

## 4.15

### **Programa de Implantação/Adequação do Mecanismo de Transposição de Peixes**



## ÍNDICE GERAL

1	Introdução .....	1
1.1	Ações já realizadas.....	3
2	Justificativa.....	5
3	Objetivos .....	5
4	Área de abrangência .....	6
5	Metodologia.....	7
6	Produtos a serem gerados .....	9
7	Equipe técnica.....	10
8	Cronograma .....	11
9	Referências bibliográficas .....	13
10	ART.....	14



## ÍNDICE DAS LEGENDAS

Figura 5-1– Exemplo de marca hidrostática tipo LEA (Godoy, 1962) .....8



## 1 Introdução

As rápidas transformações que ocorrem logo no início do processo de enchimento de um reservatório são decorrentes da diminuição do tempo de renovação da água, visto que um ecossistema lótico transforma-se repentinamente em outro com características lênticas. Conseqüentemente, padrões verticais decorrentes da formação de estratificação térmica, e que afetam a ciclagem de nutrientes e distribuição de organismos, são acrescidos aos vetores predominantemente longitudinais, existentes antes do fechamento da barragem. A época do ano que ocorre o fechamento de um reservatório é também relevante no processo de colonização do novo ambiente, especialmente quando a barragem posiciona-se em ponto intermediário no trecho de distribuição populacional de espécies migradoras (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

As condições favoráveis de vazão na estação chuvosa tem levado os tomadores de decisão a estabelecer este período para o fechamento das comportas e enchimento do reservatório, neste caso, previsto para Novembro de 2014. Esse procedimento, embora deletério para os estratos populacionais a jusante, tem impacto positivo sobre a colonização inicial do trecho represado, visto que retém no trecho a montante àquelas espécies com migração reprodutiva ascendente. O enchimento do reservatório simula as condições de grandes cheias, apropriadas ao desenvolvimento inicial de suas larvas, resultando em grande aporte de juvenis no primeiro ano sua formação (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Um dos principais atores que afeta a abundância de espécies migradoras é a interrupção causada no fluxo do curso hídrico pela introdução de barragens interrompem os movimentos de peixes potamódromos (reofílicos, de piracema) acarretando na diminuição da reprodução e a fragmentação de seus habitats (AGOSTINHO *et al.*, 2004b). Historicamente, as ações de manejo para os impactos das barragens sobre a ictiofauna incluem o controle da pesca, estocagem e

construção de Mecanismos de Transposição para Peixes – MTP's (escadas, canais e elevadores de peixes) (AGOSTINHO *et al.*, 2004a).

Os MTP's são indicados quando a quantidade de peixes que usam a passagem deve ser controlada para não prejudicar os estoques nos trechos de jusante. Neste caso, mesmo quando as condições locais recomendam, as passagens de peixes devem ter sua construção motivada por questões mais genéticas, reduzindo os efeitos da fragmentação/interrupção migratória, do que populacionais, buscando aumentar os estoques a montante. Ainda segundo Agostinho (op. cit.), caso o trecho de montante do barramento possa manter populações sustentáveis, com ciclo de vida completo, o que regulará o tamanho do estoque é a capacidade de suporte do ambiente, de nada adiantando a passagem de grande quantidade de peixes. Deve-se considerar como mais relevante, a fragmentação entre as populações de montante e jusante, que sujeitam as espécies reofilicas a problemas genéticos que podem levá-las, a médio e longo prazo, à extinção local naquele curso d'água.

Desta maneira, uma solução ponderada seria justamente a execução de uma transposição controlada, quando necessária, sendo inclusive recomendável uma transposição de caráter manual, principalmente, em empreendimentos de menor porte e em cursos d'água também de menor porte, como é o caso da PCH Fortuna II. Essa medida seria suficiente para garantir a variabilidade genética entre os fragmentos populacionais, em particular do piau-vermelho, *Leporinus copelandii*, espécie migradora de curta distância.

