

**IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE AFOGAMENTO
RELACIONADAS COM CORRENTES DE RETORNO NO LITORAL POTIGUAR, RN - BRASIL***

109

**IDENTIFICATION AND MAPPING OF DROWNING RISK AREAS
RELATED TO RIP CURRENTS ON THE POTIGUAR COAST, RN - BRAZIL**

José Luiz Pessoa Maia¹ Jhonathan L. de Souza² Vinnícius V. Dionízio França³ Lutiane Queiroz de Almeida¹
ORCID 0009-0003-5133-0229 ORCID 0000-0003-2351-3266 ORCID 0000-0002-1675-4857 ORCID 0000-0002-6604-5987
jlpeessoamaia@gmail.com j234501@dac.unicamp.br vinniciusdionizio@gmail.com lutianealmeida@hotmail.com

¹Univ. Federal do Rio Grande do Norte, GEORISCO - Dinâmicas ambientais, risco e ordenamento do território (Brasil)
Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia

²Universidade Estadual de Campinas, Laboratório de Estudos Climáticos e Bacias Hidrográficas (Brasil)
Instituto de Geociências, Departamento de Geografia

³Universidade Federal do Paraná, Laboratório de Estudos Climáticos e Bacias Hidrográficas (Brasil)
Setor de Ciências da Terra, Departamento de Geografia

RESUMO

As correntes de retorno estão identificadas como uma das principais causas de afogamentos em praias de todo o mundo. No Brasil, algumas das principais metrópoles encontram-se no litoral, e as praias representam um espaço democrático de lazer para essa população e demais turistas. Nesse contexto, surge o risco de afogamento envolvendo banhistas. Este trabalho visa analisar a relação entre o número de afogamentos e a ocorrência de correntes de retorno em praias da região metropolitana de Natal/RN. Para alcançar o objetivo definido para este trabalho, foi realizada uma discussão teórica sobre os riscos e a dinâmica costeira nas praias estudadas. Além disso, foi realizado o tratamento e análise de dados entre 2017 e 2021, que resultaram em gráficos e geoespacialização dos casos de afogamento e resgates, tendo sido ainda realizado um trabalho de campo nas praias para a aquisição de fotos com auxílio de helicóptero. Os resultados mais expressivos foram verificados nas praias urbanas de Natal/RN, no que concerne ao número de afogamento e resgates tendo em vista a identificação de um maior número de correntes de retorno próximo aos espigões das praias. Dessa forma, o estudo supre a lacuna de informações sobre o tema no município em estudo, para que os órgãos de proteção e defesa civil possam melhor gerir as equipes de guarda-vidas nas áreas de maior ocorrência.

Palavras-chave: Risco de afogamento, praias, correntes de retorno, região metropolitana de Natal/RN.

ABSTRACT

Rip currents are identified as one of the main causes of drowning on beaches around the world. In Brazil, some of the main metropolises are located on the coast, and the beaches are a democratic leisure space for this population and other tourists. In this context, there is a risk of drowning involving bathers. This work aims to analyse the relationship between the number of drownings and the occurrence of rip currents on beaches in the metropolitan region of Natal/RN. To achieve the objective defined for this work, a theoretical discussion was held on the risks and coastal dynamics of the beaches studied. Furthermore, data was processed and analysed between 2017 and 2021, which resulted in graphs and geospatialization of cases of drowning and rescues, and fieldwork was also carried out on the beaches to acquire photos with the help of a helicopter. The most significant results were seen on the urban beaches of Natal/RN, in terms of the number of drownings and rescues, considering the identification of a greater number of rip currents close to the beach groynes. In this way, the study fills the gap in information on the topic in the municipality under study, so that civil protection and defence agencies can better manage lifeguard teams in the areas of greatest occurrence.

Keywords: Risk of drowning, beaches, rip currents, metropolitan region of Natal/RN.

* O texto deste artigo foi submetido em 01-12-2023, sujeito a revisão por pares a 16-12-2023 e aceite para publicação em 02-05-2024.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 31 (N.º Especial), 2024, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

Introdução

As áreas litorâneas são hoje em todo o mundo locais densamente povoados, com a presença de grandes cidades e uma forte pressão demográfica, tornando as praias um ambiente de lazer e diversão muito procurado por moradores do litoral e turistas das regiões interioranas, que procuram estes locais de lazer principalmente nos meses de verão (Gouveia, 2022). Em razão do exposto, aumentam os riscos que envolvem o banho de mar. Assim, os afogamentos representam uma das causas mais importantes de óbitos no mundo, onde por exemplo em Bangladesh embora tenha seus índices de mortalidade infantil reduzidos pelos esforços governamentais voltados ao saneamento básico, e ao consumo de água potável, foi nesse mesmo país que aconteceu o acréscimo de mortalidade infantil provocadas por afogamentos, chegando à marca de 43 % (WHO, 2014). Na (fig. 1) a seguir é possível verificar a incidência de afogamentos em todos os países do globo. Desse modo, percebe-se que com esses dados do World In Data (2020) os estudos que visam pesquisar esse tipo de acidente não estão voltados apenas a países que possuem uma grande linha costeira, bem como um serviço de salvamento aquático estabelecido, mas sim em países que também tem casos atrelados a corpos hídricos fluviais ou barragens. Mas aqui será dado ênfase aos casos envolvendo acidentes no mar, pela importância turística e pelo balneamento.

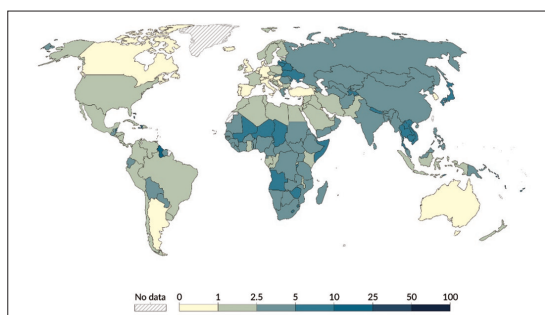


Fig. 1 - Número de mortes por afogamentos considerando a cada 100 mil pessoas por país (Fonte: World In Data, 2020).

Fig. 1 - Number of deaths from drowning considering every 100 thousand people per country (Source: World In Data, 2020).

As praias são importantes locais recreativos em torno dos quais se desenvolvem cidades. Assim, esses sítios populacionais e as atividades a eles associados, como a atividade turística, por exemplo, tem propiciado a intensificação de problemas ambientais em todo o mundo, o que não é diferente do litoral do Estado do Rio Grande do Norte, especialmente na capital Natal, que concentra, em sua região metropolitana, o principal aeroporto do Estado e que, mesmo que não seja o foco da visita turística, torna-se parada quase obrigatória daqueles que visitam o Rio Grande do Norte/RN.

A cidade de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte é conhecida nacional e internacionalmente por suas belezas naturais, uma cidade litorânea, cercada por dunas, vegetação e pela qualidade de suas praias. Águas de temperatura agradável o ano inteiro, o que acaba por incentivar a permanência dos banhistas por mais tempo no mar. Ligado a isso há a morfologia das praias, além da pouca ou nenhuma habilidade com a natação em áreas costeiras, e um agravante é que, em determinados casos, estão associados com a ingestão de bebidas alcoólicas. Dessa forma, propiciando um cenário preocupante em relação aos riscos do banho de mar e à vida dos banhistas.

Quanto aos afogamentos no contexto das praias urbanas de Natal, a maior parte deles deriva da influência das correntes de retorno, que é onde a água retorna perpendicularmente após a onda se dissipar na praia e retorna em direção ao mar (Galvão, 2018; CBM/RN, 2021). A nível internacional, é possível citar o caso do Estado Unidos da América, no qual durante os anos de 2010 a 2023 acumulou mais de 950 acidentes ocorridos nas praias ou zonas balneares de mar, estando atribuídos à ação das correntes de retorno (USA Today, 2023). Além disso, Nos Estados Unidos, como um todo, a *United States Lifesaving Association* (USLA) atribui cerca de 80 % dos acidentes às correntes de retorno (Carvalho, 2002). Ainda, WHO (2014) e Szpilman (2019) relatam que se estima que aproximadamente 372 mil pessoas morram por afogamento anualmente no mundo, e que no Brasil somente no ano de 2017 morreram 5.692 pessoas por afogamento. Em outras palavras, Szpilman (2017) aborda que a cada 84 segundos um brasileiro morre afogado, sendo o grupo de risco caracterizando por homens jovens até os seus 29 anos de idade, assim ocasionando uma verdadeira epidemia de casos.

