

IMPACTOS PROVOCADOS PELO DESCARTE DO *Limnoperna fortunei* EM PISCICULTURAS DO SUB-MÉDIO RIO SÃO FRANCISCO

IMPACTS CAUSED BY THE DISPOSAL OF THE *Limnoperna fortunei* IN FISH FARMS ON THE SUB-MEDIUM RIO SÃO FRANCISCO RIVER

DOI: 10.16891/2317-434X.v7.e2.a2019.pp282-288

Recebido em: 25.08.2019 | Aceito em: 28.09.2019

Patrick Gomes Avelino*, Danielle Ferreira Gomes Avelino, Tâmara de Almeida e Silva

Universidade do Estado da Bahia
E-mail: patravel009@gmail.com

RESUMO

Com o intuito de verificar os impactos, destinação final e as formas de descarte das conchas retiradas na limpeza das estruturas de cultivo, em seis pisciculturas no município de Jatobá-PE foram realizadas observações in loco das formas de descarte que são realizadas pelos piscicultores, assim como também devidos impactos derivados das conchas do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1856). Essas observações aconteceram em dois períodos distintos, períodos seco e chuvoso de 2018. Os piscicultores de Jatobá-PE acabaram sofrendo impactos econômicos por conta do aumento no investimento que foi necessário para os reparos das estruturas que sofreram danos na realização do ato de remoção das conchas incrustadas, das quais também podem ocasionar em impactos ao meio ambiente caso não seja realizado o devido descarte final. Diante das observações foram constatadas que os piscicultores usam diferentes metodologias no ato do descarte, podendo proporcionar impactos ou não ao ambiente que essas conchas são descartadas. Diante a importância da produção aquícola na região e os impactos que a própria esta propicia a sofrer devido à presença indesejada do mexilhão dourado, prejudicando as espécies a serem cultivadas. Pensando nisso, trabalhos com essa temática são importantes para facilitar na solução de problemas relacionados ao molusco invasor que outros produtores enfrentam no seu dia-a-dia, provocando uma baixa na sua produção.

Palavras chave: Invasor; Mexilhão; Tilapicultura; Resíduo Solido; Produção.

ABSTRACT

In order to verify the impacts, final disposal and disposal of shells removed in the cleaning of cultivation structures in six fish farms in Jatobá-PE were observed in loco the forms of disposal that are performed by fish farmers also as well the due impacts from the shells of the golden mussel *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1856). These observations it happen in two distinct periods dry and rainy periods of 2018. The Jatobá-PE fish farmers ended up suffering economic impacts due to the increase in investment that was required to repair the structures that suffered damage in the act of removing the encrusted shells which may also cause impacts to the which may also cause environmental impacts if the due proper final disposal not happen it. Given the observations it was found that fish farmers use different methodologies at the time of disposal, which may or may not impact the environment that these shells are discarded. Given the importance of aquaculture production in the region and the impacts that it itself can suffer due to the unwanted presence of the golden mussel, harming the species to be cultivated. With this in mind, work on this theme is important to facilitate the resolution of problems related to the invasive mussel that other producers face in their daily lives, causing a decrease in their production.

Keywords: Invader; Mussel; Tilapiculture; Solid Waste; Production.

INTRODUÇÃO

O avanço do mexilhão dourado tem se intensificado cada vez mais no Brasil, após ter sua presença confirmada na região Sul, Sudeste e Centro-oeste, de acordo com técnicos do Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) o molusco invasor teve sua chegada confirmada na região do Nordeste em 2015, após alguns procedimentos de vistorias no reservatório da usina hidrelétrica de Sobradinho-BA, os técnicos confirmaram a presença desse bivalve na bacia do rio São Francisco (IBAMA, 2018), a qual é umas fontes de grande diversidade ecológica existente no Brasil, como também fonte de renda de muitas populações que se beneficiam das propriedades do rio na produção da agricultura e aquicultura.

Limnoperna fortunei (Dunker 1857) bivalve de água doce, conhecido vulgarmente de mexilhão dourado é uma espécie originária da Ásia e teve seu primeiro registro de ocorrência na América do Sul, mais especificamente nas proximidades do Rio da Prata no período de início dos anos 90 (PASTORINO et al., 1993). Por não possuir nenhum predador natural aqui no Brasil, esse fato ajuda o mexilhão dourado fortemente em seu avanço bem-sucedido nas bacias hidrográficas que o próprio se encontra, juntamente com a sua rápida proliferação. Assim, as pisciculturas vêm sofrendo impactos com a chegada desse bivalve na região Nordeste, após a sua fase larval esse molusco encontra um substrato para ali se desenvolve.

