

MMA - IBAMA
Documento:
02001.061301/2012-77

Data: 16/10/12



Rio de Janeiro, 16 de outubro de 2012

AJ/TS 2024-2012

Dra. Gisela Damm Forattini
Diretora de Licenciamento Ambiental
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

Ref.: AHE Jirau – Programa de Conservação da Ictiofauna
Considerações acerca do Parecer nº 124/2012 - COHID/CGENE/DILIC/IBAMA

Prezada Dra. Gisela Forattini,

A Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) vem, por meio desta, apresentar documento elaborado pelos doutores Angelo Agostinho e Domingo Fernandez, no qual são analisadas e discutidas algumas recomendações apresentadas por este Instituto no Parecer Técnico (PT) nº 124/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA referentes ao Programa de Conservação da Ictiofauna do AHE Jirau, incluindo:

- Centro de Conservação e Pesquisa de Peixes Migradores;
- Movimentos descendentes de ovos e larvas da ictiofauna pelos Sistemas de Transposição de Peixes Provisórios (STPP) do AHE Jirau;
- Captura suplementar de peixes que eventualmente venham a se acumular a jusante do barramento do AHE Jirau;
- Sistema de Transposição de Peixes (STP) Definitivos do AHE Jirau.

Com base no exposto neste documento, solicitamos a reconsideração das recomendações apresentadas no referido PT relativas aos itens listados acima, as quais foram reproduzidas na nota técnica elaborada pelos especialistas em ictiofauna.

Colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,


Energia Sustentável do Brasil S.A.
Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Parecer Técnico

Introdução

Nesse documento são analisadas e discutidas algumas recomendações apresentadas pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA no Parecer n.º. 124/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA, com destaque para aquelas que recomendam (i) uma proposta para implantação de um Centro de Conservação e Pesquisa de Peixes Migradores; (ii) a comprovação de movimentos descendentes de ovos e larvas de peixes; (iii) a suplementação da captura e transporte de peixes caso ocorram acúmulos de peixes na entrada do canal e na casa de força, bem como estabelece (iv) prazos para a instalação dos sistemas de transposição de peixes definitivos.

Visando estabelecer uma linha de base para essa análise, destacamos preliminarmente alguns aspectos considerados relevantes. O primeiro deles é que tanto instalações para produção de alevinos para estocagem, denominado de Centro de Reprodução de Peixes – CRP no Programa de Conservação da Ictiofauna, previsto no Projeto Básico Ambiental (PBA) do AHE Jirau, como os sistemas de transposição de peixes (STP) devem ser considerados apenas como instrumentos para operacionalizar planos de manejo. Embora com elevados valores intrínsecos, essas obras, para serem funcionais, devem ser planejadas com objetivos bem claros. Isso inclui uma definição clara acerca das populações a serem por elas atendidas, um bom dimensionamento do problema a ser resolvido (demográficos ou genéticos), além de detalhado conhecimento da autecologia da(s) espécie(s). A inobservância desses pressupostos pode ser considerada responsável pelos resultados pífios, nulos ou mesmo impactantes de inúmeras estocagens e passagens de peixes construídas em reservatórios de médio e grande porte no Brasil. As estocagens conduzidas no país foram historicamente realizadas com limitado conhecimento do ambiente e da espécie objeto da ação de repovoamento, bem como sem a necessária avaliação da sua necessidade. Aspectos básicos como a espécie, a quantidade, o tamanho, a época e o local de soltura dos alevinos foram ignorados. O próprio fato de serem criados em cativeiro, com alimentação balanceada, em horários estabelecidos, em condições controladas e em contato com tratadores, pode comprometer o comportamento e sobrevivência após a soltura no ambiente. Por outro lado, a negligência em relação à qualidade genética do plantel reprodutor e a possibilidade de impactos negativos sobre as populações naturais mantiveram sob ameaça potencial as populações e a pesca em várias bacias. Com um monitoramento inadequado ou inexistente, não foi possível, em quase 50 anos de estocagem, dimensionar os impactos e aprender com o processo (Agostinho et al., 2007). Por outro lado, uma revisão dos estudos publicados sobre os sistemas de transposição de peixes em operação no Brasil (17) revela que a maioria delas foi considerada como ineficaz para os propósitos da conservação (Pompeu et al., 2012) ou mesmo como fonte de novos impactos (Pelicice & Agostinho, 2008). As razões para esse quadro são, também, a falta de informações básicas do ambiente, dos requerimentos das espécies alvo (quando há espécies alvo) e da necessidade da ação. Em suma, várias estações produtoras de alevinos