Dito isso, as praias da região metropolitana de Natal/RN são atendidas diariamente por equipes de salvamento aquático do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Norte - CBM/RN, através do Grupamento de Busca e Salvamento que propicia o serviço de Guarda-vidas às praias de Camurupim, Búzios, Ponta Negra, Artistas, Areia Preta, Meio, Forte e Redinha. Ordinariamente, o serviço de salvamento aquático está com seu atendimento reduzido, pela falta de guarda-vidas, o que torna impossível realizar o atendimento diário das demais praias do Estado. Cabe salientar que nos finais de semana são suplementados os atendimentos nas praias da Redinha, Forte e Ponta Negra. Isto é possível em razão da ofertadas diárias operacionais - que é quando o efetivo de folga é remunerado de forma extra para ir durante a folga trabalhar - podendo assim expandir o atendimento de salvamento aquático fora de período de veraneio.

Durante o período da alta estação - durante os meses de dezembro a fevereiro -, o Governo do Estado do Rio Grande do Norte implementa a chamada *Operação Verão*

que intensifica as ações de fiscalização e policiamento, além de campanhas de conscientização a veranistas e turistas ao longo das praias do litoral potiguar. Nesse contexto, participam desta operação as Polícias Militar e Civil, Departamento de Trânsito, além do Corpo de Bombeiros que durante esse período aumenta a abrangência de atuação das praias atendidas, por meio de campanhas de conscientização. Isso ocorre tanto com foco aos banhistas nas praias, quanto nas operações de *blitzs* (*barreiras educativas realizadas pela polícia de trânsito*) que são realizadas em autovias de acesso às principais praias do Estado.

As praias que passam a ser atendidas durante a *Operação Verão* todos os dias são: Camurupim e Búzios no município de Nísia Floresta/RN, Ponta Negra, Artistas, Areia Preta, Meio, Forte e Redinha no município de Natal/RN. Além dessas, durante o período de carnaval equipes são enviadas à Praia da Pipa, no município de Tibau do Sul/RN. O Serviço de Salvamento Aquático do CBM/RN é responsável pelo serviço de resgate ao longo dos 410 km de extensão do litoral potiguar. O qual conta com unidades nas cidades de Natal/RN e Mossoró/RN, destinadas ao serviço de salva-mar. O CBM/RN também é responsável pelos resgates em rios, lagoas e açudes. E atua também com serviço de mergulho em procura de pessoas desaparecidas. Para ficar claro, resgates são serviços de emergência de socorro marítimo oferecidos pelo Corpo de Bombeiros, Guarda-vidas ou pela Armada, a fim de evitar afogamentos em área de praia e alto mar, com vistas a salvaguardar a vida humana (Marinha do Brasil, 2024).

É um serviço gratuito, executado em regime de urgência, visando a salvaguarda da vida humana no mar. Nesse contexto, com base nos dados do CBM/RN (2021) as ocorrências envolvendo correntes de retornos nessas praias somam 411 casos, com 38 óbitos. Em face das limitações operacionais já supracitadas e do alto número de casos, o objetivo deste trabalho é analisar a relação entre o número de afogamentos e a ocorrência de correntes de retorno em praias da região metropolitana de Natal/RN, isso no sentido de gerar um produto cartográfico e analítico que sirva de auxílio para a tomada de decisões dos gestores públicos e sociedade civil, no sentido de evitar ou minimizar esses casos de afogamentos, o qual trata-se do processo de experimentar comprometimento respiratório por submersão/imersão em líquido (WHO, 2017; Gouveia, 2022).

Metodologia

Para além de uma revisão bibliográfica, para conseguir o embasamento necessário à discussão dos temas abordados sobre a dinâmica praial e da morfologia costeira é possível destacar os trabalhos de Muehe (1998), Carvalho (2002), Maia, Pereira e Lessa (2014)

e Pinheiro (2017). Acerca da teoria dos riscos, foram consultados os trabalhos de Almeida e Carvalho (2007), Almeida (2010), e Mendonça (2021). Na temática das correntes de retorno e afogamentos, evidencia-se Reichow (2015), Mocellin (2009), Gouveia (2022). Sobre os bancos de dados foram analisados os textos de WHO (2014; 2017), Szpilman (2010; 2013; 2017; 2019) e World In Data (2020).

Foi definida a área de estudo como a faixa de praia dos municípios da região metropolitana de Natal/RN (fig. 2) com base na disponibilidade dos dados de ocorrência e afogamentos fornecidos por CBM/RN (2021) no período entre dos anos de 2017 à 2021, para os municípios de Natal/RN com as praias Forte, Miami, Meio, Areia Preta e Ponta Negra, Extremoz/RN com a praia da Redinha Nova e Nísia Floresta/RN com as praias de Búzios e Camurupim. Assim, o recorte temporal estendeu-se no período de 2017 a 2021. As praias em questão foram atendidas com relativa constância no período de análise pelo mesmo grupamento de bombeiros (serviço de Salvamento aquático).

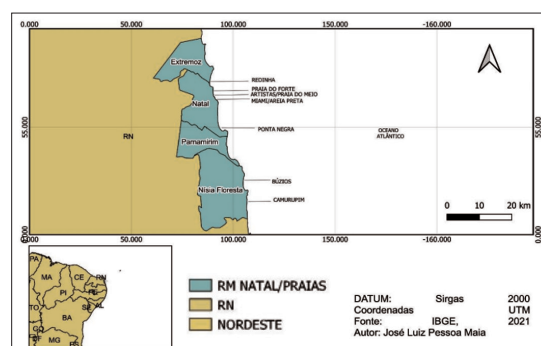


Fig. 2 - Mapa da área de estudo: faixa praial da região metropolitana de Natal/RN (Fonte: Elaborado pelos autores, 2023).

Fig. 2 - Map of study area: beach strip of the metropolitan region of Natal/RN (Source: Prepared by the authors, 2023).

Foram analisados os dados do CBM/RN, e através do *software* Google Earth Pro, foi montada a malha de pontos das ocorrências com as coordenadas, e para se obter maior clareza sobre como são vistas as correntes de retorno de cima, a equipe deste estudo contou ainda com o auxílio de fotografias aéreas obtidas com o apoio do Centro Integrado de Operações Aéreas (CIOPAER) da Secretaria de Estado da Segurança Pública e Defesa Social (SESED), que disponibilizou o helicóptero POTIGUAR 01 (fot.1) para que fosse possível realizar o sobrevoo sobre as praias, nos pontos das coordenadas já pré-determinados em laboratório, no sentido de identificar a dinâmica das correntes de retorno *in loco*.

Sobre a coleta das imagens e reconhecimento da área, este foi realizado às 10:00h da manhã do dia 26 de março de 2019, onde sobrevoamos as seguintes praias:



Fot. 1 - Parte da equipe do estudo com a tripulação do helicóptero Potiguar 1 após o sobrevoio
(Fonte: Arquivo pessoal da equipe deste estudo, 2021).

*Photo 1 - Part of the study team with the crew of the Potiguar 1 helicopter after the flight
(Source: Personal file of this study team, 2021).*

Camurupim, Búzios, Ponta Negra, Miami, Areia Preta, Artistas, praia do Meio, Forte e Redinha, seguindo essa ordem. O voo foi realizado em período de baixa mar, com maré de vazante (baixa mar entre 00:49h e 14:11h de acordo com tábua de maré), sendo esse período o mais indicado para observar as correntes de retorno, pois elas ficam mais visíveis e têm maior poder de transporte em marés de vazante. A partir das imagens aéreas, foi possível comparar as correntes de retorno fixas e móveis.

Além disso, com auxílio de *software* Excel foram realizadas as tabulações dos dados, é realizada a confecção dos gráficos para auxílio nas análises. Além disso, com auxílio de *software* de SIG ArcMap 10.8 Trial Version, foi realizada a cartografia temática com representação da simbologia por meio de símbolos proporcionais, com as técnicas de *Inverse Distance Weighted* (IDW), a qual por meio de interpolação dos pontos de ocorrência já conhecidos, foi possível estimar valores desconhecidos por meio dessas coordenadas já previamente marcadas no Google Earth Pro. Com isso foi possível realizar uma análise multivariada das áreas com maior número de ocorrências. Vale salientar que, para a cartografia deste estudo, foram considerados os conceitos de resgate e afogamento, como já relatado anteriormente.

