

Incidência de ataque de *Serrasalmus* spp. após alterações ambientais na Praia de Filadélfia – Tocantins

Incidence of attacks by Serrasalmus spp. after environmental changes in Filadelfia beach – Tocantins

Pedro Lucas **SOARES**^{1,5}; Danielle **PERETTI**²; Jean Carlos Dantas de **OLIVEIRA**²; Jonnata Fernandes de **OLIVEIRA**³; Marcelo Henrique Torres de **MEDEIROS**⁴ & Marcus Vinicius Gomes **DANTAS**⁴

RESUMO

Este estudo investiga os ataques de piranhas do gênero *Serrasalmus* spp. na Praia de Filadélfia, Tocantins. Objetiva-se observar a sazonalidade dos ataques e compreender os fatores influenciadores no aumento do número de incidentes entre piranhas e humanos. A coleta de informações foi baseada na revisão de artigos científicos em plataformas de dados e em *sites* de relevância nacional e regional. Observa-se sazonalidade nas notificações de incidentes (maio a julho, período com pouca precipitação e elevadas temperaturas), que pode ser atribuída a aumento no número de banhistas, quantidade de áreas úmidas temporárias e diminuição de áreas úmidas permanentes. A revisão aponta que os principais causadores dos incidentes entre piranhas e humanos são, por parte das piranhas, resposta defensiva, fome e cuidado parental e, por parte de humanos, derramamento de comida e vísceras e interferência humana nos ecossistemas aquáticos. O impacto das alterações hidrológicas causadas pela construção da Usina Hidroelétrica de Estreito (UHE) é discutido. Destacam-se a complexidade das interações entre seres humanos e o ambiente aquático, a necessidade da compreensão desses padrões, o interesse de colocar em prática medidas integradas para promover a segurança dos frequentadores das praias e garantir a coexistência harmoniosa entre as espécies aquáticas e as comunidades locais.

Palavras-chave: alterações ambientais; ataques de piranha; educação ambiental; turismo.

ABSTRACT

This study investigates attacks by piranhas of the genus *Serrasalmus* spp. on Philadelphia Beach, Tocantins. The aim is to observe the seasonality of attacks and understand the factors influencing the increase in the number of incidents between piranhas and humans. Information collection was based on the review of scientific articles on data platforms and websites of national and regional relevance. Seasonality is observed in incident reports (May to July, a period with little precipitation and high temperatures), which can be attributed to an increase in the number of bathers, the number of temporary wetlands and a decrease in permanent wetlands. The review points out that the main causes of incidents between piranhas and humans are: on the part of piranhas: defensive response, hunger, parental care and on the part of humans: spillage of food and offal and

Recebido em: 3 fev. 2024

Aceito em: 13 abr. 2024

¹ Departamento de Ciências Biológicas (DECB), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Campus Central, Rua Professor Antônio Campos, s/n, BR 110, km 48, bairro Costa e Silva – CEP 59600-000, Mossoró, RN, Brasil.

² Programa de Pós-graduação em Ciências Naturais (PGCN), UERN, Campus Central, Mossoró, RN, Brasil.

³ Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ensino (DE), Instituto Federal do Ceará (IFCE), Campus Jaguaribe, Jaguaribe, CE, Brasil.

⁴ Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa), Mossoró, RN, Brasil.

⁵ Autor para correspondência: pedrosoares@alu.uern.br.

human interference in aquatic ecosystems. The impact of hydrological changes caused by the construction of the Estreito Hydroelectric Plant (UHE) is discussed. The complexity of interactions between human beings and the aquatic environment stands out, the need to understand these patterns, the interest in putting into practice integrated measures to promote the safety of beachgoers and guarantee harmonious coexistence between aquatic species and local communities.

Keywords: environmental changes; environmental education; piranha attacks; tourism.