O mexilhão dourado possui um ciclo de vida onde apresenta fase larval, juvenil e adulta onde na fase larval ele habita o plâncton e na suas fases juvenil e adulta ele tem a capacidade de se fixar fortemente em qualquer tipo de substrato através de uma estrutura do corpo denominada “bisso” (Morton 1973, Huang, Li et al. 1981, Darrigran e Pastorino 1995, Boltovskoy e Cataldo 1999), logo esses organismos utilizam dessa estrutura para se fixar e se desenvolver nos locais onde os peixes estão sendo cultivados. O *Limnoperna fortunei* apresenta um rápido desenvolvimento podendo atingir usualmente o número de 80.000 indivíduos/m² formando densas colônias (Jenner, Whitehouse et al. 1998, Darrigran 2002, Santos, Mansur et al. 2008, Costa, Aldridge et al. 2011), onde essas colônias absorvem o carbonato de cálcio (CaCO₃) da água para obterem suas valvas fortemente desenvolvidas. A temperatura da água é um fator que irá influenciar fortemente em seu desenvolvimento havendo alguns picos de sua densidade em meses específicos do ano.

Assim, a aparição dessa espécie na bacia do rio São Francisco trouxe alguns problemas ecológicos, já que

a espécie é invasora e ela acaba entrando em competição direta e indireta com os próprios organismos já existentes nessa bacia hidrográfica, provocando um claro impacto ecológico na fauna presente nesses ambientes aquáticos onde esse molusco invasor começa a ser predominante atingindo negativamente de diversas formas qualquer ambiente que o tem como “inquilino” indesejado. Há também os problemas financeiros que esse molusco proporciona aos piscicultores e especificamente a aqueles do município de Jatobá-PE, uma vez que esses piscicultores se planejam ao fazer o projeto de cultivo aquícola tentando prever qualquer tipo de gasto que possam vim a ter, eles não contavam com a chegada de um problema tão persistente que vem a gerar um impacto em sua produção.

Os piscicultores do município de Jatobá-PE tiveram que acrescentar mais gastos em seu investimento, pois é necessária uma manutenção para a retirada das conchas dessa espécie das estruturas usadas na Tilapicultura. É bastante comum que se encontre as conchas fixadas em bombonas, cordas, barcos de madeira e principalmente nos tanques-rede já que os próprios ficam por um logo período presentes, imóveis ou submerso na água, esse fato da incrustação acaba provocando impactos negativos nas estruturas submersas pois devido a isso o tempo de vida útil dessas estruturas é reduzido.

Após a retirada das conchas das estruturas de cultivo é de necessária importância que o descarte correto aconteça para que não ocorra nenhum tipo de problema futuro, tendo em vista que esses problemas envolvem o mexilhão dourado, foi feita uma observação *in loco* em dois momentos com espaço temporal de 6 meses do primeiro ao segundo momento onde seis pisciculturas que pertencem a uma mesma associação foram visitadas para verificar as formas de descarte e quais os impactos ecológicos e possivelmente financeiros que esse descarte possa gerar.

REFERENCIAL TEÓRICO

O *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) comumente conhecido como mexilhão dourado é uma espécie originária da Ásia, mais especificamente da bacia do Rio Yang Tsé na China. Com o avanço no desenvolvimento mundial a exportação atingiu um grande nível onde grandes embarcações navegam por longos percursos e essas embarcações possuem algo chamado água de lastro (água que é utilizada para dar estabilidade em manobras, fazendo o papel de um peso líquido) e foi através dessa água que o mexilhão dourado foi trazido para a América do Sul. O primeiro registro do *Limnoperna* aconteceu no ano de 1991 na bacia do rio do Prata na

Argentina, o Brasil possui um número considerável no tráfego de embarcações com a Argentina e possivelmente isso foi um dos vetores para contribuir com a chegada do mexilhão dourado no Brasil (OLIVEIRA 2003).