Os dados foram organizados em gráficos de barras quantificando as ações de orientações (verde) que são ações que consistem em abordar os banhistas ou quando estes vão até os guarda-vidas buscando orientações sobre áreas mais seguras para banho. Ações de advertência (em azul) que é quando o guarda-vidas aborda os banhistas que estão se dirigindo para uma área com risco de afogamento e são orientados sobre o perigo. Gráficos sobre ocorrências, foram priorizadas as ações de resgate (linha em laranja no gráfico) que consiste no ato do bombeiro resgatar uma vítima que está se afogando e não consegue sair sozinha da água. Foi quantificado também as ocorrências de afogamento (linha em amarelo no gráfico) que são as ocorrências que acabam em óbito,

seja a vítima sendo atendida pelo Corpo de Bombeiros ou se afogando em uma praia sem a presença de guarda-vidas no momento. Vale salientar que o CBMRN atende nas praias no horário das 8h até às 17h.

Riscos associados a afogamentos em correntes de retorno

Em áreas de praias os riscos são os mais diversos, podendo ir desde acidentes envolvendo rochas, topografia das praias, acidente com cnidários, atropelamentos por veículos trafegando na faixa de areia, acidentes com os surfistas e demais praticantes de esportes aquáticos e o principal deles que são os afogamentos (Gouveia, 2022). Assim sendo, o conceito de risco se torna fundamental para a análise desse trabalho, dito isso, é possível evocar Almeida (2011), onde coloca que o risco é fruto de uma construção social, estando relacionado com a capacidade de percepção das pessoas. Ou seja, ainda para o autor o risco se torna a probabilidade do acontecimento de um sinistro perigoso, o qual é o agente de danos a um grupo ou indivíduo vulnerável.

Dentro desse contexto, a exposição ao risco, nesse caso em relação às praias, irá variar conforme os indivíduos. Alguns não percebem risco algum, outros percebem os riscos e evitam entrar no mar ou ficam sempre em áreas mais rasas, outros acreditam ser bons nadadores e entram no mar para partes mais profundas e aqueles mais prevenidos observam as sinalizações, fazer perguntas aos guarda-vidas ou aos comerciantes locais que conhecem melhor a área. Pensando nisso, Mendonça (2021) corrobora essa perspectiva ao dizer que, um fenômeno natural para ser uma ameaça, é preciso que a população se sinta exposta ou vulnerável a ele, de forma que o risco não existe em si ou para si mesmo, ou para entes tecnológicos ou metafísicos, assim, é uma exposição puramente social indissociada do ser humano.

Ainda, Veyret (2007) coloca que o risco além de ser uma probabilidade, é sobretudo uma função dos perigos, sendo esse uma ameaça potencialmente danosa a um indivíduo ou grupo, pela vulnerabilidade, sendo a capacidade de um dado grupo em lidar, ou enfrentar essas ameaças. Dito isso, nesse estudo é possível dizer que as correntes de retorno são o perigo em si e a vulnerabilidade está relacionada com as vítimas de afogamento. Dentro das classificações dos riscos, percebe-se que esse problema de pesquisa permeia tanto os riscos naturais, como os sociais, assim classifica-se como um risco híbrido em razão dessa polissemia ou imbricação do viés da problemática (Mendonça, 2021).

Também Pinheiro (2017) aborda os riscos divididos em categorias, onde os riscos físicos para esse contexto em estudo, estão correlacionados com a ruptura e dissipação das ondas; a desconformidade do relevo na área de surfe; as correntes na área de dissipação; a batimetria; além

dos acidentes geográficos como recifes e rochas. Essa categoria de riscos físicos para o autor, são divididos naqueles que são permanentes e não permanentes, de forma que o relevo pode ser considerado como não permanente em razão da possibilidade de variação do aporte de sedimentos, o qual pode modificar a batimetria.

Nesse sentido, essa variação topográfica é responsável pela variação de profundidade, assim possibilitando o aparecimento de valas, que é o local onde o leito praial se torna mais fundo. E, com isso, há possibilidade do aporte de mais água nesse local com bastante energia, sendo assim a área perfeita para os casos de afogamentos. Desta forma, os locais de arrebenção de ondas tornam-se um perigo para os banhistas em função dessas características ambientais (Pinheiro, 2017).

A dinâmica ambiental das ondas e marés, provoca a erosão, transporte e deposição sedimentar, assim alterando diretamente a linha de costa, sendo esta a linha onde a água encontra a costa. As variações morfodinâmicas do assoalho do mar, estão relacionados ao regime de hidrodinâmica cadenciada de ondas em intervalos, resultando na geomorfologia marinha (Reichow, 2015).

Nesse contexto, a variação de maré dependerá da questão magnética dos polos da terra, bem como da influência da lua. Visto isso, cabe dizer que quanto maior a proximidade da praia, a batimetria tende a diminuir em razão dos bancos de sedimentos, viabilizando a quebra das ondas, formando uma área extensa com a evidência de espuma, assim chamada de zona de surfe (fot. 2). Essa área se torna fundamental para os profissionais de salvaguarda e para os banhistas se situarem, quanto às áreas propícias para banho (Grotzinger e Jordan, 2013).



Fot. 2 - Zona de surfe destacada pela arrebenção de onda com espuma branca

(Fonte: Arquivo pessoal da equipe deste estudo, 2021).

Photo 2 - Surf area highlighted by breaking waves with white foam (Source: Personal file of this study team, 2021).

Nas praias, em áreas em que as dinâmicas de vento e relevo marinho favoreçam a convergência de ondas, será gerada uma significativa quantidade de energia, a qual

gerará as correntes de retorno, do contrário, nas áreas de divergência as águas estarão mais calmas e próprias para banho (Carvalho, 2022). Dito isso, as correntes de retorno são comuns em muitas praias, sendo essas um grande perigo para os banhistas, os quais são carreados para zonas mais profundas e tempo abrupto, resultando muitas vezes em afogamentos (Pereira *et al.*, 2003).

As ondas de retorno, têm como característica o retorno de águas para o mar após a ruptura e espriamento das ondas na praia. O retorno dessas águas é em decorrência da topografia e acidentes geográficos marinhos. Tais obstáculos propiciam o retorno da água velozmente, o que gera dificuldades aos banhistas em saírem da água, que por sua vez são arrastados para maiores profundidades. As correntes de retorno situam-se na área de zona de surfe, onde as ondas colapsam, mas não se estendem por toda a zona horizontal, estando mais localizada em pontos específicos devido às condições ambientais (Carvalho, 2002).

De uma maneira geral, as correntes de retorno apresentam formas distintas, porém de forma similar apresentam estruturas morfológicas de um alimentador, sendo toda a água que converge para a corrente, a qual se desloca pelas laterais entre os bancos de sedimentos. Além disso, há o pescoço, sendo o local onde as águas retornam da praia para o mar e ganham força sobre as ondas que vem em direção à praia, assim formando um canal de forte drenagem de água. E por último há a cabeça, sendo essa a área em que a água consegue se sobressair sobre a zona de surfe, porém se dissipando e perdendo a sua força de arrasto. Tais características estão evidenciadas na fot. 3 a seguir (Carvalho, 2002).



Fot. 3 - Componentes da corrente de retorno
(Fonte: Arquivo pessoal da equipe deste estudo, 2021).

Photo. 3 - Rip current components
(Source: Personal file of this study team, 2021).

Geralmente os locais das correntes de retorno são os locais da praia que não tem a presença de quebra de ondas, com isso, muito banhistas induzem que tal local de tamanha calma é o mais adequado para o banho.

Dessa forma as pessoas que desconhecem a leitura da dinâmica praias ao entrarem nesses trechos, se colocam em situação de risco de afogamento, onde são arrastados pelas correntes de retorno. É por isso que conhecer essa dinâmica pode ser fundamental para decidir quem vive e quem morre.

De acordo com a literatura em Szpilman (2019), o fenômeno do afogamento é ocasionado pelo engolimento de líquidos de origem exógena ao corpo, sendo por meios de submersão ou imersão. Ou seja, quando o indivíduo submerge e ao tentar respirar, abre a boca e engole um volume de água considerável, e assim ocasionando o afogamento por meio de sufocamento pela ingestão desses fluidos. Dito isso, os afogamentos são divididos em duas classes, estando a primeira e mais comum delas não associada a patologias clínicas que possam desencadear embolia pulmonar. Ainda, o primário está ligado a falta de aptidão física e técnica para com a natação, o que gera um grande desgaste exaustivo na vítima que dificulta a sua capacidade de se projetar na superfície aquática, assim vindo a afundar e ingerir líquidos, podendo vir a óbito. O secundário, oriundo diretamente de fatores de ordem patogênica, com convulsões, câibras, lesões, cardiopatias, traumas e outros (Vanz e Fernandes, 2014).

