

## DETERMINAÇÃO DAS REGIÕES DE PASSAGEM E DESCANÇO DE PEIXES EM UM MODELO FÍSICO DE MTP TIPO RANHURA VERTICAL.

Alonso, R. S., Sampaio, M.C., Coelho, S.A., Tarqui, J.L.Z., Saliba, A.P.M e Viana, E. M. F.

UFMG, Brasil.

### Introdução

De acordo com o Comitê brasileiro de barragens o Brasil possui mais de 9 mil barragens para abastecimento de água, controle de cheias, regularização de vazões, geração de energia e para paisagismo e urbanismo.

No Brasil são conhecidos mais de 2600 espécies de peixes migratórios, sendo o grupo mais importante o do *Ostariophys* (Hilsdorf & Moreira, 2008). A migração é um fenômeno muito complexo que envolve reprodução, alimentação e refúgio contra a predação, não envolvendo apenas o rio principal, mas também os pequenos tributários (Godinho E Pompeu, 2003).

Os mecanismos de transposição de peixes foram idealizados para serem um dispositivo para atrair e conduzir a migração dos peixes (Larinier E Travade, 1999). Após a realização de várias simulações computacionais, Alvarez-Vázquez (2007), criou um novo tipo de configuração, o tipo escada ranhura vertical, onde existem áreas de recirculação onde as velocidades são minimizadas, criando uma área de descanso para os peixes.

### Objetivos

O objetivo desse trabalho é identificar as regiões com melhores condições de passagens, e descanso dentro de um modelo físico de um tanque de MTP do tipo ranhura vertical, para as espécies de peixes neotropicais *Pimelodus maculatus* (mandi) e *Leporinus obtusidens* (piauí).

### Materiais de métodos

Para correlacionar as áreas preferenciais das duas espécies de peixes com os parâmetros hidráulicos foi utilizado um canal oval com 70 cm de largura e 60 cm de profundidade, a planta baixa está relacionada na Figura 1, com dimensões em centímetros.

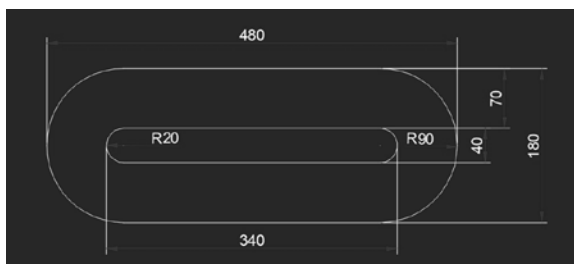


Figura 1.- Planta baixa do tanque utilizado para os estudos.

O tanque foi todo quadriculado em espaçamentos de 5cm para servir de orientação para o posicionamento dos anteparos que seguiu ao indicado por Rajaratnam et. al. (1986) mostrado na Figura 2., todas as medidas estão apresentadas na Figura 2.

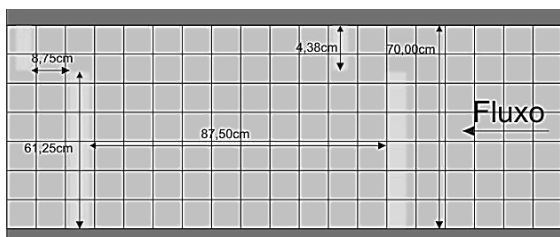


Figura 2.-: Modelo de ranhura vertical do modelo (Rajaratnam, 1986).

A vazão na estrutura é simulada por 3 motores elétricos do tipo Phantom 55lb que simularam as vazões de 7l/s, 12l/s e 18l/s.

Para realização dos testes foram coletados 43 indivíduos de duas espécies de peixes, sendo 22 mandis e 21 piaús foram coletados utilizando a técnica de pesca por rede nos dias 14 e 15 de maio de 2017 no rio São Francisco, município de Três Marias.

Para a determinação dos parâmetros preferenciais dos peixes, os Mandi e Piauí foram testados separadamente, com cinco indivíduos presentes no tanque durante cada teste. Com o objetivo de se aproximar os resultados obtidos da realidade, alguns parâmetros foram variados durante a realização dos testes, sendo eles: o fluxo, variando de 1 a 3 turbinas ligadas; foram realizadas pela manhã, tarde e noite.

Cada um dos testes teve duração definida em trinta minutos, sendo registrados através de filmagens por uma câmera tipo Logitech C920 utilizando sua máxima resolução de 1920x1080 pixels. Devido às limitações da câmera de filmagem, apenas uma parte do tanque, pode ser utilizado para a determinação do caminho preferencial de cada espécie no mecanismo e as suas áreas de descanso. (figura 3).



Figura 3.- Visão geral do tanque e local de filmagem.

Para cada uma das filmagens, foi feita uma matriz de passagem uma matriz de descanso. Foi discriminando as passagens de acordo com a quantidade de passagens, entre 1 passagem, 2 ou 3 passagens e mais de 3 passagens. Para as áreas de descanso, foi observado os pontos em que os peixes ficavam por muito tempo parados durante a filmagem. Foi escolhido a matriz mais representativa como resultado.

### Resultados

Para o Piauí, observa-se pelas filmagens que o mecanismo funciona muito bem quando temos um ou dois motores ligados, pois os peixes não encontram nenhuma dificuldade para transpor o mecanismo a favor ou contra o fluxo. A melhor situação de passagem foi verificada com duas turbinas ligadas, vazão de 12l/s ( figura 4), quando temos todas as três turbinas ligadas, vemos uma grande dificuldade de transposição, vendo os peixes frequentemente sendo arrastados contra o fluxo.