Experiências congêneres foram implementadas na UHE Porto Estrela, 112 MW, no rio Santo Antônio, por vários anos após sua entrada em operação em 2001, e na UHE Santo Antônio, 3.150 MW, no rio Madeira, RO, em 2011.



## 1.1 Ações já realizadas

O objetivo principal das ações será a avaliação dos relatórios de monitoramento de ictiofauna durante as etapas de pré-implantação e implantação do empreendimento (10 amostragens entre 2010 e 2012), para verificar a composição e o comportamento de migração das espécies e assim, subsidiar a análise conclusiva sobre a necessidade ou não de implantação de um sistema de transposição de peixes na PCH Fortuna II (LIMIAR, 2013).

Conforme indicado no relatório final do Monitoramento da Ictiofauna Anterior ao Barramento (LIMIAR, 2013), base na análise dos resultados obtidos no monitoramento foi proposta a transposição manual de peixes.

Os resultados contidos neste relatório associados à opinião de renomados pesquisadores deste tema citados nas referências bibliográficas deste programa vão de encontro e corroboram a alternativa escolhida. Considerando que a maioria das espécies é de pequeno porte e sedentárias e que apenas uma espécie é reconhecidamente migradora e ainda assim de migração de curta distância, a opção de transposição manual se faz coerente e adequada. Além disso, ao considerar que o principal objetivo é o de evitar a fragmentação genética desta espécie, não se faz necessária a transposição de grande quantidade de espécimes utilizando mecanismos de engenharia sofisticados e sim a transposição de exemplares seletivamente selecionados, o que a transposição manual justamente irá proporcionar neste sistema de Pequena Central Hidrelétrica em instalação na bacia do rio Corrente Grande.

Segundo Pompeu & Martinez, (2003), a transposição manual consiste, de forma geral, na captura de peixes por meio de petrechos de pesca tais como redes de espera, iscas artificiais, tarrafas, linhas e redes de arrasto, de um determinado número de peixes de diversas espécies ou espécies específicas, a jusante de um barramento e a posterior soltura dos animais capturados a montante da barragem. Tal prática, quando bem conduzida, pode auxiliar na manutenção ou no restabelecimento de populações

de interesse, sendo relevante para a conservação dos recursos aquáticos. Adicionalmente, quando efetuada com rigor técnico e científico, este procedimento pode proporcionar levantamento de informações inéditas sobre o comportamento dos peixes sul-americanos frente ao empreendimento.

Neste sentido a transposição manual seletiva para a PCH Fortuna II surge como alternativa de atendimento à legislação e ao rito do licenciamento deste empreendimento atenuando os efeitos do barramento sobre as populações de peixes migradores.

Desta maneira, para a atual etapa de implantação da PCH Fortuna II, as atividades do Programa de Implantação do Mecanismo de Transposição de Peixes se encontram concluídas.

Para a etapa de operação, conforme indicado no Relatório Final do Monitoramento da Ictiofauna Anterior ao Barramento (LIMIAR, 2013), deverão ser realizadas atividades de transposição manual de peixes, visando proporcionar principalmente o fluxo genético.

Tais atividades serão realizadas nos períodos de piracema nos dois primeiros anos de operação do empreendimento e posteriormente serão reavaliadas quanto a sua eficiência e, conseqüentemente, quanto à necessidade de sua continuidade. Como sugestão, o programa poderia passar a ser denominado como “Programa de Transposição Manual e Seletiva de Espécies Nativas”.

Todas as ações já realizadas estão constantes em detalhes no Relatório de Consolidação das Ações Realizadas e Planejamento das Ações Futuras do Plano de Controle Ambiental da PCH Fortuna II, protocolado nessa SUPRAM em 11 de outubro de 2013 sob nº 1913122/2013.

## 2 Justificativa

A presença de espécie tipicamente migradora, piau-vermelho (*Leporinus copelandii*), e a necessidade de evitar a fragmentação genética das populações desta e demais espécies de peixes no rio Corrente Grande, devido à implantação do barramento da PCH Fortuna II, justifica a necessidade da adoção de medida de transposição seletiva de exemplares da região de jusante do barramento para os trechos de montante nesta bacia.