Dito isso, cabe dizer que as correntes de retorno têm a capacidade de afetar as pessoas de forma diferente. Ou seja, considerando a natação e a resistência física ligadas ao conhecimento do fenômeno, assim pessoas com essa destreza moderada, poderão manter-se calmas e seguir o fluxo da corrente, deixando-se arrastar até que a corrente se dissipe e assim conseguirá nadar pelas laterais até à zona de arrebentação. Porém, uma pessoa sem o conhecimento para lidar com a situação e com baixo vigor físico, facilmente entrará em pânico com a velocidade da corrente caudalosa que a arrastará para longe da praia, assim possibilitando o afogamento.

Portanto, os afogamentos em áreas de correntes de retorno estão ligados ao desconhecimento, ou seja, à percepção das pessoas sobre o perigo que aquela área de praia representa para a sua segurança. Além disso, há os fatores de falta de sinalização e cobertura insuficiente dos guarda-vidas nas praias, com a atuação de resposta e conscientização.

Resultados e discussões

Evidentemente, o período dos dados em análise e a própria quantidade de dados obtidos têm valores inferiores em comparação com estudos a nível nacional, como Szpilman (2019), e internacionais, como WHO (2014; 2017) e Gouveia (2022). Porém, para uma cidade como Natal, cujo o debate é inexistente sobre o tema dos afogamentos em praias pela sociedade civil, tais dados neste estudo tornam-se uma ferramenta de diagnóstico e de tomada de

decisão por parte dos gestores públicos, a fim de pensar medidas de resposta e adaptação a essa problemática.

Em face ao debate, a praia de Camurupim no município de Nísia Floresta, é uma praia tipicamente de veraneio, logo a presença de guarda-vidas não é regular (sendo-o apenas durante a operação verão), quando ocorre um grande deslocamento de pessoas para as casas de praia da região e chegam algumas excursões de turistas que decidem conhecer o local nos meses de verão. Mas quando movimentada, recebe muitas pessoas que buscam banhos nas piscinas naturais.

Sobre a morfologia da praia em questão, apresenta uma barreira de *beachrocks* (fot. 4) que protegem a praia do efeito das ondas, criando no período de preia-mar (ou maré cheia) uma piscina de água tranquila para o banho. Os riscos aumentam à medida que inicia a maré de vazante fazendo com que o fluxo de água que retorna ao mar por abertura na barreira de *beachrocks* (rochas de arenito sedimentadas cimentadas através de carbonatação) flua muito rapidamente exigindo atenção constante dos banhistas e guarda-vidas que trabalham na prevenção. É importante salientar que por a corrente de retorno ser fixa facilita a sinalização com bandeiras na beira da praia (Neto, Córdoba e Vital, 2013).



Fot. 4 - Marcação do canal da corrente de retorno fixa e *beachrocks* (Fonte: Arquivo pessoal da equipe deste estudo, 2021).

Photo 4 - Marking of the fixed rip current channel and *beach-rocks* (Source: Personal file of this study team, 2021).

A morfologia da praia afeta particularmente o resgate às vítimas de afogamento, pois devido ao forte fluxo da corrente de retorno e da barreira de recifes, não é possível aos guarda-vidas voltarem com a vítima na faixa de areia nadando. Assim, estes devem permanecer com os banhistas flutuando aguardando o resgate por embarcações ou um meio aéreo, exigindo um resgate mais longo e tranquilidade das vítimas e guarda-vidas.

Muitos banhistas também se arriscam ao subir na barreira de recifes e acabam caindo e se ferindo nas rochas, ouriços e outras particularidades do local. Em dias de ondas fortes que conseguem banhar a barreira de recifes é possível constatar que os banhistas e pescadores que pescam em cima do recife, perdem o equilíbrio e tombam para a parte de mar aberto e assim não conseguir voltar, ou caindo para a parte abrigada da praia onde também podem se ferir.

A partir da fig. 2b é possível observar que ocorreram dois óbitos no ano de 2017 e um em 2018. A partir de 2019 foi intensificado o trabalho de prevenção na praia com um substancial aumento no número de orientações e advertências, tendo ajudado a que não houvesse fatalidades nos anos de 2019, 2020 e 2021. Foi a partir de 2019 que, durante a operação verão, passou a ser presença constante guarnições de guarda-vidas durante todo o período de veraneio (antes disso era apenas nos fins de semana dos meses de verão). Também foi feita a distribuição de panfletos com orientações sobre áreas seguras para nadar e entrega de pulseiras para crianças para facilitar a localização e identificação das mesmas. Ocorrências envolvendo crianças perdidas na praia são frequentes.

Já a fig. 3a apresenta dados anuais sobre ações de prevenção (orientações que consistem quando os guarda-vidas abordam os banhistas na praia para indicar os locais mais seguros) e (advertências que é quando o banhista ainda não está se afogando, porém está em um local de risco. Ex: indo em direção a uma corrente de retorno); (b) ocorrências de resgate (quando o guarda-vidas consegue retirar uma vítima que estava se afogando com vida) e afogamento (quando ocorre o óbito).

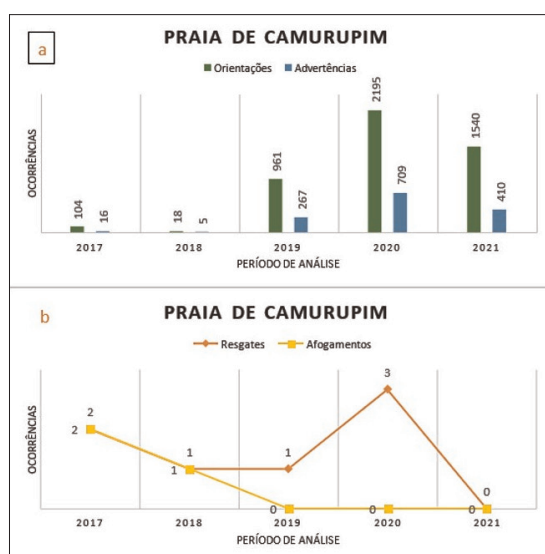


Fig. 3 - Alterações na praia de Camurupim (Fonte: elaborado pelos autores com base em dados de ocorrências do CBMRN, 2021).

Fig. 3 - Changes on Camurupim beach (Source: prepared by the authors based on occurrence data from CBMRN, 2021).

O gráfico apresenta uma diminuição significativa das ocorrências de afogamento com vítimas fatais a partir do momento em que foi possível intensificar os trabalhos de prevenção e orientação. Vale destacar que durante o ano de 2020 e um período considerável de 2021 houve a pandemia o que diminuiu a presença de banhistas na praia devido às proibições de aglomerações e *lockdowns*. Ainda, é possível verificar a ocorrência de afogamento com vítimas fatais três e sete resgates realizados no período 2017-2021, o que pode denotar a presença letal na praia em relação aos resgates. Pois, conforme mencionado anteriormente, devido às condições morfológicas próprias da praia o resgate é muito difícil.

A praia de Búzios, localizada no município de Nísia Floresta, apresenta ondas muito fortes e um grande número de correntes de retorno. Foram contabilizadas 16 correntes de retorno móveis, uma corrente de retorno fixa e dois indicadores de circulação transversais.

Devido à força das ondas que quebram e à sua longa extensão, e ainda por não ser uma praia protegida, as correntes de retorno móveis são muito comuns, fazendo com que ocorra o arrasto dos banhistas ao mar e dificultando a saída dessas correntezas pois é comum várias correntes de retorno próximas umas das outras. Nesse sentido, a longa extensão da praia exige ainda dos guarda-vidas um patrulhamento constante a fim de garantir a segurança dos banhistas. Esse patrulhamento é feito em veículos com tração 4x4 podendo ser caminhonetes ou quadriciclos. Sendo muito comum a divisão de equipes diariamente a fim de otimizar o trabalho, visto que é uma praia que no verão aumenta o número de banhistas consideravelmente por ser uma praia de características de veraneio.

É uma praia que exige uma boa habilidade de natação para quem a frequenta, pois as ondas tendem a quebrar com muita força e apresentar uma sequência longa, provocando dessa forma uma sensação de desespero e podendo levar a acidentes. É importante salientar o difícil trabalho dos guarda-vidas que devem diariamente localizar as principais correntes de retorno móveis (as faixas são sinalizadas permanentemente) e fazer a sua sinalização com bandeiras (fig. 8) a fim de auxiliar no processo de prevenção.

A fot. 5 denota uma corrente de retorno vista de frente (a); bandeira de sinalização de risco de afogamento em frente a corrente de retorno (b); sequência de correntes de retorno avistadas em fotografia aérea (sinalizadas com setas em vermelho) (c), todas as imagens são da praia de Búzios.

