




# Ocorrência do mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*, Dunker 1857) no Canal do Sertão, Delmiro Gouveia-AL, Brasil

Occurrence of the golden mussel (*Limnoperna fortunei*, Dunker 1857) in the Canal do Sertão, Delmiro Gouveia-AL, Brazil

Ana Maria Edivia dos Santos<sup>1</sup> , Nelson Theodoro Junior<sup>2</sup> , Ronny Francisco Marques de Souza<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Companhia de Saneamento de Alagoas, Delmiro Gouveia, AL, Brasil. E-mail: edivia2301@gmail.com

<sup>2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologias de Alagoas, Piranhas, AL, Brasil. E-mails: ntj1@aluno.ifal.edu.br, ronny.souza@ifal.edu.br

Como citar: Santos, A. M. E., Theodoro Junior, N., & Souza, R. F. M. (2022). Ocorrência do mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*, Dunker 1857) no Canal do Sertão, Delmiro Gouveia-AL, Brasil. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 19, e18. <https://doi.org/10.21168/rega.v19e18>

**RESUMO:** O *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857), popularmente conhecido no Brasil como mexilhão-dourado, é um molusco invasor bivalve, nativo da China, que vem se enquadrando dentre uma das principais espécies invasoras de águas continentais do mundo. A espécie tem por principal característica aderir e formar macroaglomerados em diferentes superfícies, preferencialmente as artificiais, causando obstruções em sistemas de passagem de água, deixando uma assinatura de danos econômicos e ambientais sem precedentes, desde sua chegada ao país na década de 90. Estudos recentes apontam sua presença na região do baixo São Francisco no município de Delmiro Gouveia, sertão alagoano, no lago da UHE de Apolônio Sales que abastece o Canal do Sertão, sistema hídrico de distribuição de água e segunda maior obra de transposição do Brasil. Esta pesquisa identificou a ocorrência da espécie no Canal do Sertão e avaliou os possíveis impactos na adução de água bruta da estação elevatória e na estrutura de concreto armado do canal.

**Palavras-chave:** Canal de Transposição; Baixo São Francisco; Bioinvasão.

**ABSTRACT:** *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857), popularly known in Brazil as the golden mussel, is an invasive bivalve mollusc, native to China, which has been one of the main invasive species of inland waters in the world. The main characteristic of the species is to adhere and form macroagglomerates on different surfaces, preferably artificial ones, causing obstructions in water passage systems, leaving a signature of unprecedented economic and environmental damage since its arrival in the country in the 1990s. Recent studies point to its presence in the lower São Francisco region in the municipality of Delmiro Gouveia, in the Sertão of Alagoas, in the lake of the Apolônio Sales HPP's energy that supplies the Canal do Sertão, a water distribution system and the second largest transposition project in Brazil. This research identified the occurrence of the species in the Canal do Sertão and evaluated the possible impacts on the raw water adduction of the pumping station and on the reinforced concrete structure of the canal.

**Keyword:** Transposition Channel; Lower São Francisco river; Bioinvasion.

## INTRODUÇÃO

O *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857), comumente conhecido por mexilhão-dourado, é um molusco bivalve de água doce nativo da China, pertencente à família *Mytilidae*, que foi introduzido nas águas continentais do Brasil na década de 90 (Brasil, 2017), via água de lastro, no Delta do rio Jacuí e no Lago Guaíba na região portuária do Rio Grande do Sul e, desde então, vem se dispersando por outras bacias (Mansur et al., 2003). É considerado uma das principais espécies invasoras no cenário mundial e tem como principal característica a capacidade de incrustar e formar macroaglomerados com mais de 200.000 indivíduos/m<sup>2</sup> em diferentes superfícies, artificiais e naturais, causando obstruções em sistemas de filtração, resfriamento e passagem nos setores com atividades ligadas à captação de água bruta (Darrigran et al., 2003).