Segundo Boltovskoy (2015), o sucesso da invasão do mexilhão dourado na América do Sul se deve a cinco fatores-chave, sendo dois destes fatores atributos relacionados ao bivalve como: 1) a larva livre natante, a qual facilita a dispersão do molusco no plâncton e 2) um adulto sésil e bissado, que ocupa substratos consolidados, além de cascos de navios, criando incrustações que podem ser transportadas por longas distâncias, 3) aumento da interconectividade entre bacias via hidrovias, transporte de embarcações via terrestre, transposição de bacias; 4) construção de reservatórios, e 5) crescimento de navegação em águas continentais. Outros atributos ligados ao molusco invasor, que são relevantes para o sucesso da invasão no continente sul-americano estão, a saber: reprodução quase contínua durante um ciclo anual (BOLTOVSKOY et al., 2015), tolerância: à ampla faixa de pH (PEREIRA, 2014), a baixa concentração de cálcio (OLIVEIRA et al., 2014), a dessecação (DARRIGRAN et al., 2006) e sobrevivência a passagem pelo trato digestivo de algumas espécies de peixes (BELZ, 2009).

No Brasil, o mexilhão após ter sido registrado sua invasão em rios de alguns estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, ultimamente vem se estabelecendo no sertão do Nordeste, nos reservatórios hidroelétricos do Médio, Submédio e Baixo São Francisco (Sobradinho, Itaparica, Moxotó e Xingó) e nos canais da transposição do rio São Francisco.

Os reservatórios hidroelétricos do Submédio, Médio e Baixo São Francisco com seus 2.830 km formam o maior polo de tilapicultura do Brasil (RIBEIRO et al., 2015). Para a produção de peixes neste polo são utilizados tanques-rede. Estas estruturas com redes (ou telas) são substratos favoráveis à incrustação do mexilhão dourado. Recentemente tem-se observado a ocorrência em massa do mexilhão dourado nessas áreas de cultivos, causando grandes transtornos de ordem ambiental e econômica. Nas pisciculturas localizadas nos reservatórios, quando há um acúmulo de colônias de mexilhões denominadas macrofouling, consideradas como as maiores responsáveis pela redução da renovação de água no interior dos tanques-rede. Esse fato ocasiona ainda, a diminuição da produtividade nessas estruturas ou o aumento no número de manejo, para a realização da retirada dos mexilhões incrustados nas telas dos tanques, promovendo assim, maiores custos de produção da tilápia, além de provocar stress e em casos mais severos a mortalidades dos peixes

(COSTA et al., 2012). As incrustações acontecem de forma rápida nesta estrutura de produção da tilápia (tanques-rede), por ser um ambiente onde existe abundância de plâncton, alimento do mexilhão. E a carga orgânica liberada pelo arraçoamento das tilápias (COSTA et al., 2012) e pela excreção dos peixes acondicionados em altas densidades de estocagem, permitem os nutrientes necessários para o aumento da produtividade primária (OLIVEIRA et al., 2014).

METODOLOGIA

Durante o ano de 2018 foram realizadas duas visitas a seis pisciculturas pertencentes a uma mesma associação do município de Jatobá – PE, onde uma dessas visitas aconteceu no período chuvoso (junho) e a outra no período seco (dezembro), todas as pisciculturas visitadas pertencem a mesma margem do rio São Francisco.

Todas as visitas individuais à cada piscicultura aconteceram com o auxílio de um transporte aquático (barco motorizado) pilotado por um dos associados, nessas visitas foram realizadas observações in loco da densidade de resíduos de conchas que eram retirados através da limpeza das próprias que ficam encrustadas nos substratos do ambiente de cultivo de tilápia, foi observado também o danos que as conchas causam nessas estruturas, como também o destino final que cada piscicultor adota para o descarte desse resíduo sólido e se essa prática adotada no descarte é correta com a visão de não prejudicar ou causar qualquer tipo de impacto ao meio ambiente e a sociedade que vive ali presente. A metodologia utilizada para mitigar os impactos sofridos com a presença indesejada desse invasor foi algo também observado já que pertencem a uma mesma associação, talvez existisse uma padronização.

As visitas aconteceram em períodos chuvoso e seco com o intuito de observar em qual desses períodos o *Limnoperna fortunei* provoca mais danos em geral, tendo em vista que essa espécie tem preferência por uma faixa de temperatura específica para obter uma boa proliferação somada com um desenvolvimento bem-sucedido.