construídas com vistas a incrementar os estoques pesqueiros estão inoperantes ou tiveram sua finalidade alterada e alguns sistemas de transposição de peixes tiveram sua operação interrompida pelos impactos que promovem (para mais detalhes ver revisões sobre esses temas em Agostinho et al., 2010; Pompeu et al., 2012).

Centro de Conservação e Pesquisa de Peixes Migradores

Conforme consta nas páginas 41 e 42 do Parecer nº 124/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA:

“(…) mostra-se necessária a implantação de um Centro de Conservação e Pesquisa de Peixes Migradores cujo objetivo seja a manutenção de populações viáveis de espécies migradoras na área de influência da UHE Jirau, por meio de desenvolvimento de procedimentos, e de técnicas para avaliar e permitir a sua migração, caso as medidas adotadas com o sistema de transposição de peixes se mostrem pouco eficientes ou insuficientes para atender os seus objetivos.

Diante do exposto, entende-se que é necessária a apresentação no prazo de 90 dias de proposta de implantação do centro de conservação e pesquisa de peixes migradores com projetos arquitetônicos e civis dos laboratórios e cronograma executivo.”

Entendemos que, embora com nomes distintos, o *Centro de Conservação e Pesquisa de Peixes Migradores* a que esse tópico se refere seja aquele denominado *Centro de Reprodução de Peixes* no Projeto Básico Ambiental (PBA) do AHE Jirau, apenas com as funções ampliadas. As demandas ora apresentadas pelo IBAMA consistem no detalhamento da proposta em termos de laboratórios e demais instalações e o cronograma de implantação e operação. Nesse contexto cabe destacar que as dificuldades para esse detalhamento relatado no Programa de Conservação da Ictiofauna do PBA, ainda persistem. Neste documento estão previstos oito anos de implementação do Programa de Conservação da Ictiofauna para permitir a análise técnica da situação em que se encontram as populações de peixes migradores e endêmicos e da real necessidade da ação de estocagem e, ainda, recomendações sobre medidas técnicas e políticas que deverão ser tomadas para que a eventual implantação do Centro não venha a se constituir em fonte de impactos para a ictiofauna do rio Madeira.

A elaboração de projetos arquitetônicos e civis para as instalações que deverão compor o referido Centro demanda, no mínimo, a definição (i) da sua finalidade e (ii) das espécies que serão objeto da ação de manejo, além de (iii) elementos da autecologia das espécies escolhidas e (iv) um amplo conhecimento do comportamento das espécies migradoras, com destaque àquelas com possível comportamento em *homing*, face ao cenário com a construção dos dois empreendimentos do rio Madeira (AHE Santo Antônio e Jirau). Todos esses elementos são essenciais para o dimensionamento das obras e das suas características estruturais.

Instalações destinadas à produção de alevinos para estocagem ou repovoamento têm suas dimensões consideravelmente distintas, conforme a modalidade de estocagem demandada. Demandas de natureza **genética** decorrem de populações que, embora autossustentáveis