INTRODUÇÃO

Os rios, como ecossistemas complexos e dinâmicos, abrigam uma biodiversidade única e desempenham um papel crucial na manutenção do equilíbrio ambiental (TROMBONI, 2023). No entanto mudanças significativas nos padrões ambientais podem desencadear respostas inesperadas, impactando não apenas a fauna aquática, como também a interação entre os seres humanos e os habitantes aquáticos (CONAMA, 2009; FREDERICO, 2021). Em especial, a presença de piranhas do gênero *Serrasalmus* spp. em ambientes aquáticos, tais como rios e lagos brasileiros, como é o caso do Rio Tocantins, no Brasil, tem despertado preocupação, sobretudo diante das alterações ambientais decorrentes da construção de barragens e inundação de áreas destinadas à formação de reservatórios para a usina hidrelétrica de estreito no Rio Tocantins.

Conforme relatado por Massoli & Borges (2014), a construção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Estreito gerou um impacto significativo no município de Filadélfia, localizado no estado do Tocantins, pois resultou na inundação de uma extensa área, correspondendo a 18,4% do território municipal, e essa intervenção acarretou diversas consequências adversas, dentre as quais se destaca a perda de áreas de relevância paisagística e turística. Notavelmente, a formação do reservatório e o subsequente aumento nos ataques de piranhas, durante a alta temporada em Filadélfia, evidenciam a interação entre as alterações ambientais e a frequência desses incidentes.

A incidência de ataques de *Serrasalmus* spp. após mudanças ambientais, principalmente na Praia de Filadélfia, surge como um fenômeno que merece investigação. O aumento desses incidentes durante a alta estação (junho a agosto), quando o fluxo de turistas é mais intenso, suscita questões acerca dos fatores que desencadeiam tais eventos e a necessidade de medidas preventivas eficazes. Há necessidade premente de compreender os fatores que contribuem para a incidência de ataques de piranhas após alterações ambientais. Além do impacto direto na segurança dos banhistas, tais eventos podem ter implicações mais amplas para a conservação dos ecossistemas aquáticos. Assim, este estudo objetiva observar a sazonalidade dos ataques e compreender, com base na literatura, os fatores que influenciam no aumento do número de incidentes entre piranhas e humanos.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi baseada na revisão sistemática de artigos científicos acerca da temática, nas plataformas Scopus, Web of Science, Google Acadêmico e Consensus, utilizando os seguintes descritores na língua inglesa: “piranha”, “*Serrasalmus*”, “attack”, “incidents”, “bites”, “behavior”, “water reservoir”, com os conectivos “OR” e “AND”.

As informações referentes aos encontros entre piranhas e humanos no estado de Tocantins e na cidade de Filadélfia não relatadas em artigos científicos foram baseadas em sites de relevância nacional (G1 TOCANTINS, 2019) e regional (AF NOTÍCIAS, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SAZONALIDADE DOS INCIDENTES

A presença das piranhas (*Serrassalmus* sp.) na Bacia do Rio Tocantins é relatada por dois artigos: “Depois da barragem tudo mudou: o drama da pesca e dos pescadores artesanais do médio Rio Tocantins” (DE CASTRO & BARROS, 2015) e “A fauna de peixes do Rio Tocantins, bacia Araguaia-Tocantins: composição, conservação e diversidade” (COELHO *et al.*, 2021). Contudo a sazonalidade dos incidentes não foi reportada por artigos científicos até a data da publicação do presente texto.

Durante a alta estação, que corresponde ao período de maior presença de turistas em regiões com acesso às águas do Rio Tocantins, observa-se um aumento no número de notificações de ataques. O fenômeno é particularmente evidente em casos reportados por meios de comunicação de alcance nacional, tal como o Portal G1, e em fontes de nível regional, a exemplo do Jornal de Filadélfia.