RESULTADOS

Diante das observações feitas nas seis pisciculturas visitadas e localizadas no município de Jatobá-PE, foi concluído que não há uma padronização nos métodos utilizadas para mitigar o mexilhão dourado, a não padronização se repete nas formas de remoção desses organismos encrustados nos substratos presente no ambiente

de cultivo da tilápia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758), ou seja cada piscicultor adota as medidas que lhe são mais viáveis de todas as formas.

Nas observações das formas de remoção das conchas incrustadas nas estruturas de cultivo foi notado que diante das seis pisciculturas visitadas nem todas têm o mesmo potencial para investir em equipamentos utilizados para remover as conchas de uma das estruturas essenciais em uma piscicultura que seria os tanques-rede.

É nos tanques-rede onde o produto a ser cultivado fica confinado por um determinado tempo, nesse local de confinamento há um ofertamento diário de ração e os minúsculos restos dessa ração que fica presentes e se dissolvem na água serve de alimento para o mexilhão, fazendo com que os tanques-rede sejam o local mais ideal para se desenvolver, devido a essa demanda de alimento disponível diariamente e também a boa circulação de água que faz com que esse ambiente seja bem oxigenado. Por possuir muitas conchas incrustadas nessas estruturas, uma das pisciculturas teve que investir em um jato de água para realizar a retirada das conchas sem a necessidade de uma alta mão de obra e não prejudicar de forma alguma o material que está sendo realizada a limpeza, é um gasto que o produtor não esperava e foi realizado devido a uma necessidade com a chegada do bilvalve invasor. As demais pisciculturas não possuem apetrechos desenvolvidos para utilizarem na remoção das conchas, ou seja, todas as outras cinco pisciculturas realizam práticas semelhantes nas retiradas das conchas que em geral ocorre manualmente, deixando as estruturas no sol para secar e logo após com auxílio de madeira dão leves batidas para que as conchas sejam fragmentadas e removidas das estruturas, esse ato prejudica a estrutura e reduz sua vida útil, mas infelizmente foi o único jeito que observamos que eles tem disponível.

De acordo com as observações de como os piscicultores realizam o descarte dos resíduos sólidos das conchas, foi notado que eles também não possuem um padrão nesse quesito, realizando o descarte de formas diferentes como: a céu aberto, na vegetação de forma bruta sem nenhum processo de tratamento do resíduo, compostagem juntamente com outros resíduos gerados pela piscicultura, correção de solo, fragmentação e soterramento das conchas, esses foram os meios que os produtores encontram para descartar esse resíduo indesejado. Algumas pisciculturas utilizavam o carrinho-de-mão como auxílio no transporte do descarte das conchas que eram removidas e observamos que o período seco foi aquele que apresentou a maior quantidade de conchas e em média eram retirados quatro carrinhos-de-mão (260 Kg) com conchas após a limpeza das estruturas de cada piscicultura, enquanto no

período chuvoso, houve uma redução com no máximo um carrinho-de-mão (65 Kg).

DISCUSSÃO

Já se sabe da grande importância que o rio São Francisco proporciona às populações que vivem nas proximidades do Médio ao Baixo rio São Francisco, como na fonte de renda e/ou sustento. No caso específico da piscicultura em tanques-rede, está sendo bastante impactada pelo mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*). Assim, torna-se preocupante a situação onde as comunidades que possuem suas pisciculturas se encontram, tendo em vista que essas comunidades não possuem nenhum auxílio de órgãos que possam os ajudar no entendimento, descarte desses resíduos, monitoramento do desenvolvimento do organismo invasor, como também formas de mitigação já que não se sabe ainda meios corretos para a eliminação desse molusco.

Assim, como a prática de cultivo de tilápia em tanques-rede tem grande importância como fontes de renda para as muitas populações que vivem entorno dos reservatórios na região do Médio ao Baixo rio São Francisco, a presença desse mexilhão tende a se alastrar de forma desenfreada, uma vez que a fixação irá influenciar no desenvolvimento dos peixes, podendo chegar a situações extremas, resultando na mortalidade desses animais, além da quantidade de resíduos sólidos gerados pelas conchas retiradas das estruturas de cultivos.

