ISSN:2594-6153

Dieta do exótico peixe-sapo-do-golfo (*Opsanus beta*) na Baía de São Vicente

Thomas Alves Vidal[1], Esli Mosna Domingues[2], Ursulla Pereira Souza[1], João Henrique Alliprandini da Costa[2]

[1]Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos-SP, Brasil
[2]Universidade Estadual Paulista "Julio César de Mesquita Filho" (UNESP), Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, São Vicente-SP, Brasil

E-mail: thomasalvesvidal@gmail.com

Resumo: A introdução de espécies invasoras é uma das principais ameaças à biodiversidade. *Opsanus beta* tem sido frequentemente registrada como espécie invasora em diversas regiões, incluindo as costas sul e sudeste do Brasil, especialmente em áreas portuárias. Neste estudo, analisamos a composição da dieta de *O. beta* coletada na Baía de São Vicente, utilizando o Grau de Preferência Alimentar para a quantificação da dieta. Foram identificados 22 itens alimentares nos estômagos, sendo peixes e crustáceos os principais grupos registrados, além da ocorrência de canibalismo. Os resultados obtidos foram semelhantes aos relatados para outras espécies da família Batrachoididae, como *Porichthys notatus*, *Halobatrachus didactylus* e *O. beta* em sua região nativa, no México. Nessas espécies, o canibalismo difere quanto ao estágio de desenvolvimento das presas, ocorrendo sobre embriões em *P. notatus*, ovos em *H. didactylus* e indivíduos juvenis em *O. beta*. Assim, nosso estudo caracteriza *O. beta* como uma espécie onívora, generalista e de hábito oportunista, com base na diversidade de itens alimentares identificados, e na predominância de itens classificados como ocasionais. Essas características reforçam o potencial impacto ecológico da espécie em ambientes onde atua como invasora.
Palavras-chave: Ecologia trófica; Exótica; Canibalismo; Conservação; Batrachoididae.

Diet of the exotic Gulf toadfish (*Opsanus beta*) in São Vicente Bay

Abstract: The introduction of invasive species is one of the main threats to biodiversity. *Opsanus beta* has frequently been recorded as an invasive species in several regions, including the southern and southeastern coasts of Brazil, especially in port areas. In this study, we analyzed the diet composition of *O. beta* collected in São Vicente Bay, using the Feeding Preference Index to quantify the consumed items. A total of 22 food items were identified, with fish and crustaceans being the main groups recorded, along with the occurrence of cannibalism. The results were similar to those reported for other species in the Batrachoididae family, such as *Porichthys notatus*, *Halobatrachus didactylus*, and *O. beta* in its native range in Mexico. In these species, cannibalism differs according to the developmental stage of the prey, occurring on embryos in *P. notatus*, eggs in *H. didactylus*, and juvenile individuals in *O. beta*. Thus, our study characterizes *O. beta* as an omnivorous, generalist, and opportunistic species, based on the diversity of food items identified and the predominance of items classified as occasional. These feeding traits reinforce the species' potential ecological impact in environments where it acts as an invader.
Keywords: Trophic ecology; Exotic; Cannibalism; Conservation; Batrachoididae.

Introdução

O peixe-sapo-do-golfo *Opsanus beta* (Goode & Bean, 1880), pertence à família Batrachoididae, composta por 23 gêneros e 83 espécies distribuídas pelos oceanos Atlântico,

Índico e Pacífico. Sua distribuição nativa vai de Belize até Palm Beach, na Flórida (Golfo do México) [1,2]. Pode atingir até 324 mm de comprimento padrão, habitando desde áreas rasas com vegetação subaquática até costões rochosos, comumente em baías e estuários [3,4].

A espécie tem sido frequentemente registrada como exótica em várias regiões, incluindo o sul e o sudeste da costa brasileira, especialmente em áreas portuárias, indicando possível introdução via água de lastro de navios [5-8]. A introdução de espécies invasoras constitui uma das principais ameaças à biodiversidade, podendo provocar desequilíbrios ecológicos e até a extinção de espécies nativas [9,10].

