

ACIDENTES PROVOCADOS POR CNIDÁRIOS NAS PRAIAS DE SÃO LUÍS - MA

**Thalline Santos Diniz¹, Mauricio Emanuel Moreno Silva
Lima², Kaio Lopes de Lima³, Camila Magalhães Silva⁴**

RESUMO

As praias apresentam condições ambientais favoráveis para acidentes causados por organismos aquáticos. Este trabalho objetivou analisar as ocorrências de acidentes causados por animais marinhos nas praias de São Marcos e Calhau do município de São Luís-MA no período 2017 a 2021. Foram realizados levantamento de dados pretéritos nos órgãos competentes referente à ocorrência e frequência de acidentes por praia, período do ano de maior ocorrência, principais espécies causadoras, sintomas clínicos, medidas de primeiro socorro e medidas de precaução. Os resultados mostram, a ocorrência de 271 acidentes causados principalmente por caravela-portuguesa e água viva na Praia do Calhau, no mês de julho e nos meses de setembro a dezembro. As vítimas apresentaram os sintomas clínicos como: irritação, ardência, vermelhidão e marcas dolorosas. Estas foram submetidas às medidas de primeiros-socorros como aplicação de vinagre e/ou água do mar. As medidas de precaução basearam-se da abordagem diária e campanha e orientação sobre os riscos. Neste contexto, percebe-se que os acidentes ocorridos nas praias ludovicenses causam transtornos aos frequentadores destas, ocasionando insegurança para banhistas. Além disso, provocam danos econômicos para a saúde pública e o turismo.

Palavras-chave: Banhistas; Envenenamento; Cnidários; Queimaduras.

1 Mestranda em Aquicultura. FURG. E-mail: engthallinesantos26@gmail.com.

2 Bacharel em Engenharia de Pesca. UEMA. E-mail: mauricioemmanuel.msl@gmail.com.

3 Doutor em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. Professor Adjunto. UEMA. Email: kaiolima@professor.uema.br.

4 Doutora em Engenharia de Pesca e Recursos Pesqueiros. Professora Adjunta. UEMA. E-mail: camilasilva@professor.uema.br.

SCHOOL GARDEN AS A PRACTICAL TOOL FOR SOIL EDUCATION IN ELEMENTARY SCHOOL 1.

ABSTRACT

Beaches have favorable environmental conditions for accidents caused by aquatic organisms. This work aimed to analyze the occurrences of accidents caused by marine animals on the beaches of São Marcos and Calhau in the municipality of São Luís-MA from 2017 to 2021. Past data were collected from the competent bodies regarding the occurrence and frequency of accidents per beach, period of the year with the highest occurrence, main causative species, clinical symptoms, first aid measures and precautionary measures. The results show the occurrence of 271 accidents caused mainly by Portuguese caravel and jellyfish in Praia do Calhau, in the month of July and in the months of September to December. The victims presented clinical symptoms such as: irritation, burning, redness and painful marks, in which they were submitted to first-aid measures such as application of vinegar and/or sea water. Precautionary measures were based on the daily approach and campaign and guidance on risks. In this context, it is clear that the accidents caused on the beaches of Ludovicense cause inconvenience to beachgoers, causing insecurity for bathers. In addition to causing economic damage to public health and tourism.

Keywords: Bathers; Poisoning; Cnidarians; Burns.

INTRODUÇÃO

O ecossistema costeiro apresenta uma diversidade de ambientes interdependentes como estuários, marismas, deltas, deltas-estuarinos, recifes, baías-estuarinas, lagunas costeiras, costões rochosos, praias arenosas, entre outros (TAVARES, 2022; KNOPPERS, 2009; SERAFIM & CHAVES, 2006; CORSON, 1993). Entre os ecossistemas costeiros, destacam-se as praias arenosas que possuem uma riqueza faunística, compostas principalmente por cnidários, turbelários, nemérteos, nematódeos, anelídeos (poliquetas), moluscos, equiurídeos, sipunculídeos, artrópodes (crustáceos), picnogonídeos, braquiópodes, equinodermos, hemicordados e vertebrados (peixes, aves migratórias e outros), que tem uma grande importância ecológica (AMARAL, 2014; CORREIAS & SOVIERZOSKI, 2005; AMARAL et al., 2003; BROWN & MCLACHLAN, 2002).

