



I SIMPÓSIO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Integrando conhecimentos científicos em defesa do Velho Chico.

O PERÍODO DE DEFESO NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Gérsica Moraes Nogueira da Silva^{1}; Renata Maria Caminha Mendes de Oliveira Carvalho²; Ana Carla Asfora El-Deir³; Renata Triane da Silva Félix³; Maria do Carmo Sobral¹; Günter Gunkel⁴.*

Resumo

O período de defeso consiste no período de reprodução natural das espécies aquáticas, tendo por finalidade garantir a sobrevivência das espécies ícticas ao menos durante a fase inicial de seu desenvolvimento. Na bacia do rio São Francisco, a Instrução Normativa nº 50/2007 regulamenta e estabelece o período entre os meses de novembro a fevereiro. O objetivo do presente trabalho foi analisar a percepção dos pescadores artesanais na região do Submédio São Francisco, quanto ao período de defeso e avaliar o período reprodutivo de duas espécies de importância econômica. Entre maio/2013 e junho/2014, foram entrevistados 87 pescadores e analisados mensalmente parâmetros reprodutivos das espécies curimatã (*Prochilodus argenteus*) e piranha (*Pygocentrus piraya*), onde foram observados os estádios maturacionais e a intensidade reprodutiva. No período entre dezembro e maio observou-se maior número de indivíduos maduros, para ambas as espécies. *P. argenteus* apresentou atividade reprodutiva intensa entre janeiro e maio, e *P. piraya* entre dezembro e abril. O mês de novembro, pode estar sendo inviável reprodutivamente e faz-se necessário uma reavaliação do defeso, considerando um maior número de espécies, de forma a conferir sua importante função na conservação das espécies nativas, não apenas para o reservatório de Itaparica, mas para toda a bacia.

Palavras-Chave: Pesca artesanal; Reprodução; Piracema.

¹ Universidade Federal de Pernambuco, gersicamns@hotmail.com; msobral@ufpe.br

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, ren.carvalho@hotmail.com

³ Universidade Federal Rural de Pernambuco, anacarlaeldeir@gmail.com; renatاتفelix@hotmail.com

⁴ Universidade Técnica de Berlim, gunkel@win.tu-berlin.de

INTRODUÇÃO

O período de defeso consiste no período de proteção à reprodução natural dos peixes, visa coibir a pesca em épocas de reprodução ou recrutamento, para assegurar a reposição dos estoques ou o ganho em peso dos indivíduos que o compõem. É considerada uma medida preventiva, pois vai ao encontro da necessidade de renovação das espécies aquáticas, além de ser uma tentativa de contribuir para a manutenção da sustentabilidade da atividade pesqueira em tempos futuros (Ruffino, 2005).

Na bacia hidrográfica do rio São Francisco, o período de defeso é anual, de 1º de novembro a 28 de fevereiro, segundo a Instrução Normativa nº 50/2007. O defeso faz parte do conjunto de normas que permite administrar a atividade pesqueira com base no conhecimento dos seus diversos componentes, sendo essencial ferramenta para o ordenamento pesqueiro.

As medidas mitigadoras para manutenção da comunidade de peixes, além da proibição da pesca, estão associadas à limitação do uso de apetrechos que capturam indivíduos que ainda não atingiram a primeira maturação sexual, assim como proibição de captura de espécies-alvos total ou parcial, quando estabelecido um tamanho mínimo de captura. O sucesso destas medidas, depende de uma co-gestão participativa entre pescadores, órgãos governamentais e instituições de pesquisa para a elaboração e implantação de políticas de manejo pesqueiro, incluindo revisão dos mesmos.

Para o período de defeso no rio São Francisco, não estão estabelecidas condições ou periodicidade para reavaliação. No entanto, vistas as modificações no ambiente tanto fisicamente quanto pelos fatores climáticos, onde o panorama observado na região semiárida, apresentou as piores médias de chuvas dos últimos oitenta anos, acarretando severo comprometimento da vazão do rio e diminuição do volume hídrico dos reservatórios, intensificados nos últimos 4 anos.

