
A MIGRAÇÃO DA ICTIOFAUNA DO SISTEMA DOS RIOS MOGI-GUAÇU, PARDO, SAPUCAÍ MIRIM E GRANDE

FALEIROS, Tâmer de Oliveira¹
CÉLIO, Célio²

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.4208

RESUMO: O objetivo dessa pesquisa é discutir a respeito da migração da ictiofauna existente no ecossistema linear do sistema dos rios Mogi-Guaçu, Pardo, Sapucaí-Mirim e Grande. Sabe-se que o rio Grande possui 7 Usinas Hidrelétricas, e apenas uma possui mecanismo de transposição da ictiofauna, Igarapava. A metodologia aplicada é qualitativa com levantamento bibliográfico de estudos relacionados ao tema proposto. Teve como resultado uma discussão a respeito da caracterização da ictiofauna da área de estudo. Das 66 espécies encontradas na represa de Marimbondo, onde o rio Pardo deságua, 46 não são encontradas na represa de Porto Colômbia, onde o rio Sapucaí-Mirim deságua. O rio Mogi-Guaçu deságua no rio Pardo, sendo considerado neste trabalho um sistema único. Sendo assim, foram encontradas 100 espécies no sistema Pardo/Mogi-Guaçu, e 45 espécies que são encontradas no sistema Pardo/Mogi-Guaçu não são encontradas no rio Sapucaí-Mirim. Dentre todas as espécies levantadas na área de estudo, cinco são consideradas ameaçadas e alvo de estudos para proteção e conservação pelo PAN – Alto Paraná.

Palavras-chave: Usinas Hidrelétricas. Barragens. Transposição de fauna.

1 INTRODUÇÃO

O Rio Grande se localiza na divisa entre São Paulo e Minas Gerais. No estado de São Paulo ele se estende pelas UGRHI 12 (Baixo Pardo/Grande) e UGRHI 08 (Sapucaí Mirim/Grande). Entretanto, possui uma área de influência ainda maior, portanto, neste trabalho, será analisada a ictiofauna dos sistemas dos rios Mogi-Guaçu, Sapucaí-Mirim, Pardo e Grande.

O rio Mogi-Guaçu nasce a 1650 m de altitude no sul de Minas Gerais, e percorre 473 km até desaguar no rio Pardo, em São Paulo, a 470 m de altitude. O rio Pardo despeja suas águas no rio Grande e este, ao se juntar com o rio Paranaíba, forma o rio Paraná (Paiva, 1982).

O rio Sapucaí-Mirim é tributário direto do rio Grande, apresenta 290 km de extensão e desemboca na margem esquerda do reservatório da UHE Porto Colômbia, a montante. Seus principais afluentes são rio Santa Bárbara, ribeirão dos Bagres, ribeirão do Salgado, Pontal e Sete Lagoas (Paiva, 1982).

Entre as atividades que a construção de hidrelétricas promove de maneira negativa ao meio ambiente está a barreira física que dificultam a locomoção dos peixes e outros organismos, impedindo a dispersão dos indivíduos, dessa forma, isola geograficamente as populações e quebra a sequência de deslocamentos e estímulos necessários para a reprodução da ictiofauna, neste caso, a piracema (Serra; Oliveira, 2020).

¹ Acadêmico do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*, em Gestão de Recursos Hídricos, da FAFRAM/FE

² Orientador – Docente do curso de Pós-Graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas (UNESP FCHS) de Franca – SP.

Entretanto, existem estratégias encontradas que mitigam esses impactos causados pela fragmentação dos habitats por hidrelétricas, como por exemplo os mecanismos de transposição, escadas ou elevadores de peixe, que simulam as condições que os peixes enfrentam no ambiente natural para sua travessia de um lado a outro do barramento. A instalação desses mecanismos é complexa e precisa de um planejamento prévio muito bem elaborado, deve estabelecer as espécies que serão atendidas e, assim, definir as características que devem ser seguidas para imitar um ambiente natural (Serra; Oliveira, 2020), porém, a eficiência dessas estratégias é discutível.

Existem três tipos principais de métodos de transposição de peixes: elevador para peixes, que funciona como uma caçamba que içe os peixes para o reservatório superior; eclusa para peixes, que tem seu funcionamento similar à eclusa para navios; e escada para peixes, constituída de tanques separados por anteparos para a dissipação de energia, podendo ser do tipo tanque com vertedor, com ou sem orifício, Denil, ou ranhura vertical (Viana *et al.*, 2006).

O Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies de Peixes Ameaçadas de Extinção da Bacia do Alto Rio Paraná (PAN Alto Paraná) foi aprovado pela portaria ICMBio nº170, de 17 de janeiro de 2024. Contempla 19 espécies nacionalmente ameaçados de extinção, de maneira prioritária, e 16 espécies de maneira concomitante em categoria de quase ameaçadas.