O ecossistema da praia arenosa concentra turistas, que buscam um ambiente para realizar o seu lazer, banho, mergulho e pescas submarinas. No entanto, os frequentadores desse ambiente são suscetíveis a acidentes causados por organismos aquáticos, que geralmente ocorrem de maneira acidental ou proposital, quando os indivíduos entram em contato com o animal sem os devidos cuidados, o que provoca na vítima lesões à integridade de sua saúde (HADDAD JR et al., 2013; HADDAD JR et al., 2010; HADDAD JR, 2008; NEVES et al., 2007).

Os acidentes em humanos causados por animais marinhos são ocasionados, principalmente, por cnidários (águas-vivas, caravelas, medusas e anêmonas), poríferos (esponjas), equinodermos (ouriços-do-mar), peixes cartilaginosos (raias), peixes ósseos peçonhentos e venenosos

(moreias (*Gimnothorax* sp.)), bagres, baiacu, peixe-sapo (*Thalassophryne* sp.) peixe-escorpião (*Scorpaena* sp.)) e outros, que podem causar acidentes mecânicos importantes (HADDAD JR, 2013; NEVES et al., 2007; NICOLELLA et al., 1997).

No território brasileiro, no período de 2007 a 2013, foram registrados, no Sistema de Informações de Notificações (SINAN) do Ministério da Saúde, 4.118 acidentes com animais aquáticos peçonhentos e venenosotraumáticos, sendo que os acidentes envolveram, principalmente, arraias (69%), águas-vivas/caravelas (13,1%), peixes sapos (4,4%), bagres (1,7%), ouriços-do-mar (0,4%) e outros (11,3%), que podem provocar morbidez importante no indivíduo (RECKZIEGEL et al., 2015; HADDAD JR, 2013). Segundo HADDAD JR (2003, 2008), esses acidentes podem apresentar características de envenenamento, resultante da injetada por espículas, ferrões com substâncias tóxicas produzidas pelo animal, que reagem com determinadas células e órgãos, causando efeitos deletérios, neurotóxicos, proteolíticos, miotóxicos, hemotóxicos e citotóxicos.

No litoral brasileiro, a região Nordeste apresenta maior frequência de acidentes em humanos provocados por animais marinhos, principalmente, por cnidários (SILVEIRA & MIGOTTO, 2010; HADDAD JR, 2008; HADDAD JR et al., 2007). Tal panorama pode ser relacionado com os fatores ambientais, como crescimento do número de cnidários, alterações climáticas, distúrbios antrópicos, oferta de alimento e, também, a associação destes fatores bióticos, como a reprodução desses animais (MONTGOMERY et al., 2016; MILLS, 2001).

Esse contexto é perfeitamente constatado no município de São Luís, que apresenta ambiente de praia que favorece a ocorrência de alto índice de

acidentes causados por animais marinhos (FERREIRA et al., 2007). Enfatiza-se que, no município de São Luís, há poucos trabalhos sobre a ocorrência de acidentes causados por animais marinhos, resultando assim em uma lacuna de informações técnico-científicas que contribui para tomadas de decisão por parte das autoridades, promoção de campanhas preventivas educativas dos frequentadores das praias que explicam métodos de prevenção e tratamento.

Nesse contexto, o presente estudo teve com objetivo analisar as ocorrências de acidentes causados por animais marinhos nas praias de São Marcos e Calhau do município de São Luís-MA no período 2017 a 2021.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado nas praias de São Marcos ($2^{\circ}29'7''$ S, $44^{\circ}15'59''$ W) e Calhau ($2^{\circ}29'5.9''$ S, $44^{\circ}15'51''$ W), situadas no município de São Luís, pertencente à Microrregião da Aglomeração Urbana de São Luís. A praia de São Marcos apresenta uma extensão de 4,0 Km, que se estende da Ponto do Farol até a Foz do Rio Calhau (ARAÚJO, SILVA, & ALMEIDA, 2016; LUANA, 2017; PIRES, NASCIMENTO, & ALMEIDA, 2021). Em relação a praia do Calhau, esta possui uma extensão de 3 Km, que se abrange da foz do rio Calhau até próximo à foz do rio Pimenta, não abrangendo a área de prolongamento da “Avenida Litorânea” (LUANA, 2017).