Recebido: Junho 20, 2022. Revisado: Setembro 17, 2022. Aceito: Outubro 23, 2022.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a [licença Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

O bivalve já foi observado em várias bacias hidrográficas brasileiras (Silva et al., 2021), sendo dispersado por vetores naturais e antrópicos, sobretudo embarcações que viajam por canais artificiais (Brasil, 2020). Num intervalo de duas décadas a espécie se deslocou da região Sul (Mansur et al., 2003) com uma expressiva taxa de dispersão de 240 km/ano (Darrigran, 2002), para o centro-oeste (Oliveira, 2003) e o nordeste brasileiro, tendo sua presença reportada nas águas do médio, (Barbosa et al., 2016), submédio (Avelino et al., 2019) e baixo São Francisco (Santos, 2020). Embora os impactos da espécie já sejam conhecidos, até o momento não existe uma metodologia ambientalmente viável capaz de controlar ou mesmo erradicar as populações consolidadas, o que reforça os esforços na busca de novas metodologias de monitoramento (Silva et al., 2022).

O Rio São Francisco, popularmente conhecido por “Velho Chico”, é uma das mais importantes bacias hidrográficas do país, banha mais de 500 municípios, desde a sua nascente, na Serra da Canastra, em Minas Gerais, até o Oceano Atlântico, atravessando os estados da Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Grandes obras de engenharia foram e estão sendo realizadas em seu curso, sendo as mais importantes, as usinas hidroelétricas e as obras de transposição. Tais empreendimentos modificaram a paisagem e alteraram as condições naturais provocando impactos ambientais, sociais e econômico (Santos et al., 2022; Holanda et al., 2007; Fonseca et al., 2020). Importantes obras de transposição vêm sendo realizadas, Eixo Norte e Eixo Leste e o Canal do Sertão. O canal do sertão é a segunda maior obra de engenharia hídrica do Brasil e tem por objetivo transpor as águas do Rio São Francisco a mais de 40 municípios alagoanos a partir do seu sistema adutor localizado no reservatório da Usina Hidroelétrica Apolônio Sales em Delmiro Gouveia, Alagoas (Alagoas, 2017). Configura-se por ser uma obra de engenharia com estrutura em concreto armado que se vale da declividade natural para transposição das águas do “Velho Chico” por gravidade, por toda sua extensão, a partir da estação elevatória ao longo de um trecho de 250 Km, iniciando no semiárido rumo ao agreste alagoano, na expectativa de beneficiar mais de 1 milhão de habitantes através do fornecimento de água para produção agrícola e abastecimento (Levino et al., 2020; Lima et al., 2019).

Os registros de ocorrência do mexilhão-dourado na bacia do São Francisco potencializam sua dispersão pelas águas dos canais de transposição, visto sua impressionante adaptabilidade e ciclos reprodutivos larvais bem-sucedidos (Silva et al., 2016). Sua capacidade de colonizar, aderir e formar macroaglomerações, preferencialmente em estruturas artificiais (Froes et al., 2012), favorece sua introdução, afetando severamente os setores de geração de energia, abastecimento e piscicultura, tornando urgente o seu monitoramento e divulgação. Este trabalho identificou a presença do mexilhão nos trechos iniciais do Canal do Sertão, com ocorrência na estação elevação e na estrutura de concreto armado.

## MATERIAL E MÉTODOS

Ações de prevenção relacionadas à introdução do mexilhão-dourado em novos ambientes são de extrema importância na contenção da dispersão da espécie. A detecção serve para apontar os principais vetores, rotas e setores afetados, fornecendo informações em tempo hábil, para ações de prevenção e controle de novas infestações. Nesse sentido, foram monitorados cinco pontos no Canal do Sertão no ano de 2021 com o objetivo de avaliar a ocorrência e a dispersão da espécie. Para avaliação, foram realizadas vistorias na tomada d’água, Estação Elevatória, onde um conjunto de 12 moto-bombas abastecem, por um aqueduto, a estrutura inicial denominada por Marco Zero. Deste ponto, a água se desloca por gravidade, pela estrutura trapezoidal de concreto armado do canal. Os pontos vistoriados tiveram suas coordenadas geográficas marcadas usando o *Google Maps* (Tabela 1).