(habitats de desova e desenvolvimento inicial no trecho da bacia acima e abaixo da barragem), sofrem os efeitos da fragmentação. Nesse caso, a produção de alevinos será em pequena escala, priorizando a qualidade genética desses. Para aquelas de natureza **suplementar**, ou seja, quando as espécies têm seus habitats de desova consideravelmente reduzidos, mas aqueles de desenvolvimento inicial persistem, a estocagem deve ser realizada em grande escala, envolvendo alevinos de pequeno porte que devem ser liberados nos habitats adequados. Caso as demandas sejam de **manutenção**, mais frequente quando os habitats de desova e desenvolvimento inicial foram eliminados, geralmente em rios com cascatas de reservatórios, as estocagens são realizadas também em grande escala, porém os indivíduos liberados deverão ter maior porte (juvenis), já que nesse caso não haverá criadouros naturais e, portanto, fonte de recrutamento. Assim, no primeiro caso a motivação da estocagem será essencialmente genética e nos demais, demográficas. Embora qualquer tipo de estocagem tenha como finalidade manter populações acima de limiares genéticos e/ou demográficos que possam ameaçar sua existência a longo prazo, as duas últimas estão mais relacionadas à exploração pesqueira. Para cada caso, a natureza das instalações terá uma característica, mesmo considerando a mesma espécie, sendo que a última (estocagem de juvenis) é a que demanda instalações mais amplas. A opção pela resolução de todas as demandas prevendo estocagens de indivíduos de maior porte é equivocada. A estocagem deve ser feita precocemente dado que ao longo do processo artificial da produção dos indivíduos para estocagem estes são submetidos a forças seletivas muito distintas daquela da natureza, resultando em sobreviventes que no conjunto são geneticamente distintos daqueles que seriam selecionados no ambiente natural. Juvenis selecionados em cultivo em ambiente artificial poderão ser os reprodutores no ambiente natural influenciando na adaptabilidade da prole. Dessa maneira o entendimento preciso das demandas é fundamental para que a ação tenha significado para a conservação das populações naturais.

Também o conhecimento prévio das espécies a terem seus alevinos produzidos, bem como do número delas e de aspectos de sua bionomia, é fundamental para racionalizar o delineamento das instalações necessárias para a produção de seus alevinos. Embora as espécies com migrações de longa distância possam ter respostas similares em relação à interceptação de suas rotas de deslocamento por barragens, as táticas reprodutivas e alimentares podem variar consideravelmente. Isso deve ser considerado na elaboração de projetos de estações produtoras de seus alevinos.

Finalmente, as incertezas que cercam o comportamento das espécies migradoras face ao novo cenário, ainda são grandes. Os estudos genéticos em andamento tendem a se contrapor à hipótese de *homing* da dourada e do babão. Caso isso venha a se confirmar, populações autossustentáveis dessas espécies poderiam persistir acima, reduzindo a complexidade das ações mitigadoras, que teriam nos aspectos genéticos o foco principal, tanto nos sistemas de transposição de peixes como no Centro de Reprodução de Peixes.

Movimentos descendentes de ovos e larvas de peixes pelo STP

Conforme consta na página 139 do Parecer nº 124/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA:

“O Método de transposição de peixes provisório adotado pela AHE Jirau, não permite a avaliação dos deslocamentos de ovos e larvas na área do sistema de transposição, visto que os dois sistemas provisórios serão mistos, tendo a entrada de peixes até determinado ponto e depois serão transportados para montante ou para jusante do reservatório conforme o caso, não permitindo o retorno nem de peixes e nem de ovos e larvas pelo canal. Dessa forma, esse objetivo proposto no PBA, só poderá ser cumprido com a Instalação dos dois STPs definitivos.”

Não entendemos a preocupação manifestada pelo IBAMA em relação aos movimentos descendentes de ovos e larvas pelo Sistema de Transposição de Peixes. Não conhecemos nenhum estudo que demonstre a relevância destes sistemas como via de passagem de peixes nesse estágio de desenvolvimento para jusante. Há publicações que demonstram, inclusive, que eles são inoperantes para os deslocamentos descendentes de adultos (Agostinho et al., 2007; Agostinho et al., 2010; Pelicice & Agostinho, no prelo). Entretanto, dado o caráter eminentemente passivo dos deslocamentos dos ovos e larvas de peixes neotropicais e os fluxos esperados da água nas imediações da barragem, não é esperado que essa passagem pelo STP tenha alguma relevância. Os fluxos principais serão em direção às unidades geradoras e ao vertedouro.

Passagens especiais têm sido projetadas e operadas para o movimento descendente do salmão no hemisfério norte, sendo os juvenis direcionados por barreiras físicas ou comportamentais para vias de passagem especialmente construídas. Entretanto, a migração de juvenis do salmão (*smolt*) em direção ao mar é ativa e ocorre num tamanho muito maior (>10 cm), estando apto a respostas comportamentais (ver Agostinho et al., 2007). Não há técnica conhecida para conduzir ovos e larvas para o sistema de transposição de peixes ou outra via com menor fluxo de água, dado que o tamanho reduzido das larvas implicaria em redes com malhas muito finas e as deficiências de resposta a estímulos comportamentais. É mais provável que o sistema misto de transposição, pelo tempo maior que o peixe deve ficar no sistema, possa favorecer o processo de desova de algumas espécies no próprio sistema, o que carece ainda de comprovação.