Estudos recentes indicam que *O. beta* é tolerante a altas temperaturas e salinidades, o que favorece sua expansão em resposta às mudanças climáticas, representando um risco crescente para outros ambientes estuarinos da América do Sul [11]. Portanto, é fundamental preencher as lacunas relacionadas aos aspectos biológicos dessa espécie, como a alimentação, especialmente em regiões onde não é nativa, a fim de identificar os possíveis impactos de sua introdução sobre as espécies nativas.

Objetivos: O presente estudo teve como objetivo descrever a composição da dieta de *O. beta* na Baía de São Vicente, contribuindo para o entendimento dos hábitos alimentares da espécie exótica em um ambiente subtropical impactado por atividades antrópicas.

Material e Métodos

Os exemplares de *O. beta* (N=60) foram amostrados entre julho e agosto de 2025, durante a maré alta e no período noturno, no Píer dos Pescadores (23°58'26.3"S 46°23'07.5"W), em São Vicente-SP. As coletas foram realizadas com varas de pesca e molinetes, iscados com pedaços de frango, a fim de facilitar a distinção no conteúdo estomacal, conforme licença SISBIO nº 96473-1. Os peixes foram anestesiados com óleo de cravo (1–1,5 mL/L) e eutanasiados por imersão em solução concentrada desse óleo. Para a análise de dieta, os espécimes foram fixados em formalina a 10% por 96h e, posteriormente, transferidos para álcool a 70%.

Em laboratório, os peixes foram medidos (comprimento padrão em cm), pesados (g) e dissecados. O Grau de Repleção Estomacal (GR) foi registrado como: GR=1 (vazio), GR=2 (parcialmente cheio) e GR=3 (cheio). A análise dos conteúdos estomacais foi feita sob estereomicroscópio, com identificação dos itens alimentares até o menor nível taxonômico possível, conforme literatura especializada [12,13]. A quantificação da dieta seguiu o Grau de Preferência Alimentar (GPA), conforme Braga [14], com valores de 1 a 4 atribuídos de acordo com a abundância relativa dos itens. O GPA foi calculado por $GPA = S_{(i)}/N$, onde $S_{(i)}$ é a soma dos valores atribuídos ao item i, e N o número de estômagos analisados, e em seguida foi

classificado, para cada item, em categorias: preferencial absoluto (GPA = 4), preferencial em alto grau (3 ≤ GPA < 4), preferencial com ingestão de outros (2 ≤ GPA < 3), secundário (1 ≤ GPA < 2) e ocasional (GPA < 1).

Resultados

Foram amostrados, 38 machos, 13 fêmeas e nove imaturos, totalizando 60 indivíduos. O comprimento padrão médio foi de 17,39 cm, com um desvio padrão (DP) de 2,86 cm, e o peso médio foi de 182 g (DP = 42,43 g). Quanto ao GR, 6,67% apresentaram estômagos vazios (GR=1), 45% estômagos parcialmente cheios (GR=2) e 48,33% estômagos repletos (GR=3). Foram encontrados 22 itens nas análises estomacais, sendo considerado como item todos os níveis taxonômicos descritos, com exceção de Bivalvia e Brachyura, que foram incluídas adicionalmente, com o objetivo de agrupar registros de níveis taxonômicos inferiores (Tabela 1).

Tabela 1. Itens encontrados nos estômagos de *Opsanus beta* amostrados no Píer dos Pescadores em São Vicente-SP. Frequência absoluta dos itens (Freq), soma dos valores atribuídos a cada item ($S_{(i)}$), Grau de Preferência Alimentar (GPA), com sua respectiva classificação (Braga, 1999). Em negrito estão os itens com maiores valores de GPA.