Na pesca, trabalhos que dizem respeito a resíduos sólidos com conchas são comuns, destacando-se a pesquisa realizada por ALMEIDA (2018), em comunidades de marisqueiras do Recife-PE, uma atividade que apesar de garantir a sobrevivência da comunidade pesqueira vem gerando um sério problema de impacto ambiental. Pois uma falta de orientação para as marisqueiras acabou levando para um descarte inadequado. Ainda que, “O molusco seja aproveitado, mas as conchas estão se acumulado sem controle na pequena ilha. Basta chegar ao local para se deparar com montanhas delas, depositadas nas margens dos manguezais, dificultando a dispersão de sementes do mangue e comprometendo o desenvolvimento do bioma. Entre outros problemas, os resíduos ainda reduzem o oxigênio da água e atraem animais transmissores de doenças, como ratos e baratas”.

Trabalhos relacionados ao mexilhão dourado na região do Nordeste no que diz respeito ao descarte e o seu desenvolvimento, ainda são escassos, devido a sua recente invasão (TAVARES et al., 2015), mas já se sabe o potencial

negativo que um organismo invasor pode causar no meio que se encontra.

O Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2000) indica que “As espécies exóticas invasoras têm um significativo impacto na vida e no modo de vida das pessoas. O impacto sobre a biodiversidade é tão relevante que essas espécies estão, atualmente, sendo considerada a segunda maior ameaça à perda de biodiversidade, após a destruição dos habitats, afetando diretamente as comunidades biológicas, a economia e a saúde humana. As espécies exóticas invasoras assumem no Brasil grande significado como ameaça real à biodiversidade, aos recursos genéticos e à saúde humana. Várias delas estão se disseminando e dominando, de forma perigosa, diferentes ecossistemas, ameaçando a integridade e o equilíbrio dessas áreas, e causando mudanças, inclusive, nas características naturais das paisagens”.

Nas pisciculturas do município da região de Jatobá-PE, não se observa um acompanhamento no avanço do mexilhão dourado (*Limnoperna fortunei*), fazendo com que esses piscicultores possam estar propício a cometerem erros ao fazerem o descarte final e também não se preocupem a terem medidas mitigadoras, particularmente esses piscicultores no início não sabiam que destino correto daria a esses resíduos, devido à falta de orientação, pensavam até em devolver ao rio, porém foram aconselhados a não fazer isso e a partir disso começaram a procurar meios de descarte. Hoje a maioria dos piscicultores está ciente, que o descarte de resíduos oriundos das conchas do mexilhão dourado no rio poderia ter causado impactos ambientais negativos quando conduzidos de forma inadequada e procuraram um método correto de descarte.

Atualmente as pisciculturas visitadas utilizam diferentes metodologias de descartes das conchas, tais como: a céu aberto, na vegetação de forma bruta sem nenhum processo de tratamento do resíduo, compostagem juntamente com outros compostos orgânicos, correção de solo, soterramento das conchas e a quebra das valvas, porém esse último ato de quebrar acontece ainda com as conchas encrustadas na malha dos tanques-rede, isso acaba reduzindo o tempo de “vida” daquelas estruturas.

A realização de tais descartes pode ocasionar: doenças, mais custos adicionais aos piscicultores como por exemplos gastos com energia, aquisição de materiais, contratação de pessoas etc.

Muitos desses descartes realizados pelos piscicultores não visam na sua maioria, o bem-estar do meio ambiente como também das pessoas que ali residem e nem investimento de tecnologias.

As observações evidenciaram que o mexilhão dourado tem um melhor desenvolvimento no período seco, período na região em que são registrados os maiores valores de temperaturas, que é ideal para o seu desenvolvimento segundo a literatura (MATA, 2011).

CONCLUSÕES

Com todas as observações feitas durante as visitas, podemos dizer que o mexilhão dourado tem um grande potencial para vim a intensificar os danos que já vem causando nesses ambientes de cultivo, com a sua rápida proliferação e o seu ótimo desenvolvimento nas estruturas de cultivo como foi observado, não existindo um meio para cessar esse desenvolvimento os produtores estão fadados as sofrerem esses impactos econômicos de grande e pequena escala, já que essas pessoas não possuem nenhuma ajuda para tentar combater esse mal pertinente e infelizmente o impacto não será apenas nos piscicultores mas em todo o ambiente ao redor, uma vez que não há uma destinação adequada para os resíduos retirados através da limpeza, havendo alguns descartes incorretos impactando a natureza.