Apesar da menor riqueza de espécies comparada com outras sub-bacias do rio Doce, da maioria das espécies de peixes serem de menor porte, além da presença de apenas uma espécie reconhecidamente migradora (piau-vermelho) registrada no rio Corrente Grande, as ações de transposição se tornam relevantes para mitigar os impactos provenientes da implantação desta e demais PCH's previstas para a esta bacia, garantindo assim a proteção legal e conservação da ictiofauna.

## 3 Objetivos

O programa busca realizar a transposição manual e seletiva de espécies de peixes de jusante para montante do barramento da PCH Fortuna II, reduzindo assim os impactos negativos causados sobre a ictiofauna local.

Os objetivos do programa são:

- Realizar a transposição manual e seletiva de espécies migradoras e demais espécies nativas que eventualmente se concentrem na região logo a jusante do barramento nos meses correspondentes à piracema nesta região;
- Capturar peixes migradores, aglomerados no canal de fuga/bacia de dissipação da PCH Fortuna II e transportá-los para montante da barragem;

- Identificar as espécies capturadas, bem como coletar dados básicos dos indivíduos transpostos, tais como peso, comprimentos totais e padrão, sexo quando possível, data e local da soltura;
- Realizar a soltura dos peixes resgatados em local previamente determinado a montante do reservatório;
- Realizar a marcação com etiqueta plástica numerada tipo “LEA” de exemplares das espécies alvo para transposição, capturados com porte adequado para receber a mesma, antes de serem transpostos e soltos a montante;
- Acompanhar através do Programa de Monitoramento da Ictiofauna Posterior ao Barramento (Fase de Operação) a estrutura populacional das espécies-alvo da transposição manual e seletiva;
- Criar um programa simples de comunicação social (cartazes, notas em rádios locais, palestras) para sensibilizar a população local e pescadores da importância da devolução das marcas tipo “LEA” daqueles peixes marcados e eventualmente pescados pela comunidade;
- Avaliar ao final de dois anos a eficácia e necessidade de continuidade ou alteração na periodicidade das atividades desta transposição manual e seletiva de espécies nativas da área de influência da PCH Fortuna II.

## **4 Área de abrangência**

O presente programa terá abrangência ao longo de toda a bacia do rio Corrente Grande, incluindo as áreas de influência das demais PCH's previstas para serem implantadas nesta bacia (PCH's Figueirinha II, Beija Flor, Corrente Grande e Barra da Paciência). Este programa certamente poderá ter interação e sinergia de ações com os programas similares destes outros empreendimentos aumentando a probabilidade

de sucesso desta ação mitigadora em função dos impactos causados sobre a ictiofauna em função da implantação deste conjunto de PCH's nesta bacia.

Os órgãos ambientais competentes deverão ser acionados para efeito de autorização das ações de coleta/captura/transporte; para tanto o empreendedor deverá seguir as orientações pertinentes em tempo hábil para a devida análise técnica destes órgãos.

## **5 Metodologia**

### **5.1 Capturas**

As coletas deverão ser realizadas com auxílio de tarrafas de 3 a 6 metros de diâmetro, malha de 7 a 12 cm entre nós opostos e 8 a 14 kg de chumbada; redes de arrasto de superfície de 30 a 50 m de comprimento, com 1,5 a 3,0 m de altura e malhas variadas de 1,5 cm a 12 cm entre nós opostos e redes de emalhar de malhas variadas de 3 a 12 cm entre nós opostos. Para a pesca nas margens, as redes deverão ser verificadas de 30 em 30 minutos.