Segundo a classificação de Köppen, o clima da ilha de São Luís é classificado como aw, caracterizado como tropical chuvoso, apresentando uma estação úmida que vai de janeiro a junho e uma estação seca que vai de julho a dezembro. Os meses de maior volume de chuva são geralmente de janeiro a abril, enquanto os registros de máximos evaporimétricos ocorrem

de agosto a dezembro (ARAÚJO et al. 2009). Apresenta temperatura média anual em torno de 26°C a 27°C e umidade relativa superior a 70% e precipitação típica de 1250 a 2.000 mm/ ano (ARAÚJO, SILVA, & ALMEIDA, 2016; PINA & SANTOS, 2000).

As praias de São Marcos e Calhau apresentam dinâmica, morfologia e topografia influenciadas diretamente por macro marés semiduras, com intervalos de mais de 7 metros durante as marés sizíguas equinociais, associadas à ação dos ventos constantes, com a combinação dos ventos alísios do Nordeste, dominantes na região (NUNES & MENDONÇA, 2013). Ressalta-se que essas praias são adjacentes de perímetro urbano do bairro do Calhau, na qual valorização imobiliária é crescente, ocasionado modificações na paisagem, com construção de prédios de grande valor imobiliário, implantação de restaurantes e canalização dos efluentes para as areias e águas oceânicas, além da prática de maus hábitos por parte dos usuários locais (PONTIN, SCHLIEBS, WORNER, & WATTS 2011).

Foram realizados levantamentos e análises documentais referentes aos acidentes com animais marinhos nas praias de São Marcos e Calhau, através de livros, periódicos científicos, relatórios técnicos, teses, dissertações, monografias e documentos eletrônicos em base de dados Scielo, Scopus, *Web of Science*, Pubmed e *Science Direct* e sites de instituições que estão ligadas de forma direta e indireta com o assunto abordado.

Paralelamente, foram executados levantamentos de dados pretéritos, por meio de e-mails e solicitações via ofícios, em órgãos competentes como Departamento de operações do Batalhão de Bombeiros Marítimos (BBMAR), órgão pertencente ao Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão,

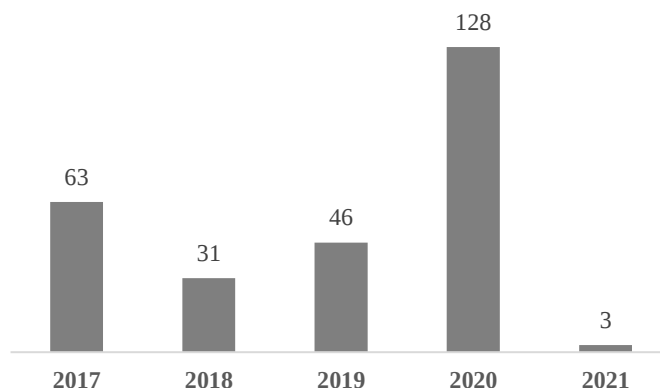
do período de 2017 a 2021, relacionados aos registros de números de acidentes com animais marinhos, frequência de acidente por praia, período do ano de ocorrência de acidente, principais espécies causadoras acidentes, sintomas clínicos, medidas de primeiro-socorro e medidas de precaução. Em seguida, foram realizadas visitas in loco em alguns pontos das praias de ocorrências de acidentes.

Os dados coletados foram tabulados, selecionados e organizados de forma cronológica no programa Microsoft Office Excel 365. Posteriormente, esses dados foram submetidos aos parâmetros de estatística descritiva, os quais foram expressos em formas de tabelas e gráficos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas praias de São Marcos e Calhau, foram registrados 271 acidentes em humanos causados por animais marinhos com média anual de 54,2 acidentes no período de 2017 a 2021 (Figura 1). Ressalta-se que esse número de acidentes registrado em livros de órgãos competentes compreende apenas ocorrências exclusivamente de pessoas que sofreram as lesões e buscaram algum tipo de socorro.

Figura 1 – Números de ocorrências de acidentes causados por animais marinhos registrados em 2017 a 2021 nas Praias de São Marcos e Calhau, no Município de São Luís – MA.



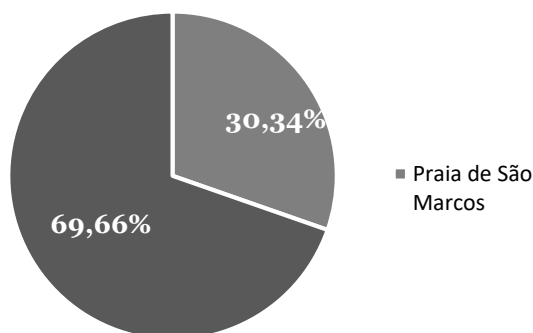
Fonte: Dados oficiais cedidos pelo BBMar/CBMMA.