O processo de alteração do rio São Francisco, deu-se entre os anos de 1954 a 1994, com a construção de grandes empreendimentos hidroelétricos, respectivamente as barragens de PA-I e Xingó. Atualmente o rio é seccionado por oito grandes barragens, que estão associadas à diversos impactos ao meio ambiente e à biodiversidade, além disso é considerado um dos aspectos responsáveis pela interrupção do processo de migração reprodutiva de peixes, além de afetar a qualidade da água e o regime lótico original para lântico (Hahn *et al.*, 1998).

Algumas populações de peixes nativos e endêmicos do rio São Francisco estão reduzidas no reservatório de Itaparica, localizado no trecho do submédio São Francisco, como é o caso do surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*), matrinchã (*Brycon orthotaenia*), dourado (*Salminus franciscanus*), piau-verdadeiro (*Leporinus elongatus*), curvina-bicuda (*Pachyurus francisci*) e a curimatã (*Prochilodus argenteus*), entre outros de grande importância econômica para a pesca artesanal (Barbosa e Soares, 2009).

Muitos estudos são desenvolvidos para caracterizar a biologia reprodutiva dos peixes neotropicais, mas poucos são relacionados com os aspectos legislativos que visam à manutenção das populações. Desta forma, o presente estudo tem o objetivo de caracterizar o período reprodutivo de espécies nativas e endêmicas da bacia do rio São Francisco, verificando se este encontra-se de acordo com o período de defeso estabelecido, sendo as espécies alvo deste estudo a cumatã (*Prochilodus argenteus*) e a piranha (*Pygocentrus piraya*).

METODOLOGIA

Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio São Francisco é a terceira maior bacia hidrográfica do Brasil, correspondendo a 8% do território nacional, sendo a única inserida totalmente em território brasileiro, encontrando-se dividida em quatro regiões fisiográficas: Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco. Juntas, estas regiões contemplam 57% do seu território inserido na região semiárida (ANA, 2009).

As regiões semiáridas são caracterizadas, de modo geral, pela aridez do clima, pela deficiência hídrica, com imprevisibilidade das precipitações pluviométricas, e pela presença de solos pobres em matéria orgânica. O prolongado período seco anual eleva a temperatura local, caracterizando a aridez sazonal.

O reservatório de Itaparica, localizado no trecho Submédio da bacia do rio São Francisco, entre o estado de Pernambuco e Bahia, nas coordenadas da projeção UTM 501870/9032825 e 577050/8987314, fuso 24 (figura 1). Compreende uma área de 828 km², extensão de aproximadamente 150 km e capacidade de armazenamento de 10,7 bilhões de m³, cujo nível pode variar até 5 metros, entre o nível operativo máximo de 304 m e mínimo de 299 m.