Junto dos problemas de gastos com essas manutenções, está a falta de um destino adequado para todo o resíduo retirado dos equipamentos que tiveram sua limpeza feita. Diferente de restos derivados do peixe, que podem ser reutilizados, o resíduo das conchas não tem a mesma destinação, pois não possuem as mesmas características necessárias para essa reutilização e também por ser uma espécie exótica, não sabemos quais tipos de danos causaria se fosse reutilizado da mesma maneira que os outros. Uma das formas mais viáveis e simples para a destinação das conchas desse molusco seria a compostagem, que não é necessária uma mão de obra especializada e pode ser utilizada na maioria das vezes na agricultura, caso o processo tenha sido realizado corretamente, não havendo nenhum impacto.

Em vista da grande importância da atividade da aquicultura para a região e impactos que ela possa sofrer com a presença de espécies exóticas prejudicando o meio ambiente, como também as pessoas que dele dependem, é de extrema importância que trabalhos como esse possam ser realizados com mais frequência para facilitar na solução de problemas semelhantes que outros produtores aquícolas possam passar. Através desse trabalho observamos que existem meses específicos que o mexilhão dourado se desenvolve mais e também que cada piscicultura lida de forma diferente com as conchas retiradas na limpeza das estruturas utilizadas para o cultivo.

E também diante da relevância para o cenário nacional, o rio São Francisco está sujeito a diversos impactos ambientais, e representa enorme potencial científico, cultural e ecoturístico. Devido ao grau de importância da Conservação da Biodiversidade torna-se urgente o estudo da espécie introduzida e também observar os danos que essa espécie está causando às várias atividades, que são realizadas no rio.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. C.; BARBOSA, N. P. U.; SILVA, F. A.; FERREIRA, J. A.; CARVALHO, V. A.; CARVALHO, M. D.; CARDOSO, A. V. O invasor Dourado. Scientific American Brasil, 2016.
- ALMEIDA-MELO, V. L. Acúmulo de conchas em estuário recifense causa impacto ambiental. FolhaPE, 2018.
- BELZ, C.E. Análise de risco aplicada às bioinvasões. p. 229-245. In: Darrigran, G.; Damborenea, C. (Eds). Introdução a Biologia das Invasões. O Mexilhão Dourado na América do Sul: biologia, dispersão, impacto, prevenção e controle. Cubo Editora, São Carlos, 246p. 2009.
- BOLTOVSKOY, D. & CORREA, N. Ecosystem impacts of the invasive bivalve *Limnoperna fortunei* (golden mussel) in South America. Hydrobiologia- Springer, 2015.
- BOLTOVSKOY, D. Distribution and colonization of *Limnoperna fortunei*: special traits of na odd mussel. In BOLTOVSKOY, D. (Ed.) *Limnoperna fortunei* - The Ecology, Distribution and Control of a Swiftly Spreading Invasive Fouling Mussel, Springer, 2015.
- BOLTOVSKOY, D. e CATALDO, D. H. "Population dynamics of *Limnoperna fortunei*, an invasive fouling mollusc, in the lower Paraná River (Argentina)." Biofouling 14(3): 255-263. 1999.
- COSTA, J. M.; MANSKE, C.; SIGNOR, A. A.; LUCHESI JÚNIOR, D. ; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R. Cascavel, v.5, n.2, p.37-46, 2012.
- COSTA, R; ALDRIDGE, D. C. e MOGGRIDGE, G. D. "Preparation and evaluation of biocide-loaded particles to control the biofouling zebra mussel, *Dreissena polymorpha*." Chemical Engineering Research and Design 89(11): 2322-2329. 2011.
- DARRIGRAN, G. "Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments." Biological Invasions 4(1): 145-156. 2002.
- DARRIGRAN, G. e PASTORINO, G. "The recent introduction of a freshwater Asiatic bivalve, *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) into South America." Veliger 38(2): 171-175. 1995.
- DARRIGRAN, G. & DAMBORONEA, C. Bio-invasión del mejillón dorado en el continente americano - 1a ed. - La Plata : Univ. Nacional de La Plata, 2006.
- GIORDANI, S.; NEVES, P. S.; ANDREOLI, C. V. *Limnoperna fortunei* ou mexilhão dourado: impactos causados, métodos de controle passíveis de serem utilizados e a importância do controle de sua disseminação. Anais... In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - 2005. Disponível em: [http://www.sanepar.com.br/sanepar/CalandraKBX/filesmg.ng.nsf/81AC3A621DD26DAD832570B50065D5A9/\\$File/VI-168MexilhaoDourado.pdf?OpenElement](http://www.sanepar.com.br/sanepar/CalandraKBX/filesmg.ng.nsf/81AC3A621DD26DAD832570B50065D5A9/$File/VI-168MexilhaoDourado.pdf?OpenElement).
- HUANG, Z.-g., C. Li, L. ZHANG, F. Li e C. ZHENG. "The distribution of fouling organisms in Changjiang river estuary." Oceanologia et Limnologia Sinica 12(6): 531-537. 1981.
- JENNER, H. A.; WHITEHOUSE, J. W.; TAYLOR, C. J. L. e KHALANSKI, M. "Cooling water management in European power stations Biology and control of fouling." Hydroécol. Appl. 10: I-225. 1998.
- MATA, F. A. R. Abundância e distribuição temporal de *Limnoperna fortunei* Dunker, 1857 (Mollusca, Bilvalvia) nos reservatórios de Itaipu e Jupia (PR) . Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Biomas Tropicais. UFOP, 2011.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Diagnóstico sobre a invasão do mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) no Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, 2017. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/biodiversidade/mexilhao-dourado/2017/2017-10-02-consulta-publica-mexilhao-dourado-2.pdf>.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Espécies Exóticas Invasoras. Estratégia Nacional Sobre Espécies