Notou-se que os registros de acidentes por animais marinhos em praias de São Luís, no ano de 2020, constatarem maior número de notificações, com 128 ocorrências. Já no ano de 2021, houve uma queda brusca no número de notificações, com 03 acidentes; esse fato ocorreu porque a população estava impedida de frequentar certos locais públicos e de promover aglomerações devido ao risco de infecção pelo vírus do Coronavírus.

Diferindo dos dados desta pesquisa, CARVALHO (2017), ao realizar estudo referente aos acidentes por animais marinhos na Ilha do Maranhão, verificou 772 ocorrências com média anual de 129,5 casos, no período de 2011 a 2016. Assim estes mostraram-se inferiores aos números relatados por BASTOS (2015) ao descrever um número de acidentes nas praias urbanas de São Luís de 1800 casos.

Em relação ao local de ocorrência do acidente, verificou-se que a praia do Calhau apresentou a maior ocorrência de acidentes, que expressou 69,66% das notificações (Figura 2). Essa alta ocorrência de acidentes pode estar relacionada às oscilações ambientais intensificadas pela influência dos fatores abióticos como atividade solar, temperatura do ar e água, corrente marítima e ciclos lunares, e atividades bióticas em teia alimentar como quantidade de predadores naturais, além de descuido e falta de informação dos banhistas em evitar o contato com animais peçonhentos e traumáticos (BARBA, 2016; CONDON et al. 2012; MILLS, 2001; HADDAD JR., 2000).

Figura 2 – Percentual de ocorrência de acidentes causados por animais marinhos nas praias de São Marcos e Calhau no período de 2017 a 2021, no Município de São Luís – MA.



Fonte: Lima et al., 2023

No que se refere à época do ano com maiores ocorrências de acidentes causados por animais marinhos nas praias do referido estudo, constatou-se que os meses de julho e setembro a dezembro expressaram os maiores quantitativos de notificações, com 258 registros com média mensal de 43 acidentes (Tabela 1). Constatou-se que, esses períodos coincidem com

período de alta densidade populacional, reprodução da espécie, férias escolares, recesso de fim de ano, ocasionado assim um maior quantitativo de acidentes.

Tabela 1 - Ocorrência mensal de acidentes causados por animais marinhos nos períodos de 2017 a 2021 nas Praias de São Marcos e Calhau, município de São Luís-MA.

Mes	Ano					Total mensal
	2017	2018	2019	2020	2021	
Janeiro	0	1	3	0	3	7
Fevereiro	0	5	0	0	0	5
Março	0	1	0	0	0	1
Abril	0	0	0	0	0	0
Maio	0	0	0	0	0	0
Junho	0	0	0	0	0	0
Julho	48	3	2	5	0	58
Agosto	8	5	2	2	0	17
Setembro	0	13	25	30	0	68
Outubro	5	1	6	30	0	42
Novembro	1		1	24	0	26
Dezembro	1	2	7	37	0	47
Total anual	63	31	46	128	3	271