Tabela 1 - Coordenadas Geográficas dos pontos vistoriados para a verificação de ocorrência do mexilhão-dourado no Canal do Sertão de Alagoas

PONTO	DESCRIÇÃO	LATITUDE	LONGITUDE
1	Estação Elevatória	9°20'22.8"S	38°11'36.1"W
2	Marco Zero	9°20'55.0"S	38°09'42.4"W
3	Ponte sobre o canal	9°21'23.9"S	38°09'31.8"W
4	Ponte aérea do canal	9°19'53.6"S	38°05'08.7"W
5	BR-423	9°21'09.5"S	38°02'52.8"W

A obra do Canal do Sertão visa levar água do sertão ao agreste do estado de Alagoas, entre os municípios de Delmiro Gouveia e Arapiraca, num trecho de 250 Km, ainda inacabado. Em seu planejamento, divise-se em 4 trechos. Este estudo foi realizado no trecho I, que se estende até o Km 45.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presença do mexilhão-dourado nos sistemas de captação e transposição de água no Canal do Sertão foi verificada, em 2021, nas estruturas metálicas da estação elevatória de bombeamento as margens do lago da UHE de Apolônio Sales (ponto 1), e na ponte sobre o Canal (ponto 3). Uma visão geral da ocorrência do *L. fortunei* no quilometro inicial do trecho I da obra, encontra-se na Figura 1.

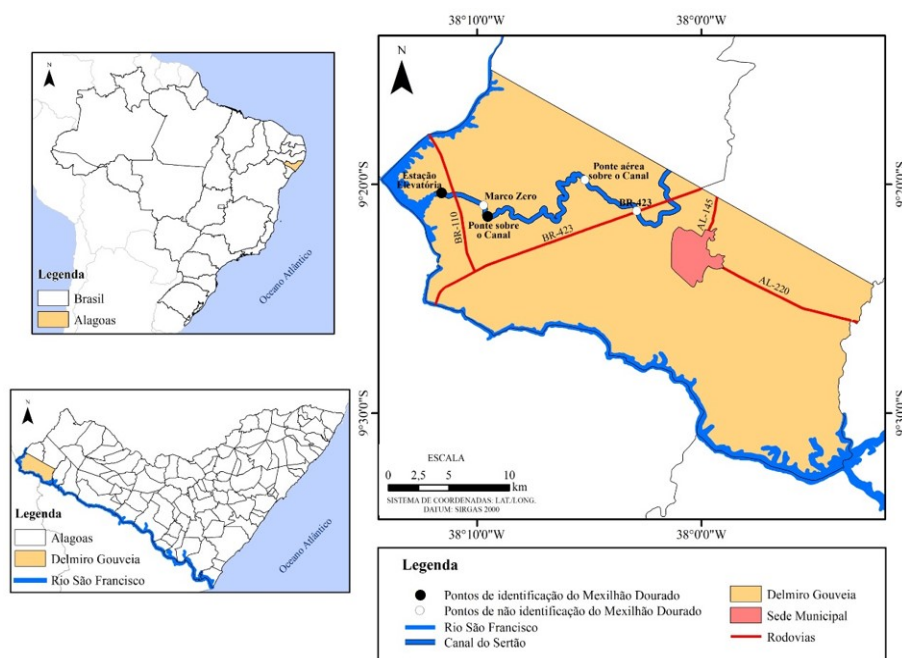


Figura 1. Ocorrência e rota de introdução do mexilhão-dourado no Canal do Sertão de Alagoas no quilometro no início do trecho I

Observa-se no mapa, que a espécie se encontra na região do baixo São Francisco e vem se dispersando pelas águas do canal de transposição alagoano, no primeiro quilometro do trecho I, tendo ocorrência verificada na estação elevatória e abaixo da ponte de acesso ao povoado Sinimbu. Nas Figuras 2 e 3, encontram-se o registro fotográfico da espécie.



Figura 2. Incrustação de mexilhão-dourado no crivo de bomba da Estação Elevatória que abastece o Canal do Sertão de Alagoas

Na Figura 2, nota-se a presença de agrupamentos de mexilhão-dourado aderido à superfície metálica do crivo da bomba de adução, em pequenas colônias, com indivíduos na fase adulta, distribuídos em tamanhos médios de 0,5 a 2,5 cm. As incrustações se estendem ao longo da estrutura metálica, com indivíduos dispostos, em sua maioria, uns sobre os outros. Destaca-se que essa observação foi possível devido a paralização do sistema para manutenção. Após a confirmação da espécie no sistema de bombeamento foi realizada uma vistoria no canal, estrutura de concreto armado, verificando a presença de pequenas colônias no ponto 3, conforme Figura 3.