No rio Grande, na área de estudo, são localizados ao todo sete usinas hidrelétricas, sendo elas, em ordem de disposição do rio: UHE Marimondo; UHE Porto Colômbia - entre essa usina e a próxima (Volta Grande) deságua o rio Sapucaí Mirim, que faz parte da área da bacia hidrográfica UGRHI 08; seguida pelas UHE Igarapava; UHE Jaguará; UHE Luís Carlos Barreto de Carvalho, também conhecida como Estreito; UHE Mascarenhas de Moraes, conhecida como Peixoto, dessas sete UHE, apenas a de Igarapava possui escada de peixe.

Além disso, são encontradas sete Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) no rio Sapucaí-Mirim e tributários, seguindo a ordem de jusante a montante: PCH Retiro, PCH Anhaguera, PCH Palmeiras, PCH São Joaquim, PCH dos Dourados e PCH do Esmeril, no rio Esmeril, tributário da margem direita do Sapucaí-Mirim, todas possuem transposição de peixes, exceto a PCH do Esmeril, por possuir um acidente geográfico, tendo uma cachoeira de 62,00 metros de queda livre, por último, a CGH Pinheirinho, que também é um acidente geográfico de uma cachoeira com queda de 20,00 metros.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada de maneira qualitativa, com levantamento bibliográfico de estudos relacionados ao tema proposto, realizando o processamento de imagens de satélite do Google Earth e, restituições cartográficas do IBGE, 1972, na escala de 1:250.000, assim, proporcionar uma maior relação na identificação do problema com vista a torná-lo mais explícito ou constituir hipótese (Gil, 2002).

A pesquisa encontra-se em fase de finalização do levantamento bibliográfico para iniciar a discussão a respeito das mitigações necessárias para os impactos negativos causados pela interrupção do ecossistema linear do rio grande, dificultando a migração da ictiofauna.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foi realizado um levantamento a partir dos resultados dos seguintes autores, quanto a ictiofauna presente no rio Mogi-Guaçu, Pardo, Sapucaí-Mirim e Grande: Paiva *et al.* (2002); Perez-Junior e Garavello (2007); Apone *et al.* (2008); Gonçalves e Braga (2008); Castagnolli (2008); CELAN/CAUNESP (2014); Diniz *et al.* (2019); Faleiros (2020).

No rio Sapucaí-Mirim, foram levantadas 82 espécies ao todo, no rio Pardo foram levantadas 49 espécies e no rio Mogi-Guaçu foram levantadas 87 espécies. O rio Mogi-Guaçu deságua no rio Pardo, que, por sua vez, deságua no rio Grande, na área de represa de Marimbondo. O rio Sapucaí-Mirim, deságua no rio Grande na área da represa de Porto Colômbia.

Considerando que as espécies encontradas no Mogi-Guaçu e no rio Pardo não possuem barreiras para migrar entre esses rios, pode-se afirmar que as espécies que se encontram no Mogi-Guaçu também podem ser encontradas no Pardo, e, devido à falta de levantamentos para analisar mais profundamente o rio Pardo, sabendo que o rio Pardo deságua no rio Grande, na represa de Marimbondo, neste caso, será considerado como um sistema só, Pardo/Mogi-Guaçu. Sendo assim, foram encontradas 100 espécies no complexo Pardo/Mogi-Guaçu, e 45 espécies que são encontradas no sistema Pardo/Mogi-Guaçu não são encontradas no rio Sapucaí-Mirim.

Quanto ao rio Grande, no trabalho de Paiva *et al.* (2002), que realizou um levantamento de 161 espécies e as represas onde foram encontradas. Foi possível observar que a represa de Marimbondo, onde se localiza a foz do rio Pardo, cujo tributário é rio Mogi-Guaçu, em sua margem esquerda, apresentou 65 espécies, enquanto a represa de Porto Colômbia, onde se localiza a foz do rio Sapucaí-Mirim, apresentou apenas 21 espécies. A somatória das espécies encontradas em ambas as represas é de 66, dessas, 46 espécies que ocorrem em Marimbondo não ocorrem em Porto Colômbia e uma ocorre em Porto Colômbia e não ocorre em Marimbondo.

Dentre todas as espécies encontradas na área de estudo, três são prioritárias de conservação do PAN – Alto Paraná, e duas são alvo de estratégias de conservação de forma concomitante.

Mesmo com a escada de peixe, a diferença de altura de uma represa a outra é de extrema importância a ser considerada, se a Usina aproveita de uma queda natural, a escada pode não ser a melhor opção, visto que é utilizada em desníveis inferiores a dez metros. Nesses casos podem que ser utilizados outros mecanismos de transposição, como por exemplo o elevador ou a eclusa, ou até mesmo o repovoamento das espécies que sofrem com o declínio biológico.