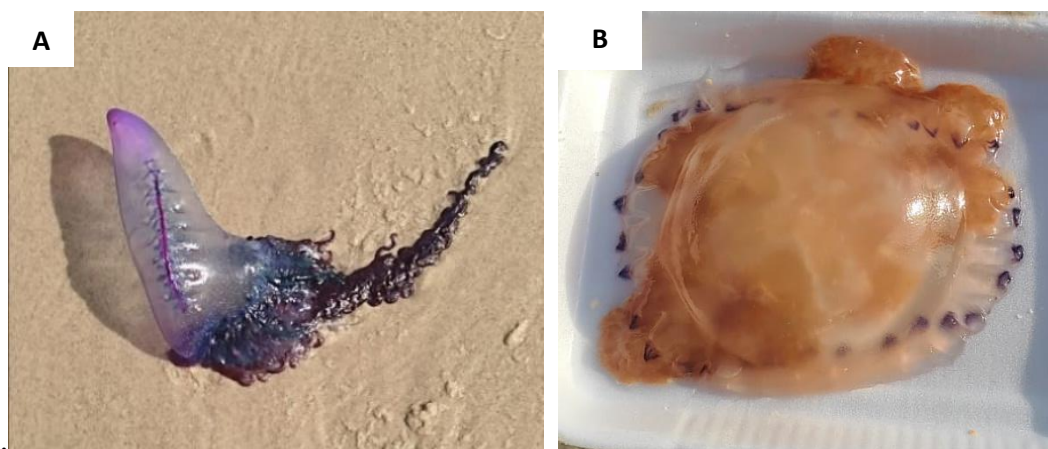
Fonte: Lima et al., 2023

As épocas do ano com maior incidência de acidentes constados no referido estudo apresentaram uma similaridade com os relatos mencionados por FERREIRA-BASTOS, et al., (2017), LUANA (2017) e NUNES & MENDONÇA (2013). Ao relatarem as ocorrências de envenenamento humano causados por cnidários nas praias do município de São Luís, notou-se que período de maior incidência de acidentes compreende os meses da época de estiagem, que abrange os meses de julho a dezembro, caracterizados por ventos fortes (ventos alísios), alta densidade populacional, elevada produção primária marinha, assim como a influência dos fatores geográficos como localização na zona tropical, que favorece a

aglomeração das espécies na região. Segundo FERREIRA-BASTOS, et al., (2017), nesse período concentra-se alta contingência de frequentadores que procuram as praias devido férias escolares e festividades do fim do ano, aumentando assim a possibilidade de acidentes quando entram em contato com espécies de cnidários.

Em relação às principais espécies marinhas que provocaram acidentes em ambientes praianos ludovicenses, verificou-se exclusivamente a caravela-portuguesa (*Physalia physalis*) (Figura 3A). e medusas ou águas vivas (Figura 3B).

Figura 3- Principais espécies marinhas causadoras de acidentes nas Praias de São Marcos e Calhau, no município de São Luís- MA. A) Caravela-portuguesa e B) Água-viva.



Fonte: Lima et al., 2023

As espécies marinhas que provocaram acidentes em ambientes praianos ludovicenses enquadram-se em duas classes do Filo *Cnidaria*: 1) Classe *Hydrozoa* – representada pela espécie *Physalia physalis*, que compreende um cnidário colonial conspícuo com aspecto gelatinoso, de cor roxo-azulada, constituído por uma vesícula de gás denominada

pneumatóforo hipertrofiado, com formato triangular e pregas na porção superior, que faz com que organismo fique flutuando. Esses organismos possuem, também, múltiplos tentáculos que contêm milhares de organelas intracelulares urticantes/irritantes (cnida), as quais são disparadas na captura de presas ou defesas do organismo (VALDOLEIROS et al., 2021; BARBOSA, 2012; AZEVEDO et al., 2008; BARDI & MARQUES, 2007; NEVES, et al., 2007) e 2) Classe *Scyphozoa* - simbolizada pela água-viva -, que são organismos espessos e gelatinosos com formato de guarda-chuva, com aspecto de consistência bem mole e aparência translúcida. Esses organismos apresentam por tentáculos com organelas urticantes posicionados em volta da superfície aboral denominada *umbrela*, utilizados para defesa e alimentação (GUERRA, 2011). Fazem parte da biota de estuários, mares e oceanos em todo o mundo, sendo notória a capacidade destes organismos em lidar com variações ambientais (TINTA, KLUN, HERNDL, 2021).

Os riscos oferecidos por esses animais consistem no contato dos tentáculos do organismo aquático com pessoas, sendo que nesta ocasião o animal ativa cnidócitos, liberando inúmeros nematócitos com substâncias urticantes-toxicas na epiderme da vítima, ocasionado assim o envenenamento (MIGOTTO et al., 2017).

Enfatiza-se que, as vítimas desses acidentes nas praias de São Luís apresentaram sintomas clínicos como irritação, ardência, vermelhidão, marcas dolorosas e até bolhas, feridas na pele e alergias, apresentando o aspecto exterior de queimadura solar ou por água quente, conhecido popularmente como “queimadura biológica”. No entanto, quando ocorre um acidente causado por cnidários, trata-se de envenenamento, decorrente

das manifestações dos efeitos das toxinas da espécie em contato com a pele das vítimas.