Itens	Freq.	$S_{(i)}$	GPA	Classificação
Mollusca				Ocasional
Bivalvia	50	44	0,78	Ocasional
Littorinidae	5	10	0,18	Ocasional
Ostreidae	2	3	0,05	Ocasional
Mytiloida	16	26	0,46	Ocasional
Limnoperna fortunei (Dunker, 1857)	2	5	0,09	Ocasional
Crustacea				
Decapoda	97	122	**2,18**	**Preferencial com ingestão de outros**
Penaeoidea	2	4	0,07	Ocasional
Brachyura	20	59	**1,05**	**Secundário**
Xanthoidea	9	26	0,46	Ocasional
Panopeidae	1	3	0,05	Ocasional
Eriphioidea	7	21	0,38	Ocasional
Portunidae	2	6	0,11	Ocasional
Cronius ruber (Lamarck, 1818)	1	3	0,05	Ocasional
Anomura	19	41	0,91	Ocasional
Porcellanidae	19	41	0,91	Ocasional
Petrolisthes armatus (Gibbes, 1850)	12	35	0,62	Ocasional
Balanomorpha	1	2	0,04	Ocasional
Teleostei	23	56	**1**	**Secundário**
Clupeiformes	1	3	0,05	Ocasional
Blenniiformes	1	3	0,05	Ocasional
Batrachoidiformes				
Opsanus beta (Goode & Bean, 1880)	1	3	0,05	Ocasional
Algas	16	27	0,48	Ocasional
Fragmentos de invertebrados	1	3	0,05	Ocasional
Detritos	4	6	0,011	Ocasional

A maioria dos itens foi classificada como ocasional segundo o GPA, com exceção de Decapoda (classificado como preferencial com ingestão de outros), Brachyura (infraordem de Decapoda, mas considerado um grupo secundário quando analisado isoladamente) e Teleostei (classificado como secundário). Além disso, foi identificado o canibalismo na espécie (item *O.*

beta, classificado como ocasional) e a predação do mexilhão-dourado, *Limnoperna fortunei*, uma espécie também exótica na costa brasileira (Tabela 1).

Discussão

Os resultados obtidos foram consistentes com a dieta diversificada de *O. beta* em sua área nativa, no México [15], incluindo 13 itens alimentares, entre eles gastrópodes, bivalves, crustáceos e peixes. Entre essas *Callinectes* sp. (infraordem Brachyura), foi o principal item consumido, padrão semelhante ao observado em nosso trabalho em relação a Brachyura [15]. Esses resultados reforçam o comportamento alimentar oportunista e generalista da espécie, evidenciando seus impactos ecológicos em ambientes não nativos, e contribuindo para sua classificação como invasora, devido ao amplo uso de recursos locais. O canibalismo, também registrado onde a espécie é nativa, com a predação de juvenis [15], é um padrão comumente relatado em outras espécies de Batrachoididae, como *Porichthys notatus* Girard, 1854 e *Halobatrachus didactylus* (Bloch & Schneider, 1801), envolvendo, respectivamente, o consumo de embriões e ovos [16, 17]. A predação de *L. fortunei* demonstra o nível de impacto das invasões na Baía de Santos, com a formação de uma rede alimentar em que tanto a base quanto os consumidores de níveis tróficos superiores são constituídos por espécies exóticas.

Conclusões

Com base na descrição da composição da dieta em áreas onde *O. beta* é exótico, conclui-se que se trata de uma espécie onívora, com dieta generalista, hábito oportunista e comportamento alimentar intenso, com ênfase no consumo de peixes, crustáceos e moluscos. Esses aspectos indicam elevado potencial de impacto sobre o equilíbrio ecológico, podendo causar redução na biodiversidade nativa e até provocar a extinção de populações locais.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

1. Collette, B. B. (2002). Batrachoididae. In Carpenter KE (ed.), The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic. Vol 2. Bony Fishes Part 1 (Acipenseridae to Grammatidae). FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. Kent E. Carpenter. Rome: FAO, pp. 1026–1042.
2. Greenfield, D. W., Winterbottom, R., & Collette, B. B. (2008) Review of the toadfish genera (Teleostei: Batrachoididae). Proceedings of the California Academy of Science, 4, 665–710.
3. Robins, C. R. & Ray, G. C. (1986). A Field Guide to Atlantic Coast Fishes of North America. Boston, MA: Houghton Mifflin.