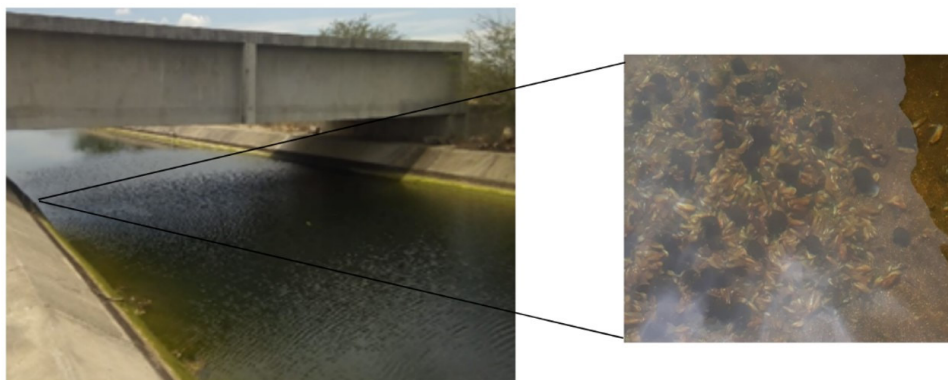


Figura 3. Presença do mexilhão-dourado abaixo da ponte aérea que fornece acesso ao povoado Sinimbu, Delmiro Gouveia, AL

Observou a presença do mexilhão-dourado na estrutura trapezoidal do Canal, abaixo da ponte que faz a ligação do acesso da BR-110 ao povoado Sinimbu (Figura 3). A disposição da colônia neste ponto pode estar relacionada a baixa insolação e incidência indireta de luminosidade, fototaxia negativa, conforme observado por Liu et al. (2020), pois a espécie não foi encontrada nos pontos 2, 4 e 5.

A presença do *L. fortunei* nas águas do Canal do Sertão deve acender o alerta para autoridades e gestores públicos no sentido de adotarem práticas que minimizem os impactos ambientais e econômicos que a espécie pode provocar ao longo da transposição, bem como em sua dispersão até a foz. A impressionante adaptabilidade lhe permite alcançar os mais diversos ambientes, naturais ou construídos pelo homem, em águas continentais. Sua assombrosa taxa de dispersão favorece a colonização de novas áreas em curtos períodos de tempo. A chegada do mexilhão-dourado numa das maiores obras hídricas do país e sua dispersão ao longo dessa estrutura pode trazer impactos sem precedentes aos beneficiados, sendo as principais a irrigação e o abastecimento. Sua capacidade de formar macroaglomerados e obstrução em dutos de passagem de água pode, em médio prazo, levar a paralizações na adução e alimentação do Canal. Perante o exposto, faz-se necessário e urgente, o monitoramento da espécie nas dependências desta transposição, tão importante para o desenvolvimento do estado de Alagoas.

## CONCLUSÕES

A ocorrência do mexilhão dourado foi registrada nas instalações do sistema de bombeamento da estação elevatória e na estrutura de concreto armado do Canal do Sertão em início, trecho I. Novos estudos e ações serão necessárias para entender o comportamento do mexilhão-dourado nesse ambiente, visando prever e monitorar novas infestações, bem como avaliar os possíveis impactos aos beneficiados de forma mais assertiva.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) e ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Alagoas (IFAL).

## REFERÊNCIAS

- Alagoas. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio – SEPLAG. (2017). *Estudo sobre o canal do sertão*. Maceió.
- Avelino, P. G., Avelino, D. F. G., & Silva, T. A. (2019). Impactos provocados pelo descarte do *Limnoperna fortunei* em pisciculturas do submédio Rio São Francisco. *Interfaces*, 7(2), 282-288.
- Barbosa, N. P. U., Silva, F. A., Oliveira, M. D., Santos Neto, M. A., Carvalho, M. D., & Cardoso, A. V. (2016). *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae): First record in the São Francisco River basin, Brazil. *Check List*, 12(1), 1846.
- Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. (2017). *Diagnóstico sobre a invasão do mexilhão-dourado (Limnoperna fortunei) no Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.

- Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. (2020). *Plano nacional de prevenção, controle e monitoramento do o mexilhão-dourado (Limnoperna fortunei) no Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Darrigran, G. (2002). Potential impact of filter-feeding invaders on temperate inland freshwater environments. *Biological Invasions*, 4(1-2), 145-156.
- Darrigran, G., Damborenea, M. C., Penchaszadeh, P., & Taraborelli, A. C. (2003). Adjustment of *Limnoperna fortunei* (Bivalvia: Mytilidae) after ten years of invasion in the Americas. *Journal of Shellfish Research*, 22(1), 141-146.
- Fonseca, S. L. M., Magalhães, A. A. J., Campos, V. P., & Medeiros, Y. D. P. (2020). Effect of the reduction of the outflow restriction discharge from the Xingó dam in water salinity in the lower stretch of the São Francisco River. *RBRH*, 25, e4.
- Froes, C., Duarte, M. S. C., Custódio, G., & Branco, J. R. T. (2012). Estudo do padrão de rompimento e da força de desligamento dos filamentos do bisso do *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) em diferentes tipos de substratos. *Revista Agrogeoambiental*, 4(1), 33-40.
- Holanda, F. S. R., Santos, C. M., Casado, A. P. B., Bandeira, A. A., Oliveira, V. S., Fontes, L. C. S., Rocha, I. P., Araújo Filho, R. N., Góis, S. S., & Vieira, T. R. S. (2007). Análise multitemporal e caracterização dos processos erosivos no baixo São Francisco Sergipano. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 8(2), 87-96.
- Levino, N. A., Carvalho, R. S., & Pereira, V. B. S. (2020). Perspectivas de desenvolvimento no Semiárido: um estudo sobre os impactos iniciais do Canal do Sertão na realidade dos produtores rurais alagoanos. *DRD-Desenvolvimento Regional em Debate*, 10, 1057-1078.
- Lima, L. G., Miranda, A. R., Lima, E. F. S., Santos, J. R. S., & Nascimento, J. A. (2019). Agrotóxicos no Semiárido de Alagoas: agricultura químico-dependente e suas contradições. *Diversitas Journal*, 4(8), 829-847.
- Liu, W., Xu, M., Zhang, J., & Zhang, T. (2020). Survival and attachment of biofouling freshwater mussel (*Limnoperna fortunei*) to environmental conditions: potential implications in its invasion, infection and biofouling control. *Limnology*, 21(2), 245-255.
- Mansur, M. C. D., Santos, C. P., Darrigran, G., Heydrich, I., Callil, C. T., & Cardoso, F. R. (2003). Primeiros dados quali-quantitativos do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei* (Dunker), no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba e na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil e alguns aspectos de sua invasão no ambiente. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(1), 75-84.
- Oliveira, M. D. (2003). *Ocorrência e impactos do mexilhão dourado (Limnoperna fortunei, Dunker 1857) no pantanal Mato-Grossense* (Circular Técnica, No. 38). Brasília: Embrapa.
- Santos, A. M. E. (2020). *Limnoperna fortunei: impactos e medidas de controle a macroincrustação nos sistemas de adução e abastecimento de água no sertão alagoano* (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-graduação em Tecnologias Ambientais, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro.
- Santos, C. C., Gomes, E. T. A., & Sobral, M. C. M. (2022). Os grandes empreendimentos hidroelétricos e as transformações das relações campo-cidade e rural-urbano: entre urbanidades e ruralidades no município de Petrolândia-PE. *GEOgrapia*, 24(32), e48093.
- Silva, J. C. R., Dias, C. M., Pastore, D. H., Costa, A. R. C., Figueira, R. M. A., Fortunato, H. F. M., Barbosa, C. H. X. B., & Carvalho, B. C. (2022). Population growth of the golden mussel (*L. fortunei*) in hydroelectric power plants: a study via mathematical and computational modeling. *RBRH*, 27, e3.
- Silva, J. E., Ragonha, F. H., Jati, S., & Takeda, A. M. (2016). *Limnoperna fortunei* Dunker, 1857 larvae in different environments of a Neotropical floodplain: relationships of abiotic variables and phytoplankton with different stages of development. *Brazilian Journal of Biology = Revista Brasileira de Biologia*, 76(1), 154-161.
- Silva, S. H., Ribolli, J., Ávila-Simas, S., Zaniboni-Filho, E., Cardoso, G. F. M., & Nuñez, A. P. O. (2021). *Limnoperna fortunei*: updating the geographic distribution in the Brazilian watersheds and mapping the regional occurrence in the Upper Uruguay River basin. *Biota Neotropica*, 21(3), e20201175.

#### Contribuições dos autores:

Ana Maria Edvia dos Santos: colaborou fornecendo e organizando dados para esta pesquisa.  
Nelson Theodoro Junior: participou da parte experimental.  
Ronny Francisco Marques de Souza: Orientador dos demais envolvidos.