Um incidente divulgado em meios de comunicação de forma ampla ocorreu em 2 de julho de 2019, quando dois adolescentes, com idades de 16 e 17 anos, foram vítimas de um ataque envolvendo piranhas do gênero *Serrassalmus* spp. O incidente resultou em lacerações que demandaram cuidados médicos imediatos para os jovens envolvidos. A situação ganhou visibilidade tanto em âmbito nacional quanto regional, sendo amplamente divulgada pelos veículos de imprensa (G1 TOCANTINS, 2019). Esse episódio serve como um exemplo das preocupações associadas ao aumento da atividade turística durante a alta estação na região do Rio Tocantins.

Grande parte dos ataques noticiados ocorreu entre os meses de maio a julho, período em que a região apresenta como principal característica climática as pequenas taxas de precipitação e elevadas temperaturas acima dos 25°C (ROLDÃO & FERREIRA, 2019), podendo as características climáticas influenciar a atividade humana por meio do aumento observado no número de banhistas, na quantidade de áreas úmidas temporárias e na diminuição de áreas úmidas em decorrência da menor incidência de chuvas durante o período seco.

FATORES DESENCADEANTES

Para a justificativa dos incidentes envolvendo piranhas e humanos, foram consultados seis artigos que descreviam o comportamento de piranhas do gênero *Serrassalmus* sp.: Agostinho & Marques (2001), Haddad & Sazima (2003), Mol (2006), Piorski *et al.* (2005), Haddad & Sazima (2010) e Valente-Aguiar *et al.* (2020).

Os principais causadores dos incidentes entre piranhas e humanos são: resposta defensiva das piranhas, fome, cuidado parental voltado aos ovos, interferência humana nos ecossistemas aquáticos e derramamento de comida e vísceras (tabela 1, figura 1).

Tabela 1 – Levantamento de possíveis causas de encontros entre piranhas e humanos segundo Agostinho & Marques (2001), Haddad & Sazima (2003), Mol (2006), Piorski *et al.* (2005), Haddad & Sazima (2010) e Valente-Aguiar *et al.* (2020).

Causas	Citações
Resposta defensiva	3
Fome	2
Cuidado parental associado às desovas	4
Interferência humana nos ecossistemas aquáticos	3
Derramamento de alimento (vísceras, sangue)	3



Figura 1 – Alta temporada de junho/agosto em Filadélfia (TO): A) alto fluxo de pessoas em praias localizadas em áreas alagadas; B) frenesi de banhistas durante alta estação. Fonte: AF Notícias (2019).

Observando as estratégias de cuidados parentais de espécies de *Serrasalmus* spp., os indivíduos desse gênero buscam proteger a prole durante o seu desenvolvimento. Esse cuidado parental é observado durante o período de desova, que ocorre em ambientes naturais no fim do verão austral, compreendendo os meses de dezembro a fevereiro (HADDAD-JUNIOR & SAZIMA, 2010).

Ataques de piranhas a humanos são raros e geralmente ocorrem em situações específicas, como em águas com poucos recursos alimentares, em períodos de reprodução ou em condições de competição intensa por alimentos, como durante períodos de seca (SAZIMA & MACHADO, 1990).

Durante períodos de seca, as condições ambientais nos corpos d'água podem se tornar mais desafiadoras para as piranhas e outros peixes. Segundo Piorski *et al.* (2005), a redução do volume de água e a concentração de indivíduos em áreas menores podem levar a uma competição mais intensa por recursos alimentares, como peixes, insetos e outros organismos aquáticos.

No contexto da Praia de Filadélfia, as piranhas podem se tornar mais agressivas por conta da diminuição de áreas com disponibilidade de alimento. A diminuição causada pelas alterações do fluxo do Rio Tocantins, somadas ao período seco, maior atividade de banhistas e respostas defensivas associadas ao cuidado parental das piranhas, pode influenciar no aumento do número de incidentes.

A hipótese de que a coluna d'água pode afetar diretamente o comportamento das piranhas é sustentada pela observação das alterações hidrológicas visualizadas a partir da inundação de trechos do Rio Tocantins em Filadélfia, pois, segundo Massoli & Borges (2014), a construção da Usina Hidroelétrica de Estreito (UHE) resultou na formação de grandes faixas de áreas inundadas no município, cobrindo cerca de 8 mil hectares, sendo essa intervenção voltada para a melhoria da navegabilidade e o aumento do fluxo na hidrovia.