É possível observar que os resgates no período de análise foram estáveis (apresentando um pequeno aumento no período de 2019/2020). O ano de 2018 foi o único com registro de óbitos, isso é devido aos riscos



Fot. 5 - Dinâmica da praia de Búzios
(Fonte: Arquivo pessoal da equipe deste estudo, 2019).

Photo 5 - Dynamics of Búzios beach
(Source: Personal file of this study team, 2019).

representados pelo grande número de correntes de retorno e de condições de ondas mais agitadas, mas Búzios é uma praia que apresenta uma relação constante de orientações e advertências a fim de evitar que os banhistas se coloquem em perigo (fig. 4).

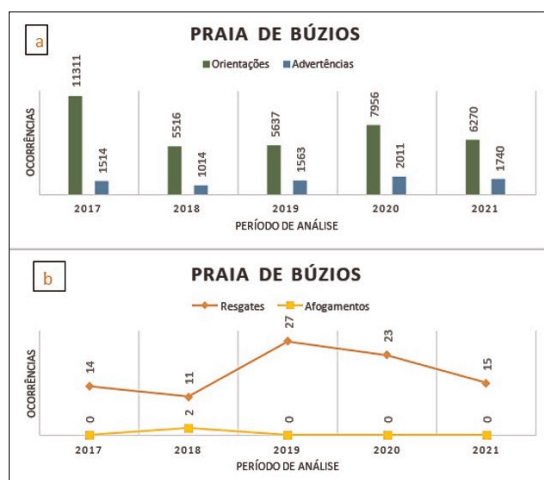


Fig. 4 - Alterações da praia de Búzios (Fonte: elaborado pelos autores com base em dados de ocorrências do CBMRN, 2021).

Fig. 4 - Changes to Búzios beach (Source: prepared by the authors based on occurrence data from CBMRN, 2021).

A praia de Ponta Negra está localizada no município do Natal e apresenta uma forte presença de público durante todo o ano, por ser um dos cartões-postais do Estado com o morro do careca e com grande beleza cênica. Porém, isto não a isenta de ter aproximadamente três correntes de retorno móveis e um indicador de circulação transversal. Assim, a Ponta Negra caracteriza-se por ser uma praia tranquila para banhos, sendo que na sua parte localizada próximo ao morro do careca as águas são mais tranquilas (fot. 6), pois as ondas passam por um processo de difração no promontório antes de atingir a face praial.



Fot. 6 - Dinâmica das correntes na praia de Ponta Negra
(Fonte: Arquivo pessoal da equipe deste estudo, 2021).

Photo 6 - Dynamics of currents on Ponta Negra beach
(Source: Personal file of this study team, 2021).

Os riscos apresentados em Ponta Negra referem-se mais a ocorrências com cnidários, acidentes com surfistas e nas rochas colocadas junto ao calçadão para proteção da estrutura urbana com relação ao avanço do mar. O tipo de ondas e as correntes de retorno têm pouca influência em casos de afogamentos, pois as ondas são calmas, e as poucas correntes de retorno têm pouca força de arrasto. Os afogamentos que ocorrem nessa praia têm uma maior relação com o abuso de bebidas alcoólicas ou problemas de saúde, fazendo com que o banhista passe mal durante o banho de mar e venha a afogar-se.

Ponta Negra é uma praia que apresenta condições de ondas mais propícias ao banho e que diferentemente das praias analisadas até agora (Camurupim e Búzios) expõe um fluxo mais constante de banhistas durante todo o ano, muito também por ser uma praia urbana. Nesse viés, como denotado fig. 5, mostra-se cerca de quatro afogamentos no período analisado, sendo três no ano de 2020 e um em 2017. Foram realizados 22 resgates com destaque para o ano de 2021 com 12 sendo realizados por equipes do CBMRN.

Na sequência, as praias de Miami e Areia Preta estão localizadas na zona leste de Natal, são praias urbanas que são limitadas por um quebra-mar, as quais têm como frequentadores os moradores das proximidades, surfistas e, em períodos de férias, por turistas. Seus riscos estão associados aos três quebra-mares presentes nas duas praias, que propiciam a presença de três correntes de retorno fixas e quatro correntes de retorno móveis. Dito isso, são praias que exigem bastante atenção em período de baixa mar pois a força de arrasto das correntes é grande e podem ocasionar choques entre os banhistas arrastados pela correnteza contra as rochas que fazem parte do quebra-mar (arrecifes artificiais) além dos afloramentos rochosos da própria praia. Na fig. 6 é possível perceber as correntes de retorno fixas (pontos vermelhos) ao lado de espigões/promontórios (pontos em vermelho), e móveis (pontos verdes), na praia Miami/Areia Preta.

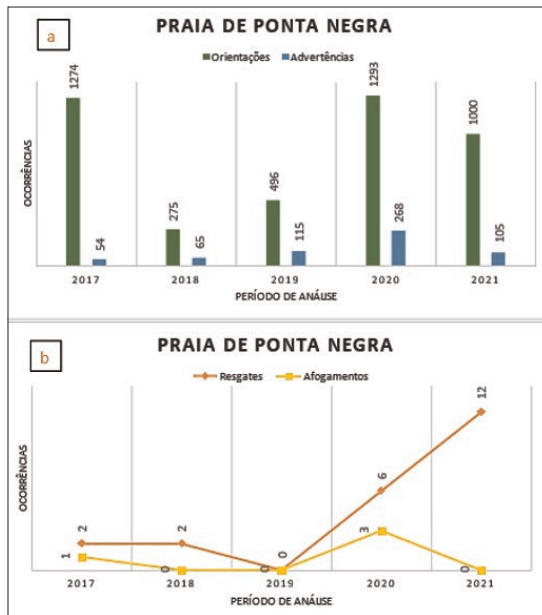


Fig. 5 - Alterações na praia de Ponta Negra
(Fonte: elaborado pelos autores com base em dados de ocorrências do CBMRN, 2021).

Fig. 5 - Changes on Ponta Negra beach (Source: prepared by the authors based on occurrence data from CBMRN, 2021).



Fig. 6 - Pontos das correntes de retornos próximos aos quebra-mares (Fonte: Adaptado pelos autores a partir do Google Earth pro, 2021).

Fig. 6 - Rip current points close to breakwaters (Source: Adapted by the authors from Google Earth pro, 2021).

Vale salientar que são praias com forte presença de surfistas e que estes também auxiliam no resgate de vítimas de afogamento. Muitos destes já participaram de projetos como o “surfe salva” do CBMRN, que visa treinar surfistas na prática do salvamento aquático e primeiros socorros às vítimas de afogamentos. Nesse contexto, ambas as praias contam com a presença de estruturas (espigões) que favorecem o surgimento de correntes de retorno. Dessa forma, apresentando um grande número de ocorrências de afogamento fatais, sendo oito no total, e tornando-se a única praia analisada com ocorrências fatais em todos os anos do período em análise 2017-2021 (fig. 7). Assim, foram realizados 30 resgates nesse período, e foi percebido um aumento das orientações e advertências. Além disso, vale destacar o grande número

de correntes de retorno fixas e móveis verificadas e que podem ser um indicativo de ocorrências associadas a maior letalidade verificada na área em estudo.

A praia do Meio e dos Artistas, ambas também na zona

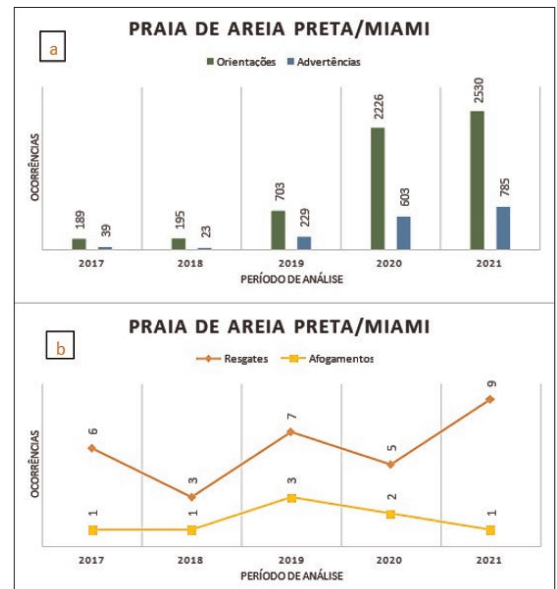


Fig. 7 - Alterações nas praias de Areia Preta e Miami
(Fonte: elaborado pelos autores com base em dados de ocorrências do CBMRN, 2021).

