52 f.

LEITE, R.G.; CAÑAS, C.; FORSBERG, B.; BARTHEM, R.; GOULDING, M. **Larvas dos grandes bagres migradores = Larvas de los grandes bagres migratórios**. INPA/ACCA, Gráfica Biblos, Lima, 2007.

LUCAS, M. C.; BARAS, E. Methods for studying spatial behaviour of freshwater fishes in the natural environment. **Fish and Fisheries**, v.1, p.283-316, 2000.

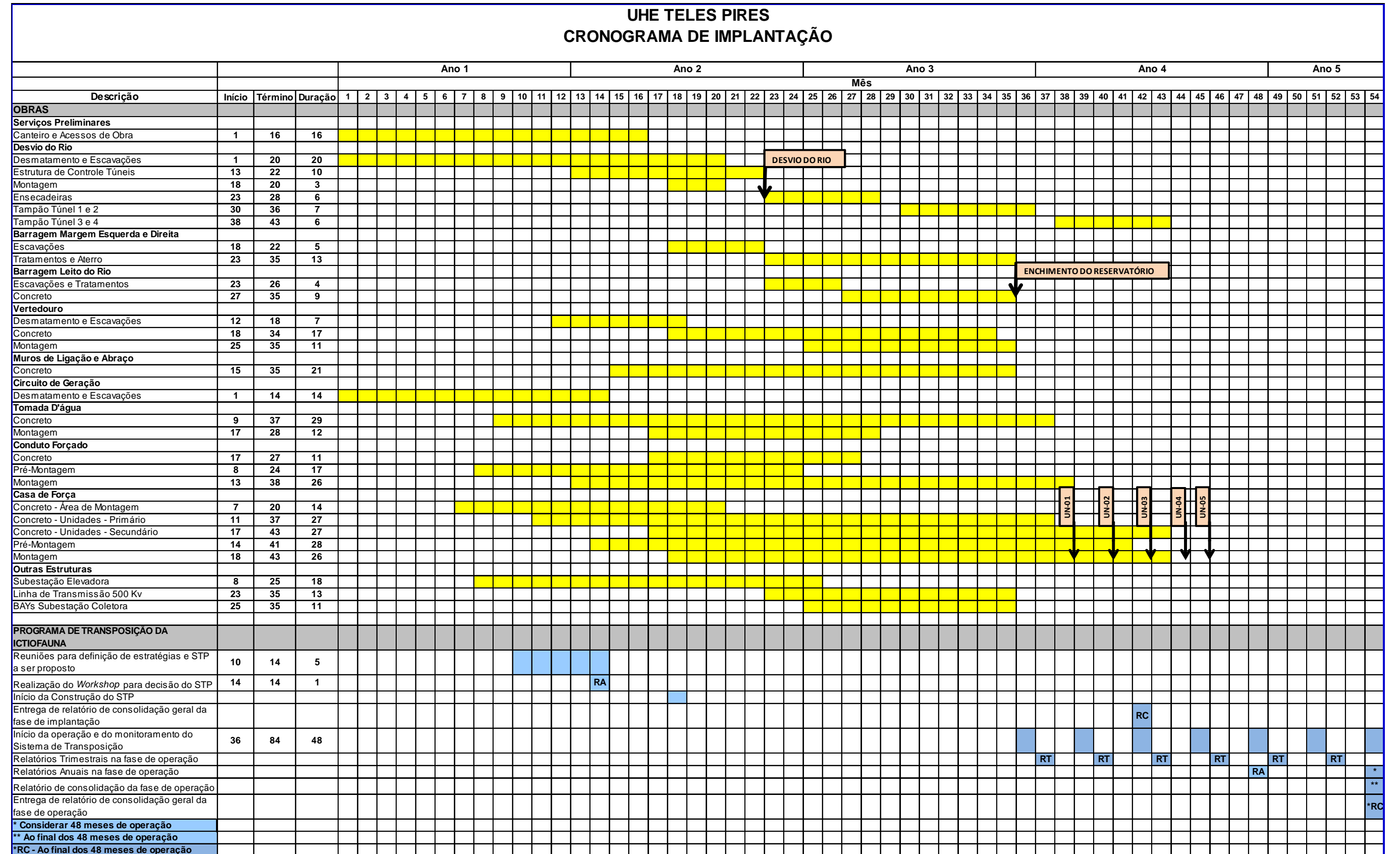
OLIVEIRA, F.C.B. **Quando resistir é habitar: lutas pela afirmação territorial dos Kaiabi no Baixo Teles Pires**. Tese (Doutorado).Universidade de Brasília, 2010.

PAREDES, A. M. de A. Escada para peces. Universidad de Valladolid. **Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias**. Palencia, 1999.

PAVLOV, D.S. “Structures assisting the migrations of non-salmonid fish”: USSR. **FAO Fisheries Technical Paper**. 1989, 97p.

STUCHI, F.F.. **A ocupação da Terra Indígena Kaiabi (MT/PA). História Indígena e Etnoarqueologia**. São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, 2010.

SWALES, S. “The use of instream habitat improvement methodolog in mitigationg the adverse effects of river regulation on fisheries” In: GORE, J.A.; PETTS,G.E. (eds). **Alternatives in regulated river management**. Boca Raton, CRC. p.186-208, 1989.



---

**Anexo 1**  
**Parecer dos Especialistas para o Sistema de Transposição de Peixes na**  
**UHE Teles Pires**

---