As alterações hidrológicas têm o potencial de causar um impacto direto no ambiente aquático, alterando as condições habituais de toda a fauna associada ao rio, incluindo as piranhas (LEIRA *et al.*, 2017). Dessa forma, as mudanças no fluxo natural do Rio Tocantins, em virtude da formação de áreas antropizadas, podem explicar as alterações observadas no comportamento reprodutivo das piranhas e o aumento da interação com banhistas durante a alta temporada.

Essas mudanças não afetam apenas as piranhas, como também têm implicações para toda a comunidade de peixes. Assim, após a construção da UHE, notaram-se alterações nas características físicas dos ambientes úmidos, o que influencia diretamente a composição de espécies. Conforme Castro & Barros (2015), as consequências incluem a diminuição da variedade de espécies de peixes, redução da quantidade de peixes pescados e alterações nos ciclos de cheia e vazante.

Tais modificações na comunidade de peixes são capazes, por sua vez, de influenciar diretamente o comportamento das piranhas. Alterações nos ciclos de cheias e vazantes, por exemplo, afetam áreas tradicionalmente utilizadas para a desova de *Serrasalmus* sp., tornando-as inadequadas para esse fim e causando impactos diretos na população de piranhas, forçando-as a desovarem em áreas próximas a banhistas (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

A diminuição da quantidade e da variedade de espécies apontada por de Castro & Barros (2015) também pode influenciar o aumento dos incidentes, uma vez que presas comuns das piranhas têm suas populações reduzidas ou desaparecidas na bacia do Rio Tocantins.

Ataques próximos a praias e aglomerações humanas podem ser influenciados pelo maior fluxo de banhistas em áreas destinadas a atividades recreativas, que passam a ser utilizadas como áreas de nidificação pelos fatores já mencionados. É relevante levar em consideração que o aumento na concentração de banhistas durante a alta estação também está diretamente associado ao crescimento dos incidentes entre piranhas e seres humanos. O ato de banhar-se em um reservatório e utilizá-lo como espaço destinado à alimentação (figura 1) pode fazer com que alimentos erroneamente descartados no reservatório e ferimentos de banhistas atraiam piranhas localizadas nos arredores.

CONCLUSÃO

Este estudo oferece uma análise da sazonalidade e dos possíveis fatores desencadeantes de ataques de piranhas do gênero *Serrasalmus* spp. na Praia de Filadélfia, Tocantins. Os resultados revelam uma possível associação entre os incidentes e a alta temporada turística, bem como fatores desencadeantes, como resposta defensiva das piranhas, fome das piranhas, cuidado parental por parte delas e interferência humana nos ecossistemas aquáticos. Além disso, a discussão sobre as alterações hidrológicas causadas pela construção da UHE destaca a importância de considerar as mudanças ambientais na compreensão e na gestão dos riscos de ataques. Essas descobertas não apenas contribuem para o conhecimento científico sobre as interações entre piranhas e seres humanos, como também destacam a necessidade de medidas de manejo integradas e estratégias de mitigação para promover a segurança dos frequentadores das praias de Filadélfia.

Em última análise, este estudo evidencia a complexidade das interações entre os seres humanos e o ambiente aquático, sobretudo em áreas onde há uma convergência de atividades turísticas e presença de espécies potencialmente perigosas. A compreensão dos padrões de ocorrência e dos fatores desencadeantes dos ataques de piranhas oferece informações para a implementação de medidas de precaução e educação pública, destinadas a reduzir os riscos para os banhistas. Além disso, destaca a importância da gestão sustentável dos recursos aquáticos e do planejamento cuidadoso das atividades humanas em áreas naturais, para evitar conflitos e garantir a coexistência harmoniosa entre as espécies aquáticas e as comunidades locais.