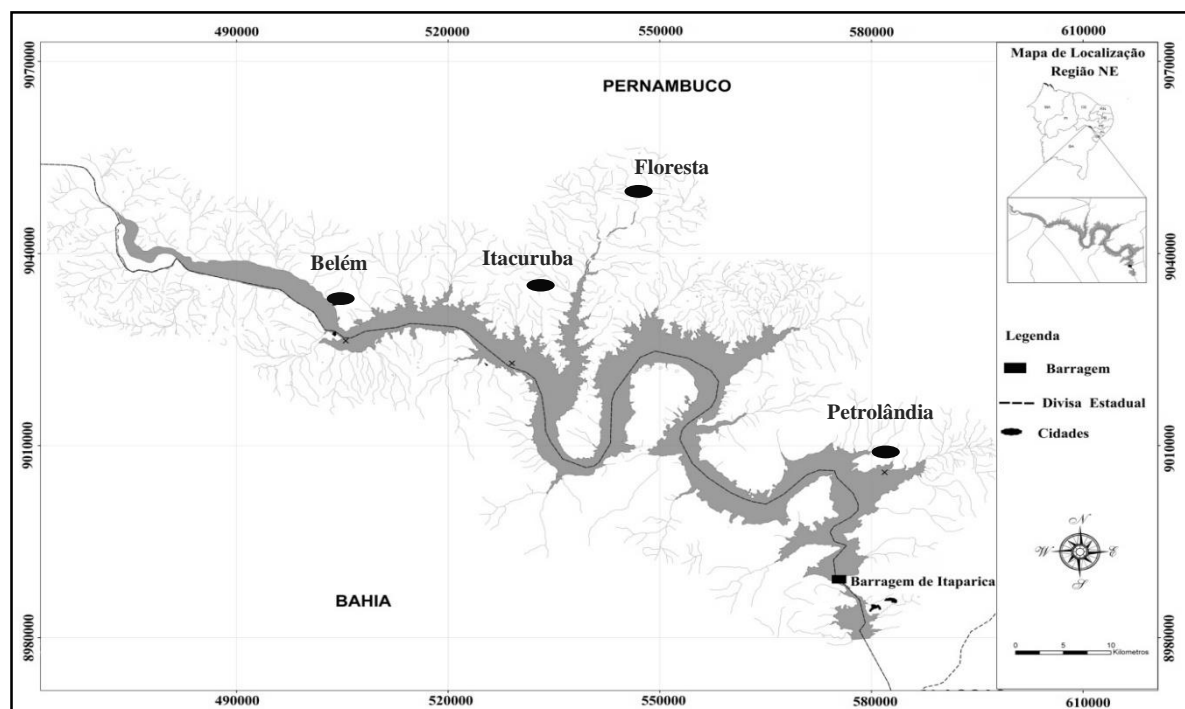


Figura 1 - Localização do reservatório de Itaparica na bacia do rio São Francisco, região nordeste do Brasil. Coordenadas em UTM = Universal Transversa de Mercator.

Procedimento em campo e laboratório

Foram realizadas entrevista semiestruturada, junto às colônias de pescadores dos municípios de Petrolândia, Floresta, Itacuruba e Belém de São Francisco, ambos no estado de Pernambuco. Além da participação em reuniões e discussões em grupo (seminários e oficinas) com os pescadores.

Para a avaliação do período reprodutivo, as espécies foram selecionadas de acordo com informações dos pescadores sobre a diferença no período e acerca de sua distribuição ao longo do reservatório de forma a contemplar os três trechos presentes no reservatório, sendo *P. argenteus* encontrada predominantemente em trechos lóticos do reservatório, e *P. piraya* em trechos lênticos e transição.

Os exemplares foram coletados mensalmente, entre o período de junho/2013 a maio/2014, pelos pescadores artesanais que atuam na área de abrangência do reservatório de Itaparica. Os peixes foram coletados utilizando redes de espera de seda e nylon (com malhas entre 14 e 24 mm entre nós adjacentes), expostas ao anoitecer e recolhidas na manhã seguinte. Os exemplares foram identificados quanto ao seu nome popular e mensurados pelos pescadores para obtenção dos dados biométricos (peso em gramas e comprimento total em centímetros) e então eviscerados para retirada das gônadas, sendo em seguida acondicionados em potes plásticos com solução de formalina a 4% e posteriormente conservadas em álcool a 70%.

Foi avaliada a influência de parâmetros ambientais com os dados biológicos obtidos, através do teste de Correlação de Spearman pelo Software Statistica 8.0 (2008). Os parâmetros foram obtidos junto à Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), através da Divisão de Recursos Hídricos (DORH/CHESF), sendo eles: nível da água (m) do reservatório e vazão de afluência (m³/s). Além da precipitação total, através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pesca artesanal

Segundo o Ministério de Pesca e Aquicultura (2012) o total de pescadores profissionais registrados no Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira (SISRGP) até 31/12/2012 foi de 1.041.967 (um milhão, quarenta e um mil e novecentos e sessenta e sete), distribuídos nas 27 Unidades da Federação, sendo as regiões Nordeste e Norte a apresentar mais registros, com 489.940 pescadores (47,02%) e 383.727 pescadores (36,83%), respectivamente.

No reservatório de Itaparica estão registrados 870 pescadores, pertencentes ao Estado de Pernambuco. Dos quais, foram entrevistados 87 pescadores, de forma a contemplar 10% no número total de pescadores registrados nas colônias. Deste total, 65 foram aplicadas a pescadores (75%) e 22 a pescadoras (25%). Os entrevistados apresentaram poder de argumentação e compreendiam processos ecológicos importantes no funcionamento do ecossistema, como: competição, adaptação, introdução de espécies, níveis tróficos, revitalização do rio, poluição, entre outros.