Fig. 7 - Changes on Areia Preta and Miami beaches (Source: prepared by the authors based on occurrence data from CBMRN, 2021).

leste da capital Natal nos finais de semana apresentam grande fluxo de banhistas, sobretudo os nativos da cidade. Assim, a praia dos Artistas ocupa uma faixa maior de areia e alguns afloramentos rochosos, apresentando uma corrente de retorno móvel e uma corrente de retorno fixa. Ainda, cabe dizer que ao contrário da praia dos Artistas, a praia do Meio apresenta uma corrente de retorno do tipo fixa, cuja localização varia entre a lacuna entre os recifes. De acordo com fig. 8, é possível ver a localização das correntes de retorno fixas (pontos vermelhos) e móveis (pontos verdes) na praia dos Artistas (a) e praia do Meio (b).

A praia do Meio e dos artistas apresentam um fluxo maior de turistas e banhistas que chegam de localidades mais afastadas, pois várias linhas de ônibus têm como destino essas praias. São consideradas como praias populares, visto o alto número de moradores que frequentam essas praias. Sobre as características das correntes, o canal de praia do meio é um dos historicamente mais perigosos para os banhistas em praias urbanas de Natal. Este Apresenta um grande número de resgates, sua força de arrasto é grande e as vítimas geralmente não conseguem sair, devido à barreira de natural dos arrecifes, que não permite o retorno a areia da praia.



Fig. 8 - Dinâmica das correntes de retorno das praias dos Artistas e Meio (Fonte: Adaptado pelos autores a partir do Google Earth pro, 2022).

Fig. 8 - Dynamics of the return currents of the beaches of Artistas and Meio (Source: Adapted by the authors from Google Earth pro, 2022).

No local dessa corrente de retorno a sinalização é permanente e os guarda-vidas encontram-se presentes para ações de prevenção. Outro agravante para os casos de afogamento, se trata do comportamento comum dos banhistas que sobem na barreira de *beachrock* para tirar fotos e, acabam caindo devido a força das ondas, assim provocando acidentes. Nessas praias se torna comum o aluguel de bóias, para que os banhistas fiquem flutuando. Isso aumenta muito os riscos de afogamento, visto que as pessoas não percebem que estão sendo arrastados para mar aberto e, ao se atentarem tendem a se apavorar e acabam caindo dessas boias. O risco é ainda maior quando quem está fazendo uso desses equipamentos são crianças, muitas delas desacompanhadas de um adulto, que geralmente até está no local, porém, como ingerem frequentemente bebidas alcoólicas acabam perdendo a atenção às crianças e estas se afastam rapidamente e com facilidade flutuando na correnteza.

Nesse contexto, a praia dos Artistas tem um posto físico de guarda-vidas que funciona diariamente. Nessa perspectiva, essa é uma das praias que possui o atendimento dos serviços de salvamento aquático do corpo de bombeiros, há muitos anos. Essa praia, detém duas correntes de retorno fixas, com grande capacidade de arrasto. Assim como a do Meio, a praia dos Artistas recebe a presença de público durante todo o ano, principalmente ao fim-de-semana.

Portanto essas duas praias apresentaram um grande número de resgates 151 indicando a gravidade das correntes ali presentes e a importância da presença

constante dos guarda-vidas devido ao número expressivo de banhistas em situação de risco (fig. 9). Foram constatados três afogamentos, sendo um em 2017 e dois em 2021.

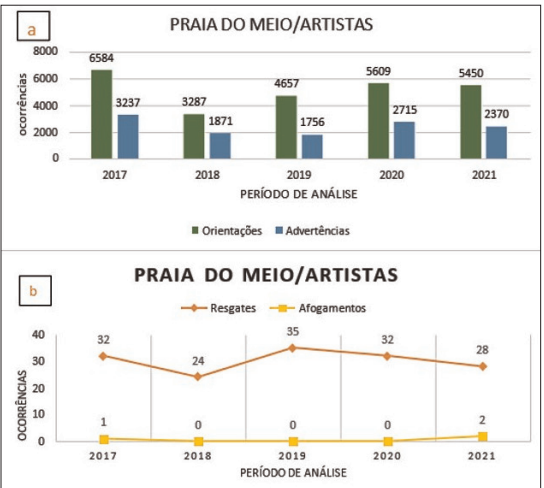


Fig. 9 - Alterações nas praias do Meio e Artistas
Fonte: elaborado pelos autores com base em dados de ocorrências do CBMRN, 2021).

Fig. 9 - Changes on Meio and Artistas beaches
(Source: prepared by the authors based on occurrence data from CBMRN, 2021).

Na sequência, a praia do Forte, localiza-se ao norte da praia do Meio, a qual apresenta uma grande barreira de arrecifes ao longo de toda a sua extensão. Na maré alta apresenta uma enseada propícia ao banho, quando a água entra por uma abertura na barreira. O risco de afogamento se apresenta no período de baixa mar, pois a maré de vazante consegue facilmente arrastar os banhistas através de uma corrente de retorno fixa na beachrock. Outro agravante verificado foi a prática de *kitesurf* na pequena enseada, formada na maré alta que leva ao risco de acidentes e afogamento com os banhistas. Nessa perspectiva, assim como o que acontece na praia de Camurupim, após os banhistas passarem para mar aberto não é possível regressar à praia pela corrente de retorno sendo necessário o resgate por embarcação através do estuário do rio Potengi. Tais informações morfológicas são apresentadas na fig. 10, onde em (a) se localiza a corrente de retorno fixa entre a abertura do recife (seta em vermelho), e em (b) há o embaiamento após o recife (vermelho) e localização do canal de abertura do recife (amarelo).

Na praia do Forte foram registrados nove afogamentos sendo o ano de 2019 o único a não apresentar nenhuma ocorrência de afogamento com óbito. No mesmo período foram realizados 73 resgates (fig.11). Dito isso, essa é uma praia que exige uma atenção constante do banhista e dos serviços de resgate, pois apresenta condições que

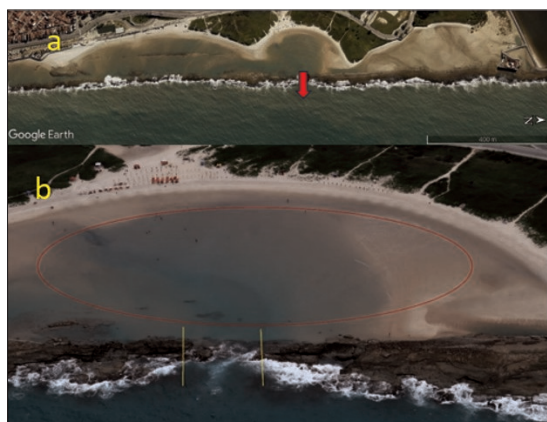


Fig. 10 - Dinâmica da praia do Forte
(Fonte: Adaptado pelos autores a partir do Google Earth pro, 2022).

Fig. 10 - Dynamics of Praia do Forte
(Source: Adapted by the authors from Google Earth pro, 2022).

dificultam o resgate, devido à corrente de retorno ficar presente na abertura do recife, bem como a dificuldade em resgatar banhistas que passem essa barreira e sejam arrastados para mar aberto. É importante observar que em 2020 e 2021 as ações de orientações e advertências foram intensificadas.

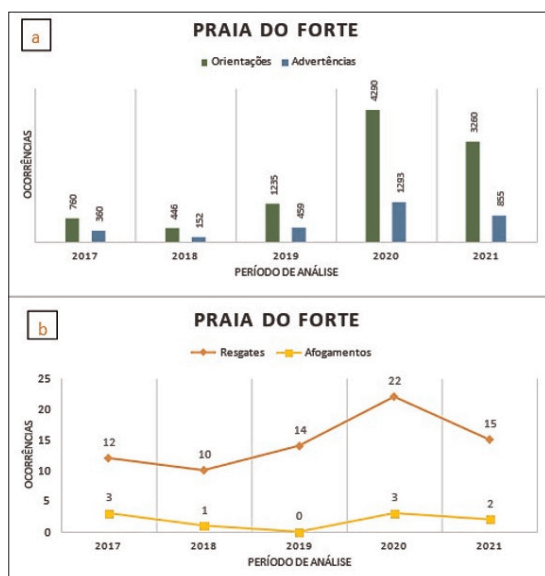


Fig. 11 - Alterações na praia do Forte (Fonte: elaborado pelos autores com base em dados de ocorrências do CBMRN, 2021).

Fig. 11 - Changes on Praia do Forte (Source: prepared by the authors based on occurrence data from CBMRN, 2021).