REFERÊNCIAS

- AF Notícias. Piranhas ameaçam temporada na praia do Coqueiro; vários ataques já foram registrados. 2019. Disponível em: <https://afnoticias.com.br/cidades/piranhas-ameacam-temporada-na-praia-do-coqueiro-varios-ataques-ja-foram-registrados>.
- Agostinho, C. S., Agostinho, A. A., Marques, E. E. & Bini, L. M. Abiotic factors influencing piranha attacks on netted fish in the Upper Paraná River, Brazil. *North American Journal of Fisheries Management*. 1997; 17(3): 712-718.
- Agostinho, C. S. & Marques, E. E. Selection of netted prey by piranhas, *Serrasalmus spilopleura* and *S. marginatus* (Pisces, Serrasalmidae). *Acta Scientiarum*. 2001; 23(2): 461-464.
- Agostinho, C. S., Hanh, N. S. & Marques, E. E. Patterns of food resource use by two congeneric species of piranhas (*Serrasalmus*) on the upper Parana River floodplain. *Brazilian Journal of Biology*. 2003; 63(2): 177-182.
- Assis, D. A. S. Reprodução da espécie nativa *Serrasalmus brandtii* (Lütken 1875) e da introduzida *Metynnis maculatus* (Kner 1858) em resposta à alteração hidrológica no baixo São Francisco. [Dissertação de Mestrado]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe; 2014.
- Atkins, S., Cantor, M., Pillay, N., Cliff, G., Keith, M. & Parra, G. J. Net loss of endangered humpback dolphins: integrating residency, site fidelity, and bycatch in shark nets. *Marine Ecology Progress*. 2016; 555: 249-260. doi: <https://doi.org/10.3354/meps11835>

- Coelho, L. O. D. S., Alves, F. S., Lima, T. B., Nascimento, L., Fernandes, R. T. V. & de Oliveira, J. F. A fauna de peixes do Rio Tocantins, bacia Araguaia-Tocantins: composição, conservação e diversidade. *Acta Tecnológica*. 2010; 15(1): 57-80.
- Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Dispõe sobre a pesquisa, o registro, a comercialização e utilização de agrotóxicos em ambientes aquáticos. Versão com emendas. 2009. 4.ª Reunião do Grupo Trabalho. [Acesso em: 20 dez. 2023]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E392D222/PropResolAgrotoxicosVSuja4Reuniao_20mar09.pdf.
- De Castro, V. B. & Barros, F. B. Depois da barragem tudo mudou: o drama da pesca e dos pescadores artesanais do médio Rio Tocantins. *Revista GeoAmazônia*. 2015; 3(5): 117-140.
- Fox, R. M. Attack preferences of the red-bellied piranha (*Serrasalmus nattereri*). *Animal Behaviour*. 1972; 20(2): 280-283.
- Frederico, R. G., Reis, V. C. S. & Polaz, C. N. M. Conservação de peixes de riacho: planejamento e políticas públicas. *Oecologia Australis*. 2021; 25(2): 564.
- G1 Tocantins. Turistas são atacados por piranhas em praia de Filadélfia. Tocantins; 2019. [Acesso em: 10 nov. 2023]. Disponível em: <https://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2019/07/02/turistas-sao-atacados-por-piranhas-em-praia-de-filadelfia-fotos.ghtml>.
- Haddad-Junior, V. & Sazima, I. Ataques de piranhas em riachos represados usados para atividades de lazer, no estado de São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2010; 43: 596-598.
- Haddad-Junior, V. & Sazima, I. *Piranha* attacks on humans in southeast Brazil: epidemiology, clinics, and natural history, with description of a bite outbreak. *Wilderness & Environmental Medicine*. 2003; 14: 249-254.
- Honorato-Sampaio, K., Santos, G. B., Bazzoli, N. & Rizzo, E. Observations on the seasonal breeding biology and fine structure of the egg surface in the white piranha *Serrasalmus brandtii* from the São Francisco River basin, Brazil. *Journal of Fish Biology*. 2009; 75(7): 1874-1882.
- Keith, M., Peddemors, V., Bester, M. N. & Ferguson, J. W. H. Population characteristics of Indo-Pacific humpback dolphins at Richards Bay, South Africa: implications for incidental capture in shark nets. *South African Journal of Wildlife Research*. 2002; 32(2): 153-162.
- Leira, M. H., Cunha, L. T. da, Braz, M. S., Vieira Melo, C. C., Botelho, H. A. & Reghim, L. S. Qualidade da água e seu uso em pisciculturas. *Pubvet*. 2017; 11(1): 11-17.
doi: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v11n1.11-17>
- Margules, C. R. & Pressey, R. L. Systematic conservation planning. *Nature*. 2000; 405: 243-253.
doi: <https://doi.org/10.1038/35012251>
- Massoli, E. C. & Borges, F. Q. Análise das externalidades geradas pela Usina Hidrelétrica de Estreito (MA) e o processo de desenvolvimento. *Desenvolvimento em Questão*. 2014; 12(28): 251-278.
doi: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2014.28.251-278>
- Mol, J. H. Attacks on humans by the *piranha Serrasalmus rhombeus* in Suriname. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*. 2006; 41(3): 189-195.
doi: <https://doi.org/10.1080/01650520600630683>
- Nico, L. G. Feeding chronology of juvenile piranhas, *Pygocentrus notatus*, in the Venezuelan llanos. *Environmental Biology of Fishes*. 1990; 29: 51-57.
- Piorski, N. M., Alves, J. R. L., Machado, M. R. B. & Correia, M. M. F. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. *Acta Amazonica*. 2005; 35: 63-70.
- Pressey, R. L., Cabeza, M., Watts, M. E., Cowling, R. M. & Wilson, K. A. Conservation planning in a changing world. *Trends in Ecology & Evolution*. 2007; 22(11): 583-592.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.10.00>