Os efeitos desses envenenamentos em humanos provocam lesões, as quais podem apresentar aspectos externos e sintomas clínicos similares a “queimaduras” ou “queimaduras biológicas” como irritação ou ardência forte, com edemas e eritemas, de intensidade dolorosa, vermelhidão, inchaço, bolhas e necrose, podendo até causar câimbras, náuseas, vômitos, desmaios, convulsões, arritmias cardíacas e falta de ar (HADDAD JR et al., 2010; HADDAD JR et al., 2008). Esses sintomas e sua gravidade estão diretamente relacionados ao tamanho e potência da peçonha do animal, à capacidade do nematocisto de penetrar na pele humana, à espessura da pele e quantidade de pelos que a protegem, a extensão do corpo comprometida, ao estado de saúde e ao tamanho corporal da vítima (AQUINO et al, 2019).

No que diz respeito às medidas dos primeiros-socorros realizadas nas vítimas de acidentes por animais marinhos nas praias do referido estudo, percebeu-se que principalmente as vítimas foram direcionadas aos postos dos Guarda-Vidas do Batalhão de Bombeiros Marítimos (BBMar) mais próximo, na qual os profissionais realizaram aplicação de ácido acético (vinagre) ou água do mar no local da lesão para neutralizar a sensação de desconforto de queimação e ardência. Enfatiza-se que, quando a vítima apresenta um agravamento dos sintomas clínicos, ela é encaminhada à unidade de pronto atendimento mais próxima.

As medidas adotadas pelos profissionais nas praias ludovicenses coincidiram com as medidas mencionadas por MIGOTTO et al., (2017), que consiste na aplicação de compressas de vinagre e/ou compressas de água do mar, sendo que essas medidas devem ser associadas com a remoção os

tentáculos com luvas, gazes, pinças ou a lâmina de uma faca, nunca esfregando a região irritada, não utilizando de álcool, urina ou água doce.

De acordo com HADDAD JR (2008), a aplicação de vinagre e água do mar nas lesões da vítima de acidentes causados por cnidários visa impedir os disparos de nematocistos íntegros que penetrem na pele da vítima, evitando um aumento da gravidade do envenenamento, expressando efeito anestésico. Enfatizou ainda que, nessas lesões devem evitar uso de água doce, pois esta aumenta o disparo de nematocistos íntegros por osmose. Se houver aumento na gravidade das lesões, deve-se procurar um posto médico para que o tratamento correto seja feito por um especialista.

Para evitar possíveis complicações, é de suma importância retirar adereços, para que não cause edema no local e manter a vítima em repouso (DOS SANTOS ALACRINO et al., 2024). O Ministério da Saúde estabelece algumas prevenções, como: evitar ambientes com incidência dos cnidários, não tocar nesses animais mesmo que estejam mortos, usar calçados quando for caminhar na praia e use roupa apropriada caso pratique mergulho (BRASIL, 2022).

No que tange às medidas de precaução aos acidentes por animais marinhos, baseou-se nas abordagens diárias dos profissionais do corpo de bombeiro ao longo da extensão territorial das praias, intensificadas na época de maior ocorrência, além das campanhas de prevenção e orientação aos frequentadores sobre os riscos de acidentes. Essas medidas de prevenção verificadas na Praia de São Marcos e Calhau apresentaram uma similaridade com os relatos MIGOTTO et al., (2015) que consiste na orientação de como evitar nadar quando as caravelas estiverem por perto e

manter-se alerta aos casos de incidentes nas proximidades das áreas de banho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As praias ludovicenses de São Marcos e Calhau apresentam condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento das atividades relacionadas com turismo, devido a sua beleza cênica, que atrai um contingente de frequentadores diariamente. Ressalto ainda que, as condições ambientais dessas praias contribuem para aproximação dos animais marinhos peçonhentos e traumáticos à região costeira. Tais aspectos colaboram para as ocorrências de acidentes causados por animais marinhos, exclusivamente os cnidários, no período de verão no qual as pessoas procuram o ambiente praiano para realizar o seu lazer.

Os acidentes provocados por animais marinhos nessas praias causam transtornos aos frequentadores delas, pois o ambiente natural apresenta uma condição de insegurança para banhistas, contribuindo para a redução desses frequentadores. Além disso, essas ocorrências provocam danos econômicos para saúde pública e o turismo, devido aos gastos financeiros com as vítimas em busca dos primeiros-socorros e atendimentos nas unidades de saúde.