Indivíduos que apresentarem injúrias físicas não deverão ser selecionados para transposição, sendo que os mesmos deverão ser soltos no mesmo local de captura. Peixes capturados com aspecto saudável deverão ser processados com agilidade (identificados, medidos, pesados e avaliados externamente quanto à atividade reprodutiva), em local apropriado sob tendas desmontáveis para proteção solar. Posteriormente deverão ser liberados a montante da PCH Fortuna II, conforme entendimentos prévios de apoios e parcerias, inclusive com empreendedores dos outros empreendimentos previstos para serem implantados.

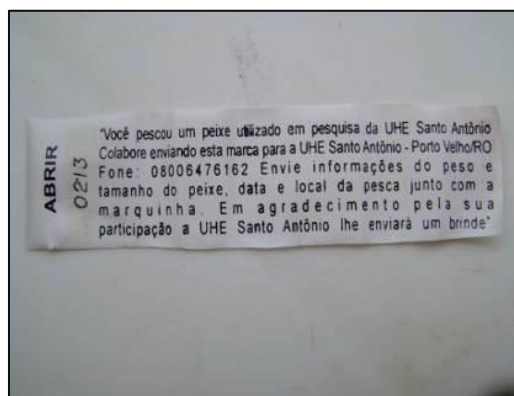
Peixes capturados e selecionados de acordo com os objetivos (espécies alvo), e que apresentarem porte adequado deverão ser marcados. A marca deverá ser aplicada na região dorsal (entre a nadadeira dorsal e adiposa), com agulha de sutura e fio de nylon. Deverão ser utilizadas marcas hidrostáticas tipo “Lea” (GODOY, 1962) a ser confeccionada pela contratada (**Figura 5-1**).

Cada marca será numerada e apresentará a seguinte mensagem:

*“Você pescou um peixe utilizado para pesquisa da PCH Fortuna II. Colabore enviando esta marca para a PCH Fortuna II. Fone: (XX) XXXX.XXXX. Envie os dados sobre o número da marquinha, peso e tamanho do peixe, data e local da pesca. Em agradecimento a sua participação a PCH Fortuna II lhe enviará um brinde”.*



**Exemplo de marca hidrostática tipo LEA (fechada),**



**Mensagem desenrolada após abertura do envoltório plástico**

**Figura 5-1– Exemplo de marca hidrostática tipo LEA (Godoy, 1962)**

Os exemplares capturados e marcados deverão ser tratados com solução curativa “polvidine” no local de aplicação da marca e então transportados e liberados a montante.

Os peixes deverão ser acondicionados em caixas de isopor de 50 e 100 litros, oxigenadas constantemente nos barcos, até serem levados às margens, onde deverão ser medidos, pesados e marcados, para em seguida serem transportados a montante em camionete equipada com caixas d’água de 500 L, devidamente oxigenadas. Os peixes deverão ser aclimatados e soltos em local previamente determinado, levando-se em conta a facilidade para acesso do veículo.

Os peixes marcados deverão ser acompanhados por meio de campanhas de divulgação junto à comunidade local e pescadores da região, e estas informações

deverão ser disponibilizadas ao Programa de Monitoramento da Ictiofauna Posterior ao Barramento.

Os trabalhos de captura, marcação e transposição dos peixes deverão ser conduzidos nos horários de 6 às 10h e de 14 às 18h, em campanhas distribuídas no período de setembro a março, que corresponde ao período de piracema na região sudeste brasileira.

## **6 Produtos a serem gerados**

Deverão ser produzidos dois relatórios parciais e um relatório final por ano, ao longo dos dois primeiros anos da atividade de transposição manual e seletiva dos peixes nativos na área de influência da PCH Fortuna II.

O relatório final do segundo ano deverá consolidar o conjunto de dados e concluir em relação à continuidade do programa ou eventuais adequações metodológicas e/ou relativas à periodicidade desta atividade.