Dando continuidade, a praia da Redinha é uma praia compartilhada entre os municípios de Natal, ao sul (compreendendo a parte conhecida como Redinha Velha e a parte Sul da Redinha Nova), estando a metade norte da praia no município de Extremoz. Tem aproximadamente dois km de extensão. A praia é protegida por quebra-mar

no estuário do rio Potengi e um espigão no seu outro limite com a vizinha praia de Santa Rita ao norte. Nesse contexto, essas duas estruturas apresentam correntes de retorno fixas, ainda há duas correntes de retorno móveis e dois indicadores de circulação transversais. Na fig. 12, em (a) é possível ver localização das correntes de retorno fixas (pontos vermelhos), móveis (pontos verdes) e indicadores de circulação transversais (pontos amarelos); e em (b) imagem aérea de ICT (círculos vermelhos).



Fig. 12 - Dinâmica das correntes na praia da Redinha
(Fonte: Adaptado pelos autores a partir do Google Earth pro (2022) e Acervo dos autores (2021)).

Fig. 12 - Dynamics of currents on Redinha beach
(Source: Adapted by the authors from Google Earth pro (2022) and Authors' collection (2021)).

A praia da Redinha, apesar de ser mais extensa que a praia do Forte, possui dados semelhantes (fig.13). Contando com 70 resgates feitos no período e apresentando nove afogamentos, sendo o ano de 2018 o único sem a presença de fatalidades. Por sua extensão, exige um patrulhamento constante e suas correntes de retorno são mais esparsas apresentando uma variedade de áreas de risco de afogamento. Dessa forma, essa praia exige uma ação constante de prevenção que é intensificada aos finais de semana e nos períodos de veraneio quando a presença de público é mais constante.

Com base nos dados dos gráficos, apresenta-se a cartografia dos resgates, a qual contém o número de casos por praias, que variam entre sete casos, na de menor importância, até 150 casos, na de maior relevância nesta matéria (fig.14). Dessa forma, a praia de Búzios e as praias do litoral norte são as que apresentam maior representatividade no mapa no que respeita a casos de resgates com sucesso pelas equipes de guarda-vidas.

Ainda, de posse dos dados, como mostra a fig. 15 tem-se o acumulado geral dos casos de afogamento, variando de 2 (dois) casos até 9 (nove) ao longo de toda faixa

praia analisada. É possível perceber que as praias urbanas, sobretudo mais ao norte, detêm maior casos de

afogamentos. Isso é atribuído ao maior fluxo de pessoas e ao maior número de correntes de retorno.

Considerações finais

Os resultados obtidos indicam que o risco de afogamento é uma realidade nas praias analisadas, sejam elas urbanas ou não, embora em diferentes graus. Na praia de Camurupim foi constatado o quão perigosa é uma praia aparentemente tranquila, podendo tornar-se um perigo para aqueles que desconhecem seus riscos. Mesmo sendo uma praia pouco frequentada em comparação às demais, apresentou um total de três afogamentos fatais, número superior ao da quase vizinha praia de Búzios, muito mais extensa e com maior presença de banhistas.

Foi percebido o trabalho fundamental representado pela presença diária de guarda-vidas, na prevenção e também nos resgates realizados em praias com grande número de pessoas em situação de afogamentos como a praia de Búzios, onde foram realizados 90 resgates, mesmo sendo uma praia pouco frequentada nos meses fora do período de verão.

A pesquisa também indicou que as praias onde existe maior risco de afogamento são as de Miami/Areia Preta, visto serem praias com barreiras de recifes, que

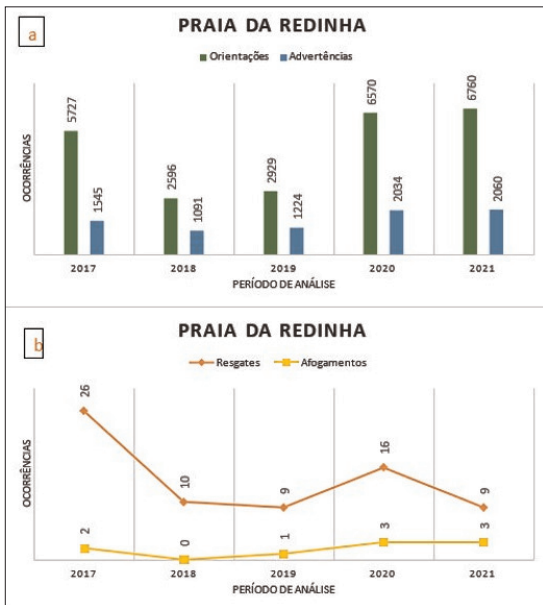


Fig. 13 - Alterações na praia da Redinha (Fonte: elaborado pelos autores com base em dados de ocorrências do CBMRN, 2021).

Fig. 13 - Changes on Redinha beach (Source: prepared by the authors based on occurrence data from CBMRN, 2021).

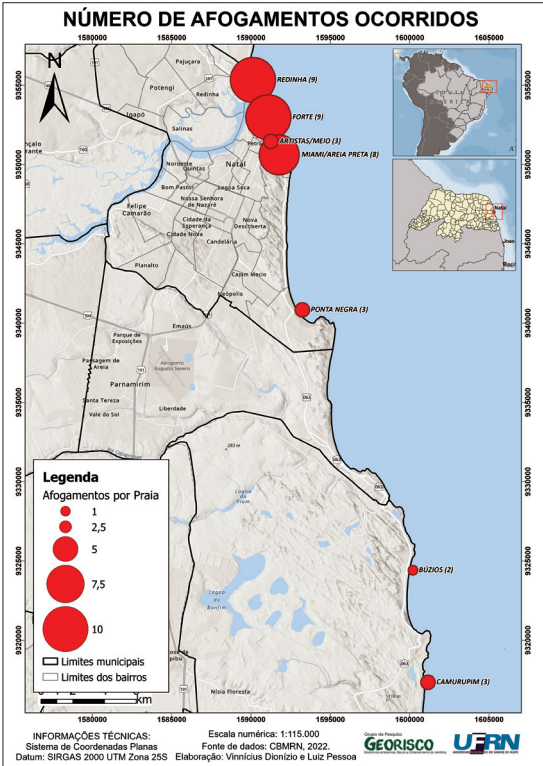


Fig. 14 - Mapa das ocorrências de resgates (Fonte: Elaboração própria, 2022).

Fig. 14 - Map of rescue incidents (Source: Own preparation, 2022).

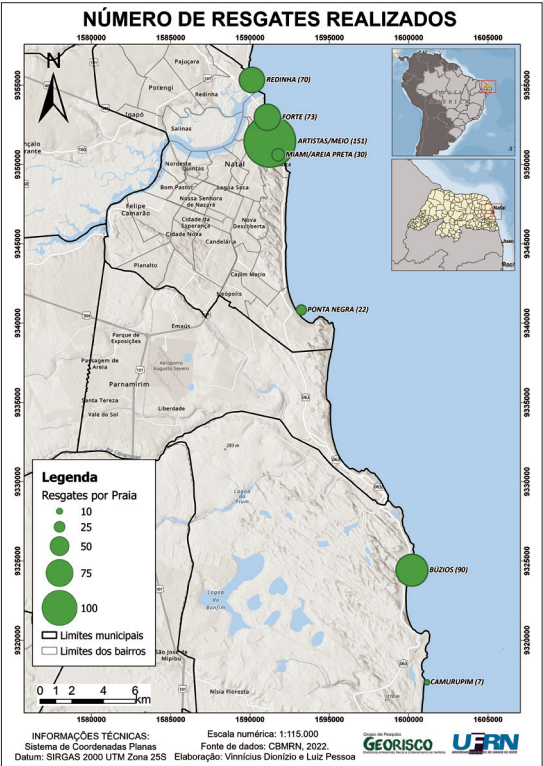


Fig. 15 - Mapa das ocorrências de afogamentos (Fonte: Elaboração própria, 2022).

Fig. 15 - Map of drowning incidents (Source: Own preparation, 2022).

propiciam a formação de correntes de retorno no local, que podem intensificar a velocidade da correnteza e também dificultar o retorno dos banhistas para a areia da praia.

Vale destacar que afogamentos podem acontecer em qualquer horário, e que, nessa situação, as praias urbanas se destacam, pois o consumo de bebidas alcoólicas, aliada ao acesso fácil às praias (urbanas) podem incentivar as pessoas a entrarem no mar mesmo durante a noite, dificultando assim a possibilidade de perceber os riscos de cada local e diminuindo as chances de resgate. Situações de afogamentos durante a madrugada já foram verificadas, principalmente na praia de Ponta Negra.

O presente trabalho mostra-se importante na medida em que visa analisar um risco de afogamento que se manifesta como uma das principais causas de acidentes fatais em ambientes costeiros no país, analisando o fenômeno das correntes de retorno que merecem ter uma atenção maior a suas dinâmicas.