Enfatiza-se que esse conhecimento referente às ocorrências desses acidentes no ambiente de praia de São Luís pode auxiliar na construção de uma boa ferramenta de tomada de decisões, de uso público e de fácil acesso, acerca das campanhas e orientações sobre cuidados preventivos, recomendações e exposição a riscos ao entrar em contato com esses animais.

AGRADECIMENTOS

Ao Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) e ao Batalhão de Bombeiros Marítimos (BBMAR).

REFERÊNCIAS

AMARAL, A. C. Z.; DENADAI, M. R., TURRA, A., & RIZZO, A. E. Intertidal macrofauna in Brazilian subtropical sandy beaches landscape. **Journal of Coastal Research**, p. 446-455, 2003.

AQUINO, G G E S, HADDAD, V., JR.; & PIRES, V A. Avaliação dos acidentes ocorridos por cnidários no município de Salinópolis/Pará (Brasil). **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 9, n. 4, p. 37-40, 2020.

ARAÚJO, E. P.; TELES, M. G. L.; LAGO, W. J. S. Delimitação das bacias hidrográficas da Ilha do Maranhão a partir de dados SRTM. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, INPE, p 4631-4638, (2009).

ARAÚJO, A C M., SILVA, A. N., & ALMEIDA, E. B. Caracterização estrutural e status de conservação do estrato herbáceo de dunas da Praia de São Marcos, Maranhão, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 46, p. 247-258, 2016.

AZEVEDO, A.C.G., FEITOSA, F., & KOENING, M. Distribuição espacial e temporal da biomassa fito-planctônica e variáveis ambientais no Golfão Maranhense, Brasil. São Luís, MA. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, p. 870-877, 2008.

BARBA, F. F. M. **Macromedusas do litoral norte de Santa Catarina: Composição Bioquímica e atividade biológica na inibição da**

descarga de nematocistos. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia Ambiental) Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí: 2016.

BARBOSA, A.C.L. **Espaço urbano e percepção do ambiente na “Avenida Litorânea” em São Luís do Maranhão.** Dissertação. (Mestrado em Cultura e Sociedade). Universidade Federal do Maranhão, São Luís: 2012.

BARDI, J., & MARQUES, A.C. Taxonomic redescription of the Portuguese man-of-war, *Physalia physalis* (Cnidaria, Hydrozoa, Siphonophorae, Cystonectae) from Brazil. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 97, p. 425-433, 2007.

BASTOS, D. M. R.F. **Envenenamentos Causados por Caravela *Physalia physalis* em Humanos em Praias de São Luís, Maranhão–Brasil.** Dissertação. (Mestrado em Ciência e Ambiente). Universidade Federal do Maranhão, São Luís: 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Acidentes por águas-vivas e caravelas.2022. Acesso em 15 de jun 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/animais-peconhentos/aguas-vivas-e-caravelas>

BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. Sandy shore ecosystems and the threats facing them: some predictions for the year 2025. **Environmental Conservation**, v. 29, n. 1, p. 62-77, 2002.

CONDON, R. H., GRAHAM,W.M., DUARTE, C. M., PITT, K. A., LUCAS,C. H., HADDOCK, S. H.D., SUTHERLAND,K. R., ROBINSON,K. L., DAWSON,M. N., DECKER,M. B., MILLS, C. E., PURCELL, J. E., MALEJ, A. ; MIANZAN,H.; UYE,S.; GELCICH, S., & MADIN,L. P. Questioning the Rise of Gelatinous Zooplankton in the World's Oceans. **BioScience**, v. 62, n. 2, p. 160-169, 2012.

CORREIA, M. D., & SOVIERZOSKI, H.H. **Ecossistemas marinhos: recifes, praias e manguezais.** Maceió : EDUFAL, 2005.

CORSON, W. H. **Manual global de ecologia – o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente.** São Paulo, Angustus, 1993.

FERREIRA-BASTOS, D.M.R, HADDAD, V. JR, & NUNES, J.L.S. Human envenomations caused by Portuguese man-of-war (*Physalia physalis*) in urban beaches of São Luís City, Maranhão State, Northeast Coast of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 50, p. 130-134, 2017.

GUERRA, R A T. **Cadernos Cb Virtual 2.** João Pessoa, Paraíba: Ed. Universitária, 2011.

HADDAD JR, V. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. P.591 - 597, 2003.