Roldão, A. F. & Ferreira, V. Climatologia do estado do Tocantins – Brasil. Caderno de Geografia. 2019; 29(59): 1161-1181.

Sazima, I. & Machado, F. A. Underwater observations of piranhas in western Brazil. Environmental Biology of Fishes. 1990; 28: 17-31.

Silva, A. C. R. & Do Nascimento, R. M. Aprendendo a conviver com os tubarões: relações entre humanos e não humanos em Recife e no Arquipélago de Fernando de Noronha (BRA). Caderno Eletrônico de Ciências Sociais. 2019; 7(2): 66-81.

Silva-Coelho, L. O. da, Alves, F. dos S., Lima, T. B., Nascimento, L., Fernandes, R. T. V. & Oliveira, J. F. de. A fauna de peixes do Rio Tocantins, bacia Araguaia-Tocantins: composição, conservação e diversidade. Acta Tecnológica. 2021; 15(1): 57-80.

doi: <https://doi.org/10.35818/acta.v15i1.897>

Tedesco, P. A., Hugueny, B., Oberdoff, T., Dürr, H. H., Méricoux, S. & Mérona, B. River hydrological seasonality influences life history strategies of tropical riverine fishes. Oecologia. 2008; 156: 691-702.

Tromboni, F., Dodds, W. K., Cunha, D. G. F., Monteiro, J. A. F., Avocat, H., Caldas, M. & Gücker, B. Defining nutrient ecoregions for reference nitrogen and phosphorus concentrations in rivers from the major South American biomes. Science of the Total Environment. 2023; 911: 168563.

doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168563>

Valente-Aguiar, M. S., Falcão, A. C., Magalhães, T. & Dinis-Oliveira, R. J. Cadaveric ichthyofauna of the Madeira River in the Amazon basin: the myth of man-eating piranhas. Forensic Science, Medicine, and Pathology. 2020; 16(2): 345-351.

doi: <https://doi.org/10.1007/s12024-020-00221-8>

Winemiller, K. O. Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan ilanos. Environmental Biology of Fishes. 1989; 26: 177-199.