4 CONCLUSÃO

As barragens sem transposição transformam o ambiente, alteram o fluxo gênico e desequilibram o ecossistema, já as barragens com transposição, ainda que alterem o ambiente, podem amenizar seus efeitos. De maneira legal, é necessário rever as normas que regem a respeito das obrigações das Usinas Hidrelétricas quanto a transposição da ictiofauna, principalmente no rio Grande, que divide dois estados (São Paulo e Minas Gerais).

De maneira sucinta, pode-se afirmar que o elevador e o peixamento são opções mais viáveis para melhorar a variabilidade de espécies de peixes nos rios, porém, o peixamento não envolve retomar a migração dos peixes, e sim a quantidade deles, neste caso, não está ligado a resolver o problema da barragem fazendo com que ela se torne transponível, mas de resolver a consequência de uma barragem sem mecanismos de transposição, sem que elas tenham que modificar sua estrutura. Portanto, são necessários estudos a respeito de medidas que poderão auxiliar em uma dinâmica harmoniosa da ictiofauna e, a partir disso, do ecossistema inteiro, mitigando os impactos ambientais e possibilitando as perpetuações das espécies ameaçadas conforme o PAN – Alto Paraná.

REFERÊNCIAS

- APONE, Fernando; OLIVEIRA, Alexandre Kannebley de; GARAVELLO, Julio Cesar. Composição da ictiofauna do rio Quilombo, tributário do rio Mogi-Guaçu, bacia do alto rio Paraná, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 93-107, 2008.
- CASTAGNOLLI, M.C. **Ictiofauna nos trechos médio e baixo rio Pardo, Alto Paraná**. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP. Jaboticabal, 2008.
- CELAN, Central Hidrelétrica Anhanguera; Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP). **Conservação genética e reposição de estoques de peixes nativos nas PCH's Palmeiras, Anhanguera e Retiro, na bacia do rio Sapucaí-Mirim (SP)**, 2014.

DINIZ, Paulo Baltazar *et al.* Fishes from lakes and tributaries of the Rio Santa Bárbara, Sapucaí-Mirim/Grande hydrographic basin, São Paulo, Brazil. **Check List**, v. 15, n. 4, p. 629-640, 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/221344>> .

FALEIROS, Tâmer de Oliveira. **Determinação da idade, através da leitura de escamas, de *Salminus brasiliensis* (Cuvier, 1816) coletados no Rio Mojiguaçu**, Cachoeira de Emas, Pirassununga/SP. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, Cristina da Silva; BRAGA, Francisco Manoel de Souza. Diversidade e ocorrência de peixes na área de influência da UHE Mogi Guaçu e lagoas marginais, bacia do alto rio Paraná, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 103-114, 2008.

KEHEW, Allan. **Geology for Engineers & Environmental Scientists**. New Jersey: Pearson, 2006. 696p.

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente E Mudança Do Clima. **Portaria ICMBIO nº170**, 17 de janeiro de 2024. Aprova o Plano de Ação Nacional para a Conservação das Espécies de Peixes Ameaçadas de Extinção da Bacia do Alto Rio Paraná – PAN Alto Paraná, contemplando 19 táxons nacionalmente ameaçados de extinção, estabelecendo seu objetivo geral, objetivos específicos, prazo de execução, formas de implementação, supervisão e revisão. Disponível em: <<file:///C:/Users/Biologia%202020Ecoplans/Downloads/pan-alto-parana-portaria-aprovacao.pdf>> Acesso em: 25 de março de 2024.

PAIVA, M. P. **Grandes represas do Brasil**. Brasília: Editerra. Pp. 292, 1982.

PAIVA, M.P., ANDRADE-TUBINO, M.F. de. GODOY, M.P. de. **As Represas e os Peixes Nativos do Rio Grande – Bacia do Paraná, Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

PEREZ-JUNIOR, Odynei R.; GARAVELLO, Júlio C. **Ictiofauna do ribeirão do Pântano, afluente do rio Mogi-Guaçu, bacia do alto rio Paraná, São Paulo, Brasil**. Iheringia, p. 328-335, 2007. (Série Zoologia, v. 97).

SERRA, J.P., OLIVEIRA, T.A de. Impactos ambientais decorrentes da construção de barragens de usinas hidrelétricas: reflexões e desdobramentos físicos-naturais. In book: **Ciências Ambientais: diagnósticos ambientais**. p.64-83, 2020.

VIANA, E. M. DE F., SANTOS, H. DE A., MAGALHÃES, V. P. F., MARTINEZ, C. B. Elaboração de um projeto de mecanismo para transposição de peixes utilizando canal de adução de uma pch. Comitê brasileiro de barragens. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PEQUENAS E MÉDIAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS, 5. [Anais...] FLORIANÓPOLIS – SC, 2006.