Diversos trabalhos desenvolvidos com comunidades tradicionais relacionados à pesca têm demonstrado a importância do conhecimento gerado nessas comunidades, principalmente quanto à percepção das modificações no ambiente e os impactos diretos aos recursos necessários para subsistência da atividade pesqueira (Ramires *et al.* 2007; Silvano *et al.* 2008).

Segundo 69% dos pescadores entrevistados, desde os últimos 4 anos, o período de defeso não vem coincidindo, provavelmente pelas alterações do período chuvoso, e pelo controle de cheias conferido com a presença das barragens. Os demais, 22% não sabem afirmar com certeza e apenas 9% acreditam que o período de defeso coincide com o período reprodutivo das espécies.

Dados da média mensal da cota da água (m) do reservatório de Itaparica pela Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, através da Divisão de Recursos Hídricos (DORH/CHESF), em três períodos dos últimos 10 anos, demonstram a situação temporal que os recursos hídricos vêm enfrentando (Figura 2).

A redução da cota de água do reservatório devido à redução das chuvas e grande utilização dos recursos hídricos pode comprometer a produção de energia elétrica, uma vez que o cota mínima para geração é de 299 metros. De forma a minimizar esse efeito e manter a capacidade de geração de energia, atualmente os reservatórios geridos pela CHESF, que apresentavam em seu projeto inicial uma vazão regularizada de $2.060 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, operam através de Autorização Especial nº 05/2015 do IBAMA e da resolução nº 713/2015 da Agência Nacional de água (ANA), com vazão defluente reduzida de $900 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ nos reservatórios.

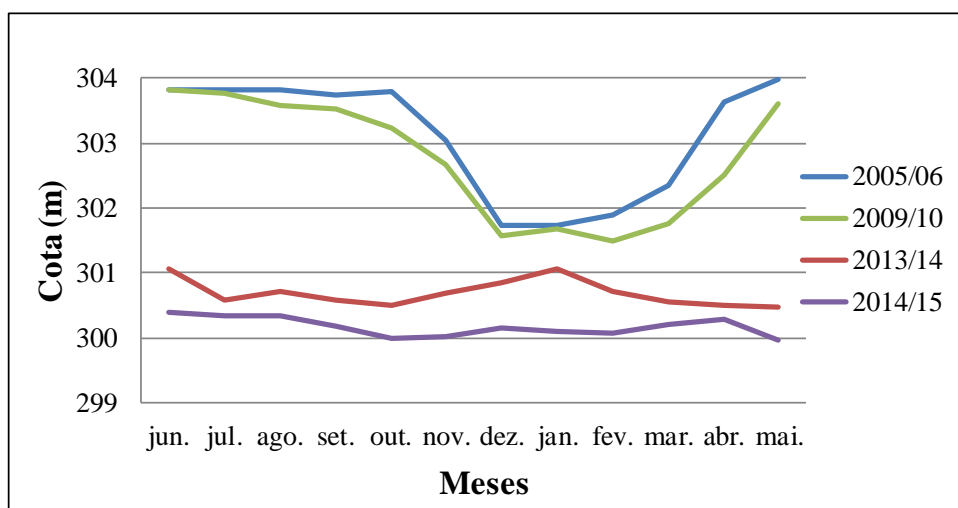


Figura 2 - Cota do reservatório de Itaparica (m) em diferentes períodos, nos últimos 10 anos.

Observa-se um cenário em que a baixa disponibilidade hídrica pode comprometer economicamente a atividade de geração de energia, tendo como alternativa para postergar os seus efeitos, realizar alterações importantes no regime de vazão defluente das barragens, que consequentemente vem a interferir na comunidade biológica do rio e nas demais atividade a jusante, sendo necessário o reconhecimento e acompanhamento dos impactos gerados.

A redução da vazão ecológica tem impactos diretos nas comunidades aquáticas, principalmente pela comunidade de peixes, que já sofreram grandes impactos com a mudança do regime lótico da água para lântico, com a construção das barragens. Muitas espécies realizam o processo reprodutivo denominado Piracema, subindo as cabeceiras dos rios e riachos, no entanto com a ausência de vazões mínimas e a presença das barragens, dificultam o sucesso reprodutivo de algumas espécies. Além da manutenção das espécies, uma vazão mínima permite o fluxo de mistura dos nutrientes, dificultando o processo de eutrofização em áreas que receba dejetos orgânicos.