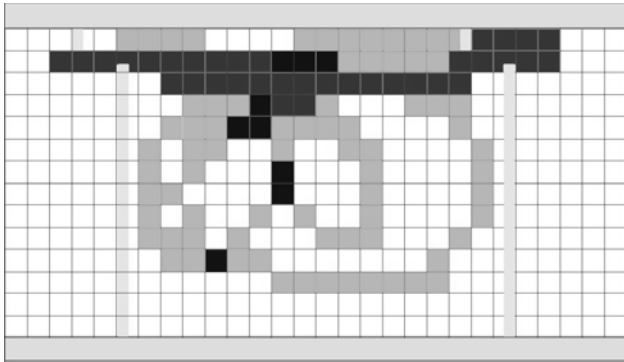


Figura 4.- Matriz de passagem Piau com vazão de 12l/s.

Para as áreas de descanso do Piau, observa-se um aumento das zonas de acordo com o aumento da vazão, esse comportamento está associado a dificuldade que o peixe tem para transpor o mecanismo. Observa-se também quem as zonas de descanso estão claramente divididas em dois grupos, um com baixa velocidade e outro de alta velocidade, esse comportamento está associado ao descanso (baixa velocidade) e a negociação no fluxo para transpor o mecanismo. A figura 5 exemplifica as regiões de descanso para a vazão de 12l/s.

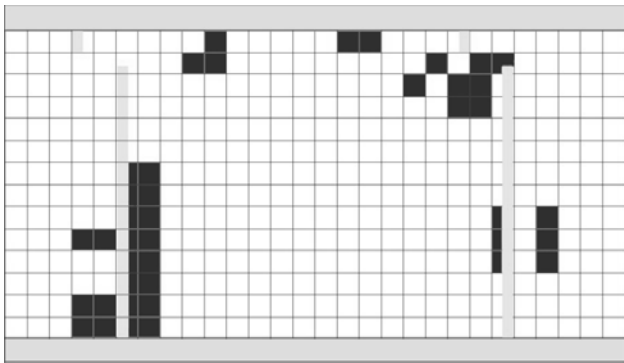


Figura 5.- zonas de descanso para Piau com vazão de 12l/s.

Para o Mandi observa-se pelas filmagens que o mecanismo funciona muito bem com um motor ligado, com 2 motores ligados o Mandi encontra uma certa dificuldade, mas ainda é capaz de transpor com sucesso (figura 6), com 3 motores ligados percebe-se que o mecanismo é completamente inadequado para essa espécie, sendo frequente o arraste dos indivíduos e suas passagens quando realizadas foram realizadas com muita dificuldade.

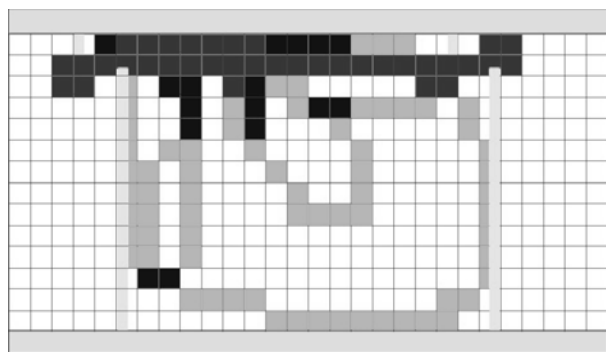


Figura 6.- Matriz de passagem para vazão de 12l/s.

Para as zonas de descanso observa-se um comportamento semelhante ao Piau para as vazões de 7l/s e 12l/s, para 18l/s percebe-se que as áreas de descanso estão principalmente situadas nas áreas de baixa velocidade e que os peixes ficam,

frequentemente, colados no fundo o ou a parede do mecanismo (Figura 7).

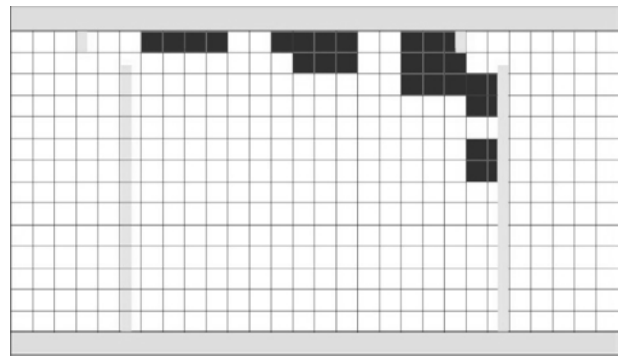


Figura 7.- Matriz de descanso para Mandi com vazão de 18l/s.

## Conclusões

O MTP simulado funciona adequadamente para ambas as espécies com a vazão de 7l/s, com 12l/s temos uma velocidade adequada para o Piau e um pouco alta para o Mandi. Com 18l/s, temos uma velocidade muito alta para as duas espécies.

## Referencias bibliográficas

- Hilsdorf, W., S.; Moreira, R., S.; *Porque os peixes migram*. Scientific American Brasil, dezembro 2008, p. 76-80.
- Godinho; H. P., Pompeu, P. S., *Importância dos ribeirões para os peixes de piracema*. Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais Belo Horizonte, PUC Minas, págs. 361-372; 2003.
- Larinier M., Travade F., *The development and evaluation of downstream bypasses for juveniles salmonids at small hydroelectric plants in France*. ODEH M. (ed) 1999., Innovations in Fish passage Technology, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 25-42
- Alvarez-Vázquez, L. J., Martínez, A., Rodríguez, C., Vázquez-Méndez, M.E., Vilar, M. A. *Optimal shape design for fishways in Rivers*. Mathematics and computers in simulation, 218-222 p., 2007.
- Rajaratnam N., Van Der Vinne G., Katopodis C., *Hydraulics Of Vertical Slot Fishways*, Journal Of Engenry Hydraulicys. V.112, 1986.