4. Serafy, J. E., Hopkins, T. E., & Walsh, P. J. (1997). Field studies on the ureogenic gulf toadfish in a subtropical bay. I. Patterns of abundance, size composition and growth. Journal of Fish Biology, 50, 1258–1270.
5. Ribeiro, A. O., Caires, R. A., Mariguela, T. C., Pereira, L. H. G., Hanner, R. & Oliveira, C. (2012). DNA barcodes identify marine fishes of São Paulo State, Brazil. Molecular Ecology Resources 12, 1012–1020.
6. Tomás, A. R. G., Tutui, S. L. S., Fagundes, L., & Souza, M. R. (2012). Opsanus beta: an invasive fish species in the Santos Estuary, Brazil. Boletim do Instituto de Pesca, 38, 349–355.
7. Carvalho, B. M., Júnior, A. L. F., Fávaro L. F., Artoni R. F., & Vitule J. (2020). Human-facilitated dispersal of the Gulf toadfish Opsanus beta (Goode & Bean, 1880) in the Guaratuba Bay, south-eastern Brazil. Journal of Fish Biology, 97, 686–690.
8. Cordeiro, B. D., Bertoncini, A. A, Abrunhosa, F. E., Corona, L. S., Araújo, F. G. & dos Santos, L. N. (2020). First report of the nonnative gulf toadfish Opsanus beta (Goode & Bean, 1880) on the coast of Rio de Janeiro – Brazil. BioInvasions Records, 9, 279–286.
9. Holcombe, T. R., Stohlgren, T. J., & Jarnevich, C. S. (2010). From points to forecasts: Predicting invasive species habitat suitability in the near term. Diversity, 2(5), 738-767. https://doi.org/10.3390/d2050738.
10. Seebens, H., Schwartz, N., Schupp, P. J., & Blasius, B. (2016). Predicting the spread of marine species introduced by global shipping. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113(20), 5646-5651. https://doi.org/10.1073/PNAS.1524427113
11. Costa, J. H. A., & Souza, U. P. (2023). The Gulf toadfish goes south: assessing the potential habitat suitability of Opsanus beta in response to climate change. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 4, e68519.
12. Melo, G. A. S. (1999). Manual de identificação dos crustacea decapoda do litoral brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. Editora Plêiade; Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.
13. Figueiredo, J. D., & Menezes, N. A. (2000). Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5).
14. Braga, F. M. de S. (1999). O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 21, 291-295.
15. López, J. F., Santes González, A. G., Abarca Arenas, L. G., Bedia Sánchez, C., Barrera Escorcia, H., Martínez Pérez, J. A., & Viveros Legorreta, J. L. (2017). Ecology and reproduction of *Opsanus beta* (Actinopterygii: Batrachoididae) in the Alvarado Lagoon, Veracruz, Mexico. *Revista de Biología Tropical*, *65*(4), 1381–1396.
16. Cogliati, K. M., Danukarjanto, C., Pereira, A. C., Lau, M. J., Hassan, A., Mistakidis, A. F., & Balshine, S. (2015). Diet and cannibalism in plainfin midshipman *Porichthys notatus*. *Journal of Fish Biology*, *86*(5), 1396–1415.
17. Félix, P. M., Amorim, M. C. P., Pereira, T. J., Fonseca, P. J., Sousa-Santos, C., & Costa, J. L. (2016). Feeding ecology and life-history strategy of nesting males in a fish with long parental care, Lusitanian toadfish (*Halobatrachus didactylus*, Batrachoididae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, *96*(3), 657–665.