O Plano de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio São Francisco, estabelece para o Submédio São Francisco a redução de até 30% da vazão média no trecho do rio São Francisco a jusante de Sobradinho. As estimativas dessas vazões mínimas foram determinadas na proposta preliminar do Plano pelo Método de Tennant. Esse método define as vazões mínimas necessárias para a conservação da biota aquática, a partir de um percentual das vazões médias dos rios.

Reprodução dos peixes

Foram capturados um total de 260 indivíduos, dos quais 71 corresponderam a espécie *Prochilodus argenteus* com variação de tamanho entre 30 e 82 cm, e os demais 189 indivíduos referentes a *Pygocentrus piraya*, com tamanho entre 15 e 50 cm.

P. argenteus apresentou o período de reprodução entre os meses de janeiro a maio, com pico maturacional em janeiro e fevereiro. O teste de Kruskal-Wallis entre o estágio maturacional e os meses, apresentou diferença significativa ($p = 0,0002$). Após o mês de março, deu-se início a uma maior frequência relativa de fêmeas esvaziadas, nos meses subsequentes de abril (58%), junho (52%) e julho (84%) (Figura 3).

A espécie migradora *P. argenteus*, apresentou pico reprodutivo diferente ao obtido na porção do médio rio São Francisco por Boncompagni-Júnior *et al.* (2013) na região da cidade de Pirapora, Minas Gerais (MG), onde a espécie apresentou pico de fêmeas maduras durante o período de outubro a janeiro, coincidente com o período reprodutivo da espécie e outros peixes migradores na mesma região, entre os anos de 1998 a 1999 (Bazzoli, 2003).

Diferenças no período reprodutivo de *P. argenteus* entre os distintos trechos da bacia do rio São Francisco, assim como outras espécies migradoras devem ser levados em consideração para o desenvolvimento de medidas mitigadoras. Este fato pode ser reflexo, na diferença de início do período chuvoso, uma vez que no alto São Francisco as chuvas se iniciam geralmente com dois meses de antecedência, diferenciando o momento dos gatilhos reprodutivos para uma determinada espécie, que é intensificado com a fragmentação do rio pelas barragens.

Estudos realizados no rio São Francisco, imediatamente à jusante da barragem Três Marias, em Minas Gerais, no trecho do alto São Francisco, onde as características naturais do rio foram modificadas, observaram alterações endócrinas na reprodução de *P. argenteus* (Arantes *et al.*, 2011).