Captura suplementar de peixes que se acumulam a jusante da barragem

Conforme consta na página 140 do Parecer nº 124/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA:

“Recomenda-se que em complemento a estes dois sistemas seja utilizada a metodologia de transposição do tipo “captura e transporte”, durante o período entre a fase de desvio do rio e o enchimento do futuro reservatório, caso haja acumulação de espécies alvo na entrada do canal e da casa de força, podendo durar, caso seja constatado esse acúmulo, até a implantação do sistema de transposição de peixes definitivo.”

Pelo que entendemos dessa recomendação, ela deve ser executada durante o período em que precede a implantação do sistema de transposição definitivo em situações em que se verificar o acúmulo de peixes nas imediações da entrada dos sistemas de transposição de peixes provisórios e nas imediações do canal de fuga, sendo uma atividade complementar ao sistema misto instalado, também uma modalidade de transposição do tipo captura e transporte. Vale destacar que esse procedimento já está previsto para os STP provisórios, não apenas nos documentos apresentados¹ como nas discussões do monitoramento dos sistemas (capturas a jusante para avaliação da eficiência da atração).

Em relação ao canal de fuga, alguns aspectos devem ser considerados. O primeiro é o de que a concentração de peixes nas imediações do canal de fuga, comum a todos os aproveitamentos hidrelétricos, decorre exclusivamente da resposta dos peixes ao fluxo da água e não necessariamente por uma demanda de ascensão. Ela ocorre naturalmente nos trechos a jusante de cachoeiras intransponíveis e já devia ocorrer anteriormente nas cachoeiras de Teotônio e Jirau pelas quais parte das espécies conseguia ascender. Proibições na pesca abaixo de obstáculos naturais, onde cardumes são mais vulneráveis à captura massiva, presentes há quase um século na legislação brasileira, constituem um reconhecimento formal desse fato.

Sistemas de Transposição de Peixes definitivos

Conforme consta na página 141 do Parecer nº 124/2012 – COHID/CGENE/DILIC/IBAMA:

“O STP definitivo deverá estar implantado e em funcionamento até a finalização das obras da usina e sua plena operação.”

O Sistema de Transposição de Peixes definitivo do AHE Jirau ainda demanda ajustes de desenho que devem ser baseados em informações a serem obtidas com dados ainda em processo de obtenção. A complexidade da operação desses sistemas requer uma avaliação cuidadosa para que seja eficiente. Essa complexidade decorre especialmente do fato de sua eficiência depender de um ajuste perfeito àquela do STP da UHE Santo Antônio e da necessidade de controle sobre as espécies que o ascende, dado o fato de ele estabelecer o contato entre duas províncias ictiofaunísticas algo distintas. No primeiro caso, serve de alerta a ocorrência de diferenças na seletividade desses mecanismos quando envolvem reservatórios em série, como demonstrado nas UHE Lajeado (Agostinho et al, 2007) e Peixe Angical (Agostinho et al., 2009), onde as duas principais espécies presentes no STP da primeira jamais foram encontradas no STP da segunda, com baixa similaridade ictiofaunística entre elas. No segundo, destaca-se a massiva introdução de espécies exclusivas do trecho de jusante para o alto rio Paraná após a construção do reservatório de Itaipu e eliminação do obstáculo natural representado pelas Sete Quedas (Júlio Jr et al., 2009). Os impactos dessas introduções no deslocamento de espécies nativas são bem conhecidos (Agostinho et al., 2007).

¹ Documento intitulado “Estratégia de Transposição de Peixes”, protocolado em 30/09/2011, por meio da correspondência AJ/TS 1765-2012.