Para a análise e consolidação dos dados será pertinente a interação deste programa com as informações e dados provenientes do Programa de Monitoramento da Ictiofauna Posterior ao Barramento. Desta forma, deverão ser elaborados:

- 1ª campanha (Novembro de 2014)..... 1 relatório parcial
- 2ª campanha (Janeiro de 2015)..... 1 relatório parcial
- 3ª campanha (Março de 2015)..... 1 relatório final
- 4ª campanha (Novembro de 2015)..... 1 relatório parcial
- 5ª campanha (Janeiro de 2016)..... 1 relatório parcial
- 6ª campanha (Março de 2016)..... 1 relatório final e consolidado

## 7 Equipe técnica

- 01 biólogo pleno (coordenador)
- 01 biólogo júnior
- 04 auxiliares (auxiliar de biólogo /pescadores)
- 01 piloteiro

A equipe deverá contar ainda com as orientações de um Técnico de Segurança do empreendedor que auxiliará nas análises de risco e procedimentos de segurança e uso de EPI's para os trabalhos de campo.



## 8 Cronograma

Etapa	Data prevista	2014		2015												2016												
		MÊS 11	MÊS 12	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	
Enchimento do reservatório																												
1ª campanha (Novembro de 2014)																												
2ª campanha (Janeiro de 2015)																												
3ª campanha (Março de 2015)																												
Relatório																												
4ª campanha (Novembro de 2015)																												
5ª campanha (Janeiro de 2016)																												
6ª campanha (Março de 2016)																												
Relatório final e avaliação																												



## **9 Referências Bibliográficas**

AGOSTINHO, A.A., L.C. GOMES, D.R. FERNANDES & H.I. SUZUKI. 2002. Efficiency of fish ladders for neotropicalichthyofauna. *River Research and Applications* 18: 299-306

AGOSTINHO, A.A., L.C. GOMES & J.D. LATINI. 2004a. Fisheries management in Brazilian reservoirs: lessons from/for South America. *Interciencia* 29: 334-338

AGOSTINHO, A.A., S.M. THOMAZ & L.C. GOMES. 2004b. Threats for biodiversity in the floodplain of the Upper Paraná River: effects of hydrological regulation by dams. *Ecohydrology and Hydrobiology* 4: 255-268.

BIOS (2010). Plano para transposição manual seletiva de peixes de jusante para montante durante o desvio do rio Madeira, Usina Hidrelétrica Santo Antônio 3.150 MW, rio Madeira, Porto Velho/RO. Santo Antônio Energia. 8 pp.

BIOS (2010). Transposição manual seletiva de peixes de jusante para montante durante o desvio do Rio Madeira, Usina Hidrelétrica Santo Antônio, Rio Madeira, Porto Velho/RO. Relatório Final. 39 pp.

DRUMMOND, G. M., MARTINS, C. S., MACHADO, A. B. M., SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua conservação. 2ª. Ed., Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas. 222p.

GODOY, M.P. (1962) Marcação, migração e transposição de peixes marcados na bacia do Rio paraná superior. *Arq. Mus. Mac.*, v. 52, p. 105 - 113.

LIMIAR (2013). Consolidação das Ações Realizadas e Planejamento das Ações Futuras do Plano de Controle Ambiental, PCH Fortuna II, Guanhães Energia, 1858 pp.

RIO DAS VELHAS, 2006. Plano de Controle Ambiental – PCA da PCH Fortuna II. Globalbank. XX pp.

Sistema de transposição para peixes gera divergência entre biólogos e engenheiros. Disponível em: <http://rmai.com.br/v4/Read/821/sistema-de-transposicao-para-peixes-gera-divergencia-entre-biologos-e-engenheiros-.aspx>. Acesso em 21 de julho de 2011.

VIEIRA, F. (2006). A Ictiofauna do Rio Santo Antônio, Bacia do Rio Doce, MG: Proposta de Conservação, Tese de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

## **10     ART**

Este programa foi adaptado do programa elaborado para o PCA da PCH Fortuna II e atualizado a partir do relatório consolidado da LIMIAR Ambiental, com a colaboração do biólogo Ricardo Penna de Magalhães Barbalho, CRBio 57211/04-D.