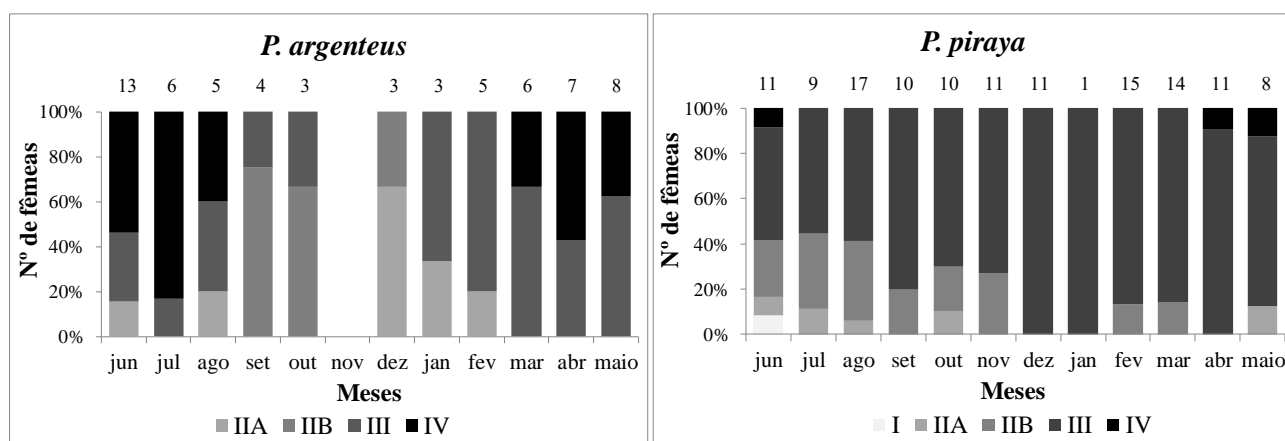


Figura 3 - Distribuição mensal das frequências relativas por estádios de maturação gonadal das fêmeas, com seus respectivos números de indivíduos, sendo I (imatura), IIA (em maturação inicial), IIB (em maturação avançada), III (madura) e IV (esvaziada). Onde: □, corresponde ao período de defeso.

Pygocentrus piraya apresentou atividade reprodutiva moderada e predominância de fêmeas maduras durante todo o ano, com destaque no período de dezembro a abril, quando a atividade reprodutiva foi muito intensa (Figura 4). Apenas a partir do mês do abril foram observadas fêmeas esvaziadas, indicando o encerramento do período reprodutivo (Figura 3). Esses resultados são

distintos aos obtidos por Ferreira *et al.* (1996) e Teles e Godinho (1997), que avaliando a biologia reprodutiva da piranha no reservatório de Três Marias, observaram maior número de fêmeas em estágio de maturação avançada no período de novembro a fevereiro e desova entre janeiro e abril.

Na avaliação do IAR, *P. argenteus* apresentou um pico reprodutivo no ano, com atividade muito intensa (IAR > 20), entre os meses de janeiro a maio (Fig. 4), enquanto que nos demais meses a atividade reprodutiva foi nula e moderada em junho/13. O maior valor do IAR associado às porcentagens de indivíduos com gônadas maduras constitui um indicador quantitativo do grau de desenvolvimento dos ovários, detectando os casos de desova iminente, que ocorreu com maior intensidade no mês de fevereiro, observando-se tipo de desova total. *P. piraya* apresentou durante quase todo o ano atividade reprodutiva intensa, com pico reprodutivo no mês de dezembro e janeiro e atividade muito intensa ainda nos meses de março e abril.

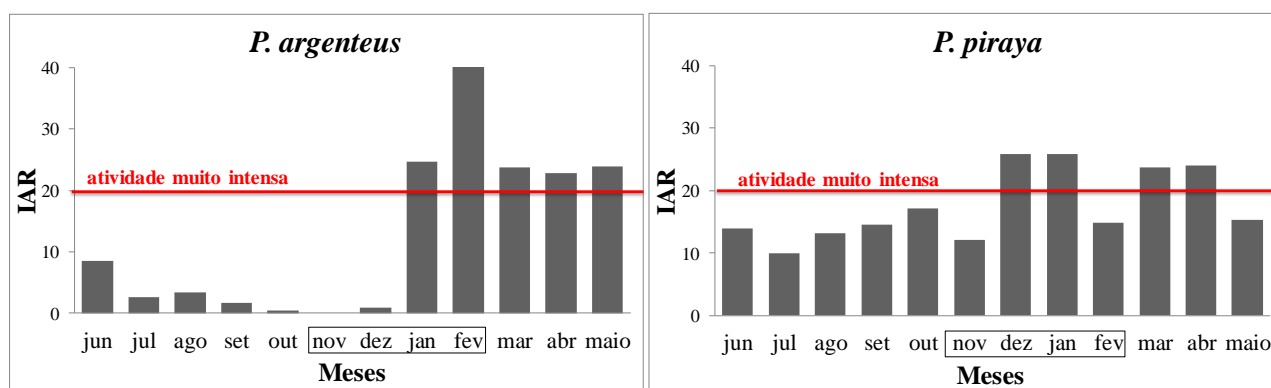


Figura 4 - Valores do IAR obtidos mensalmente para as espécies, sendo a atividade reprodutiva. Destaque para atividade reprodutiva muito intensa (---). Onde: □, corresponde ao período de defeso.

O índice de Atividade Reprodutiva para ambas as espécies apresentou correlação significativa. O parâmetro de precipitação obteve relação positiva com o valor do IAR para *P. piraya* ($rS = 0,745$). Enquanto que a vazão afluyente apresentou correlação significativa negativa para o IAR ($rS = -0,909$) em *P. argenteus*, demonstrando a importância do período subsequente à entrada de água no reservatório como gatilho reprodutivo para espécie.