Exóticas Invasoras. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/anelxo_resoluconabio05_estrategia_nacional_espcies_invasoras_anexo_resoluconabio05_15.pdf. Acesso em: 21 de jul. 2019.

MORTON, B. "Some aspects of the biology and functional morphology of the organs of feeding and digestion of *Limnoperna fortunei* (Dunker)(Bivalvia: Mytilacea)." *Malacologia* 12(2): 265. 1973.

OLIVEIRA, D. M. Ocorrência e Impactos do Mexilhão Dourado (*Limnoperna fortunei*, Dunker 1857) no Pantanal Mato-Grossense. Embrapa, 2003.

OLIVEIRA, E.; MEYER, A. A. N.; ARMSTRONG, R. M. Ocorrência e densidade populacional do molusco invasor *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) (Bivalvia: Corbiculidae), no rio Passaúna, Paraná, Brasil. *Estudos de Biologia* 36(86):103-114 104. 2014.

PASTORINO, G.; DARRIGRAN, G.; MARTIN, S.; LUNASCHI, L.. *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mytilidae), nuevo bivalvo em águas del Rio de La Plata. *Neotropica*, 39 (101- 102): 171, 1993.

PEREIRA, D. Bivalves Límnicos em Regiões

Hidrográficas e Ecorregiões na América do Sul e Subsídios para o Controle do Bivalve Invasor *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado. 2014.

RIBEIRO, M. R. F.; SANTOS, J. P. dos; SILVA; E. M. da; PEREIRA-JÚNIOR, E. de A.; TENÓRIO, M. A. L. dos S.; LINO e SILVA, I. de L.; WEHBI, M. D.; LOPES, J. P.; TENÓRIO, R. A. A piscicultura nos reservatórios hidrelétricos do Submédio e Baixo São Francisco, região semiárida do Nordeste do Brasil. *Acta Fish. Aquat. Res.* v. 3 n. 1: 91-108. 2015.

SANTOS, C. P. D.; MANSUR, M. C. D. e WÜRDIG, N. L. "Variações no comprimento dos indivíduos de uma população do mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei* (Mollusca: Bivalvia: Mytilidae), ao longo do ano, na praia do Veludo, Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brazil." *Revista Brasileira de Zoologia*. São Paulo, SP. Vol. 25, n. 3 (set. 2008), p. 389-396. 2008.

TAVARES, G. S.; HENRIQUE, S. CASÉ, M. C. C. Competição do mexilhão dourado *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), com espécies bentônicas no reservatório Sobradinho-BA. In.; Encontro Nacional dos Estudantes de Engenharia de Pesca. UAST/UFRPE. Serra Talhada. 6p.