HADDAD JR, V. **Animais aquáticos potencialmente perigosos do Brasil - guia médico e biológico.** (2ªEd). São Paulo: Editora Roca, 2008.

HADDAD JR, V., SOUZA, R.A., & AUERBACH, P. Marine Catfish Sting Causing Fatal Heart Perforation in a Fisherman. **Wilderness & Environmental Medicine**, v. 19, n. 2, p. 114-118, 2008.

HADDAD JR, V., SILVEIRA, F.L., & MIGOTTO, Á.E. Skin Lesions in Envenoming by Cnidarians (Portuguese Man-Of-War and Jellyfish): Etiology and Severity of Accidents On the Brazilian Coast. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 52, p. 47-50, 2010.

HADDAD JR, V., CARDOSO, J.L. C., & GARRONE, D., N. Injuries by marine and freshwater stingrays: history, clinical aspects of the envenomations and current status of a neglected problem in Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 19, p. 1-11, 2013.

KNOPPERS, B., SOUZA, W.F.L., EKAU, W., FIGUEIREDO, A.G., & SOARES-GOMES, A. A. A interface terra-mar do Brasil. **Biologia Marinha**, v. 2, p. 529-553, 2009.

LUANA, M. M S. **Distribuição de caravelas (*Physalia physalis*) e envenenamentos humanos nas praias urbanas de São Luís, Maranhão – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Maranhão: 2017.

MIGOTTO, A. E., HADDAD JR, V., SOUZA, S. P. D., & ABEL, L. D. D. S. **Animais marinhos: prevenção de acidentes e primeiros cuidados. São Paulo, Brasil: CEBIMar/USP**, 2015.

MILLS, C. E. Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions?. **Hydrobiologia**, v. 451, p. 55-68, 2001.

MONTGOMERY, L., SEYS, J., & MEES, J. To pee, or not to pee: a review on envenomation and treatment in European jellyfish species. **Marine drugs**, v. 14, n. 7, p. 127, 2016.

NEVES, R.F., AMARAL, F.D., & STEINER, A.Q. Levantamento de registros dos acidentes com cnidários em algumas praias do litoral de Pernambuco (Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 231-237, 2007.

NICOLELLA, A., BARROS, E., TORRES, J.B., & MARQUES, M. G. **Acidentes com animais peçonhentos: consulta rápida**. Porto Alegre, Brasil: HCPA, 1997.

NUNES, J.L.S., & MENDONÇA, M.A. Biodiversidade marinha da Ilha do Maranhão. São Luís: **EDUFMA**, 2013.

PINA, M.F., & SANTOS, S.M. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à Saúde: Rede**

Interagencial de Informações para a Saúde-RIPSA. p. 124-124, 2000.

PIRES, C. S., NASCIMENTO, A. D., & ALMEIDA JR, E. B. Dispersão de frutos e sementes do componente lenhoso nas dunas da praia de São Marcos, São Luís, Maranhão, nordeste do Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 11, n. 1, p. 68-74, 2021.

PONTIN, D.R., SCHLIEBS, S., WORNER, S.P., & WATTS, M.J. Determining factors that influence the dispersal of a pelagic species: Acomparison between artificial neural networks and evolutionary algorithms. **Ecological Modelling**, v. 222, n. 10, p. 1657-1665, 2011.

RECKZIEGEL, G.C., DOURADO, F.S., GARRONE, D., NETO, & HADDAD, V., JUNIOR. Injuries caused by aquatic animals in Brazil: an analysis of the data present in the information system for notifiable diseases. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, p. 460-467, 2015.

SERAFIM, C. F. S. & CHAVES, P. T. Geografia: ensino fundamental e ensino médio: o mar no espaço geográfico brasileiro. **Coleção Explorando o Ensino**, v. 8, 2006.

TINTA, T., KLUN, K., HERNDL, G.J. The importance of jellyfish– microbe interactions for biogeochemical cycles in the ocean. **Limnology And Oceanography**, [S.L.], v. 66, n. 5, p. 2011-2032, 7 abr. 2021. Wiley.

VALDOLEIROS, S. R., GONÇALVES, I. C., SILVA, C., GUERRA, D., SILVA, L. A., MARTÍNEZ-FREIRÍA, F., ... & XARÁ, S. Animais Venenosos em Território Português: Abordagem Clínica de Picadas e Mordeduras. **Acta Médica Portuguesa**, v. 34, n. 11, p. 784-795, 2021.