CONCLUSÃO

O mês de novembro não se mostrou eficiente para as espécies avaliadas. No entanto, o período de defeso vem apresentando importante função na conservação das espécies nativas estudadas no reservatório de Itaparica. Entretanto, devido às pressões ambientais mais fortes sob *P. argenteus*, que tem sua reprodução estabelecida diretamente pela vazão afluyente, e as demais espécies nativas, os impactos ambientais oriundos numa bacia por barramentos devem ser mitigados ao máximo.

O período de defeso para as espécies migradoras no reservatório de Itaparica deve ser revisto, acompanhando as alterações e os aspectos ambientais, uma vez que eles apresentam relação direta com o processo reprodutivo dos peixes.

Recomenda-se, para o estabelecimento do período de defeso uma avaliação por trechos da bacia do rio São Francisco, uma vez que a mesma é heterogênea e os diferentes trechos influenciam em diferentes momentos na reprodução dos peixes. Além de Considera os efeitos de possíveis alterações para atividade da pesca artesanal e a participação dos mesmos na tomada de decisão.

REFERÊNCIAS

- ANA - Agência Nacional de Águas. *Boletim de Monitoramento dos Reservatórios do Rio São Francisco*, v. 4, p. 1-15, 2009.
- ARANTES, F. P., SANTOS, H. B, RIZZO, E., SATO, Y.; BAZZOLI, N. (2011). Collapse of the reproductive process of two migratory fish (*Prochilodus argenteus* and *Prochilodus costatus*) in the Três Marias Reservoir, São Francisco River, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology* 27, 847–853. doi: 10.1111 / j.1439-0426.2010.01583.x
- BARBOSA, J. M.; SOARES, E. C. (2009). Perfil da ictiofauna da bacia do São Francisco: Estudo preliminar. *Rev. Bras. Enga. Pesca*, v. 4(1), jan. 155pp.
- BAZZOLI, N. (2003). Reproductive parameters of fishes of commercial interest at Pirapora region. In: Godinho H P, Godinho A L (eds) *Waters, fishes, and fishermen of the São Francisco of Minas Gerais*. PUC Minas, Belo Horizonte, Brazil, 291–306.
- BONCOMPAGNI-JÚNIOR, O.; NORMANDO, F.T.; BRITO, M.F.G.; BAZZOLI, N. (2013). Reproductive biology of *Prochilodus argenteus* Agassiz, 1829 (Pisces: Prochilodontidae) in São Francisco River, Brazil. *Journal of Appl. Ichthyol*, v. 29, p. 132–138.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 50, de 5 de novembro de 2007. Available at http://http://www.ibama.gov.br/category/40?download=2517%3Ap-50-2007-_-p/ (accessed 01 July 2015).
- FERREIRA, R.M.A., BAZZOLI, N., RIZZO, E.; SATO, Y. (1996). Aspectos reprodutivos da piranha *Pygocentrus piraya* (Teleostei, Characiformes), espécie nativa da bacia do rio São Francisco. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 48, 1, 71-76.
- HAHN, N. S.; AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; BINI, L.M. (1998). Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná, Brasil) nos primeiros anos de sua formação. *Interciência*, v.23, p.299-305.
- RAMIRES, M.; MOLINA, S. M. G.; HANAZAKI, N. (2007). Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Biotemas*, v. 20, n. 1, p. 101-113.
- RUFFINO, M. L. *Gestão do uso dos recursos pesqueiros na Amazônia*. Manaus - IBAMA - ProVárzea. 135p. 2005.
- SILVANO, R.A.M.; SILVA, A.L; CERONI, M.; BEGOSSI, A. (2008). Contributions of ethnobiology to the conservation of tropical rivers and streams. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst*, v. 18, p. 241–260.
- TELES, M. E. O.; GODINHO, H. P. (1997). Ciclo reprodutivo da Pirambeba *Serrasalmus brandtii* (Teleostei, Characidae) na represa de Três Marias, rio São Francisco. *Revista Brasileira de Biologia* 57, n. 2, 177-184.