As próximas pesquisas sobre o tema poderiam aprofundar-se na análise da dinâmica de ondas nas diferentes praias, e sua correlação com as correntes de retorno e os afogamentos, além da análise dos números de fatalidades que ocorrem em grande número em piscinas, lagoas e barragens e que números representam em um Estado como o Rio Grande do Norte.

Enquanto ato propositivo, pode destacar-se o papel das ações educativas, sejam elas em *blitz* em períodos de veraneio a caminho das praias, seja nas ações na praia, rádio, TV, escolas, criação de um *banner* digital com informações e distribuição em locais como bares e restaurantes. Além da criação de um aplicativo de celular, que mostra em tempo real georreferenciado o local das correntes de retorno. Além disso, projetos como o “surfe salva” voltados a surfistas que estão costumeiramente na água e podem ajudar tanto na prevenção como no resgate de pessoas em situação de risco de afogamento. E ainda o aumento no número do efetivo dos guarda-vidas nas praias, com os postos de monitoramento com apoio de *jet-ski* e helicóptero com cestos de resgates. Porém, cabe destacar que a diminuição dos riscos de afogamentos passa pela conscientização.

Agradecimentos

A equipe deste estudo agradece ao CNPq, bem como à equipe do setor de aviação da Secretaria de Segurança Pública do RN, por ceder o helicóptero para a atividade de campo. Ainda, agradecemos ao Corpo de Bombeiros Militar do RN por ceder os dados das ocorrências.

Referências bibliográficas

- Almeida, L. Q. (2010). Por uma ciência dos riscos e vulnerabilidades na geografia. *Mercator, Fortaleza*, v.10, n.23, p 83-99, set-dez, 2011. Recuperado de <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/559>
- Almeida, L. Q. e Carvalho, P. F. (2007). Riscos e Rios - Ameaças e Vulnerabilidades Socioambientais da relação entre rios e cidades. In: *VII Seminário de Pós-Graduação em Geografia*. Rio Claro, SP: UNESP.
- Carvalho, M. P. (2002). *Fatores meteorológicos, oceanográficos, morfodinâmicos, geológicos e urbanos relacionados à incidência de afogamentos nas praias da costa atlântica de Salvador. (Dissertação de Mestrado em Geologia, Programa de Pós-graduação em Geologia)*. Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador/BA. Recuperado de <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/23381>
- CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE (2021). *Banco de dados de afogamentos e resgates 2017-2021*. Comando Geral. Natal/RN.
- Galvão, D. B. (2018). Dinâmica das correntes de retorno da praia do Cupe, litoral sul do estado de Pernambuco. *(Dissertação de Mestrado em oceanografia, Programa de Pós-graduação em oceanografia)*. Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE. Recuperado de <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/29699>
- GOOGLE EARTH PRO (2022). Imagens de Satélite da costa potiguar. Google. Natal/RN.
- Gouveia, J. V. (2022). Manifestações de riscos na zona costeira de Portugal continental: as capacidades de antecipação (prevenção e de resposta (socorro)). 1. Ed. - Coimbra: Riscos - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança. Recuperado de https://www.riscos.pt/wp-content/uploads/2018/Outras_Publicacoes/Outros_livros/RZC/eBook_Riscos-Zona-Costeira.pdf
- Grotzinger, J., Jordan, T. (2013). *Para entender a terra*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Maia, J. C. B. G., Pereira, P. S. e Lessa, R. P. T. (2014). Variação espaço-temporal das correntes de retorno em municípios da região metropolitana do Recife. *Quaternary and Environmental Geosciences*, 166-176. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abequa.v5i2.36775>
- MARINHA DO BRASIL (2024). Incidente SAR: socorro marítimo. Rio de Janeiro: 1. Distrito naval Cmd. 2024. Recuperado de <https://www.marinha.mil.br/com1dn/salvamar-sueste-incidente-sar#:~:text=%C3%89%20um%20servi%C3%A7o%20gratuito%2C%20executado,as%20para%20um%20local%20seguro>

- Mendonça, F. (2021). *Riscos híbridos: concepções e perspectivas socioambientais*. 1. Ed. - São Paulo: Oficina de textos, 2021.
- Mocellin, O. (2009). *Afogamento no Estado de Santa Catarina: Diagnóstico das Mortes Ocorridas entre os anos de 1998 e 2008. (Monografia Especialização em Administração Pública)*. Universidade do Sul de Santa Catarina. Florianópolis/SC. Recuperado de http://www.sobrasa.org/biblioteca/Monografia_onir_mocellin_2009.pdf
- Muehe, D. (1998). Estado morfodinâmico praias no instante da observação: uma alternativa de identificação. *Revista Brasileira de Oceanografia*, Rio de Janeiro, 157-169. Recuperado de <https://www.scielo.br/j/rboce/a/jwfm5WLdsfDZgSv39hX8cwF/?lang=pt>
- Neto, I. C., Córdoba, V. C., VITAL, H. (2013). Morfologia, microfaciologia e diagênese de beachrocksCosta-afora adjacentes à costa norte do Rio Grande do Norte, Brasil. *Geociências*, v. 32, n.3, 471-490. Recuperado de <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/8353/>
- Pereira, P. S., Calliari, L. J., Lélis, R. J.e Figueiredo, S.A. (2003). Riscos associados ao banho de mar e sua relação com a heterogeneidade morfodinâmica das praias do Rio Grande do Sul. In: *IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*. Recife. 49-61.
- Pinheiro, Y. G. (2017). *Morfodinâmica das praias arenosas e riscos costeiros do setor leste da Ilha da Trindade, ES. (Dissertação de Mestrado em Oceanografia, Programa de Pós-graduação em Oceanografia)*. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande/RS. 117 p. Recuperado de <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/0000011868.pdf>
- Reichow, C. (2015). *Ocorrência e variabilidade de estruturas indicadoras de correntes de retorno na Praia do Cassino/RS. (Monografia de Graduação em Oceanologia, Curso de Graduação em Oceanologia)*. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande/RS, 47 p. Recuperado de <https://praialog.furg.br/images/publi/2015/Tcc---Camila-Reichow---final.pdf>
- Szpilman, D. (2019). Afogamentos: o que está acontecendo? *Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático*, Rio de Janeiro/RJ. SOBRASA. Recuperado de https://www.sobrasa.org/new_sobrasa/arquivos/baixar/AFOGAMENTOS_Boletim_Brasil_2019.pdf
- Szpilman, D. (2017). Afogamentos no Brasil: o que acontece e como reduzir?. *Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático*, Rio de Janeiro/RJ. SOBRASA. Recuperado de https://sobrasa.org/new_sobrasa/arquivos/baixar/AFOGAMENTOS_Boletim_Brasil_2017.pdf
- Szpilman, D. (2013). Manual de Emergências Aquáticas. *Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático*, Rio de Janeiro/RJ. SOBRASA. Recuperado de <https://www.sobrasa.org/manual-de-emergencias-aquaticas/>
- Szpilman, D. (2010). Afogamento: perfil epidemiológico no Brasil ano de 2010. *Sociedade Brasileira de Salvamento Aquático*, Rio de Janeiro/RJ. SOBRASA. Recuperado de https://www.sobrasa.org/biblioteca/obitos_2010/Perfil_afogamento_Brasil_2012.pdf
- USA TODAY (2023). Graphics show how rip currents endanger swimmers. A division of gannett satellite information network, LLC. Recuperado de <https://www.usatoday.com/story/graphics/2023/06/28/rip-current-drowning-beach-deaths-2023/70364528007/>
- Vanz, A. e Fernandes, L.G. (2014). Mortes por afogamento nas praias dos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, Brasil - Nota técnica. *GRAVEL*. v. 12, n.1, 119-130. Recuperado de https://docplayer.com.br/68406274-Mortes-por-afogamentos-nas-praias-dos-estados-de-santa-catarina-e-do-rio-grande-do-sul-brasil-nota-tecnica.html#google_vignette
- Veyret, Y. (2007). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. São Paulo/SP: Contexto.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO (2017). Prevention drowning: an implementation guide. Geneva. Recuperado de <https://www.who.int/publications/i/item/9789241511933>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO (2014). Global report on drowning: preventing a leading killer. Geneva. Recuperado de https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/143893/9789241564786_eng.pdf?sequence=1
- WORLD IN DATA (2020). Death rate from drowning: Annual number of deaths from drowning per 100,000 people. Global Change Data Lab. England. Recuperado de <https://ourworldindata.org/grapher/death-rate-from-drowning-ghe>