Deficiências no ajuste dos sistemas de transposição de peixes entre as duas barragens pode significar o acúmulo de peixes entre elas ou a inoperância daquela do AHE Jirau pela ausência das espécies alvo. Além disso, a transposição accidental de peixes cuja distribuição se restringia ao trecho a jusante do rio Madeira pelo STP do AHE Santo Antônio encontrará no sistema do AHE Jirau a única alternativa de contenção. Acreditamos que apenas por esses aspectos já valeria a pena esperar pelo refinamento do projeto dos sistemas de transposição definitivos, especialmente por que os sistemas de transposição provisórios implantados, por permitir selecionar os peixes a serem transpostos, representa uma estratégia mais segura de impedir a dispersão de espécies não nativas a montante. Para a maioria das espécies, o objetivo principal das transposições será o atendimento da demanda de fluxo gênico para os fragmentos populacionais localizados a montante. É esperado que, com os ajustes requeridos, esse objetivo será atendido pelos sistemas provisórios.

A única demanda relevante que não está sendo atendida pelo sistema provisório é a da passagem massiva da dourada e do babão, sendo essa demanda motivada pelo seu comportamento *homing*. Como mencionado anteriormente, há, entretanto, evidências que populações dessas espécies possam completar seu ciclo de vida a montante, o que, se comprovado, implicará em mudanças na estratégia de conservação dessas espécies e, em decorrência, no montante de indivíduos que deverão ser transpostos e na urgência das ações de manejo. É sabido que os efeitos da fragmentação na degradação genética demandam décadas para se manifestar e, portanto, nesse cenário (ausência de *homing*), as medidas poderiam ser executadas com o tempo e a cautela necessários. Além disso, o monitoramento da eficiência do desenho do STP da UHE Santo Antônio ainda está sendo realizado. Os resultados desse monitoramento, especialmente na passagem das espécies alvo, são importantes para os ajustes no sistema de transposição da barragem do AHE Jirau. Espera-se que, com os estudos em andamento no STP provisório da AHE Jirau e o monitoramento realizado na STP definitivo da UHE Santo Antônio produzam, ao final de dois ou três ciclos de migração, as informações necessárias para um desenho adequado do Sistema de Transposição da AHE Jirau. Esse tempo é também suficiente para que os demais projetos do Programa de Conservação da Ictiofauna forneçam as informações necessárias para definir estratégias mais adequadas na operação do sistema definitivo.

Referências

- Agostinho CS, Pelicice FM, Marques EE, Soares AB, Almeida DAA. 2011. All that goes up must come down? Absence of downstream passage through a fish ladder in a large Amazonian river. *Hydrobiologia*, 675(1):1-12
- Agostinho CS; Pereira-Assis CR, Oliveira RJ. 2009. Seletividade no ingresso e ascensão de peixes na escada de Peixe Angical. In: Agostinho, C.S.; Pelicice, F.M.; Marques, E.E. (Org.). Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna. Editora RiMa, São Carlos - SP. Cap.18, p.165 – 179.

- Agostinho, A.A.; Pelicice, F.M.; Gomes, L.C. Júlio Junior, H.F. 2010. Reservoir fish stocking: When one plus one may be less than two. *Natureza & Conservação*, 08:103-11
- Agostinho, AA; Gomes, LC; Pelicice, F. 2007. *Ecologia e Manejo dos Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil*. Maringá. EDUEM. 501p
- Agostinho, C.S., Agostinho, A.A., Pelicice, F.M., Almeida, D.A., Marques, E.E. 2007. Selectivity of fish ladders: a bottleneck in Neotropical fish movement. *Neotropical Ichthyology*, 5(2):205 - 213.
- Julio Jr., H.F.; Dei Tos, C.; Agostinho, A.A.; Pavanelli, C.S. 2009. A massive invasion of fish species after eliminating a natural barrier in the upper rio Paraná basin. *Neotropical Ichthyology*, 7(4):709-718
- Pelicice FM & Agostinho CS (in press). Absence of downstream passage through the fish ladder at Peixe Angical Dam, Tocantins River. *Neotropical Ichthyology*, 10.
- Pelicice, F.M.; Agostinho, A.A. 2008. Fish - passage facilities as ecological traps in large neotropical rivers. *Conservation Biology*, 22(1):180 - 188
- Pompeu, PS, Agostinho AA, Pelicice, FM. 2012. Existing and future challenges I: the concept of successful fish passage in South America. *River Research and Applications*, 28:504-512.

Porto Velho, 10 de outubro de 2012



Angelo Antonio Agostinho
CRBio 08440/07-D



Domingo Rodriguez Fernandez
CRMV 3 - 1629.