

RISCO DE INUNDAÇÃO COSTEIRA NO MUNICÍPIO DE RAPOSA (MA)

VASCONCELOS, Thiago da Rocha¹
FUSHIMI, Melina²
PINHEIRO, Samyra Yanka Almeida³
SILVA, Quésia Duarte da⁴

Recebido (Received): 04-07-2019 Aceito (Accepted): 29-05-2020

Como citar este artigo: VASCONCELOS, T. R.; FUSHIMI, M.; PINHEIRO, S. Y. A.; SILVA, Q. D. Risco de inundação costeira no município de Raposa (MA). **Formação (Online)**, v. 27, n. 51, p. 159-176, 2020.

Resumo

O conceito de risco é abordado por vários campos científicos, entre eles, a Geografia. No Brasil, a região costeira ocupa vasta área e os estudos sobre risco são importantes no entendimento desses ambientes. Nesse sentido, o objetivo do presente artigo foi analisar o risco de inundação costeira no município de Raposa, Estado do Maranhão, a partir de quatro pontos representativos de observação localizados no compartimento da planície de maré. Dessa forma, foram realizados trabalhos de campo e atividades de gabinete com a elaboração de documentos cartográficos. Os resultados evidenciaram que todos os pontos representativos de observação (Pontos 1, 2, 3 e 4) estão sujeitos ao risco de inundação costeira associados às marés de sizígia. No mais, a situação econômica e social é preocupante, acarretando danos e afetando diretamente a população local.

Palavras-chave: Inundação. Risco. Ambiente.

COASTAL FLOOD RISK IN THE MUNICIPALITY OF RAPOSA (MA)

Abstract

The concept of risk is addressed by several scientific fields, among them, Geography. In Brazil, the coastal region occupies a vast area and the studies of risk are important in understanding these environments. To this end, the objective of this article was to analyze the risks of coastal flooding in the municipality of Raposa, State of Maranhão, from four representative observation points situated in the tidal-water compartment. Thus, fieldwork and office activities were carried out by preparing cartographic documents. The results have shown that all representative viewpoints (Spots 1, 2, 3 and 4) are subject to the coastal flooding risk of coastal flooding associated with tidal flares. Furthermore, the economic and social situation is worrying, bringing damage directly to the local population.

Keywords: Flood. Risk. Environment.

RIESGO DE INUNDACIÓN COSTERA EM LA MUNICIPALIDAD DE RAPOSA (MA)

Resumen

El concepto de riesgo es abordado por varios campos científicos, a saber, la Geografía. En Brasil, la región costera ocupa una extensa área y los estudios sobre riesgo son importantes en la comprensión de dichos ambientes. En este sentido, el objetivo de este artículo fue analizar el riesgo de inundación costera en la municipalidad de Raposa, Estado de Maranhão, desde cuatro puntos representativos de observación ubicados en el cimientamiento del llano de la marea. De esa forma, se analizaron investigaciones de campo y actividades de oficina

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Câmpus São Luís. E-mail: thiagorochoa045@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3238-9474>.

² Professora Dra. da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Câmpus São Luís. E-mail: fushimi.melina@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3682-4701>.

³ Graduanda em Geografia pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Câmpus São Luís. E-mail: samyrayanka1@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3695-5437>.

⁴ Professora Dra. da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Câmpus São Luís. E-mail: quesiaduartesilva@hotmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4496-3426>.

con la elaboración de documentos cartográficos. Los resultados evidenciaron que todos los puntos representativos de observación (Puntos 1, 2, 3 y 4) están propicios al riesgo de inundación costera asociadas a las mareas de sizigia. Además, la situación económica y social es preocupante, causando daños y afectando directamente a la población local.

Palabras clave: Inundación. Riesgo. Ambiente.

1 Introdução

Na perspectiva da Geografia, o ambiente é um conceito originário da necessidade de diálogo entre a “Geografia Física” e a “Geografia Humana”, permite analisar o espaço geográfico de modo integrado por meio da interface entre sociedade e natureza e pode ser compreendido enquanto morada humana, não limitando-se aos fatores bióticos e abióticos (SUERTEGAY, 2001; 2018; SOUZA, 2018).

No ambiente, os seres humanos e as sociedades lidam com os riscos historicamente e o termo “risco” é empregado desde o período das grandes navegações vinculado às transações comerciais. Na esfera acadêmica contextualiza-se por diferentes concepções teóricas e por diversos campos do conhecimento, inclusive pela ciência geográfica, cuja ideia central é o entendimento da relação sociedade-natureza (ALEIXO, 2012).

De acordo com Rossetti (2008), o ambiente costeiro caracteriza-se por grande dinamismo que advém da complexa interação de processos deposicionais e erosivos associados à ação de ondas, correntes de maré e correntes litorâneas, bem como influências humanas, sociais e econômicas que podem atingir proporções significativas e gerar riscos.

Ao considerar que as populações em áreas costeiras estão aumentando significativamente (ROSSETTI, 2008) e 23,58% concentram-se na região litorânea do Brasil (IBGE, 2010), pesquisas nesses ambientes sobre risco são relevantes no âmbito nacional e internacional, conforme estudos desenvolvidos por Lins-de-Barros e Muehe (2010) na Região dos Lagos, Rio de Janeiro, e por Cardona (2015) em Portugal.

Dentre os fenômenos ocorrentes tem-se a inundação, que pode ser resultante da erosão costeira possibilitando intensificação ocasionada pelas marés de sizigia, isto é, marés com alta amplitude por conta da maior proximidade do Sol e da Lua em relação à Terra (MIGUENS, 1995; REZENDE, 2017).

A inundação acontece nas praias, comumente constituídas por sedimentos arenosos, podendo também ser formadas por seixos e por sedimentos lamosos. Nesse último caso, a praia frequentemente relaciona-se à planície de maré (MMA, 2004), a qual de acordo com

Wiorek (2013), em referência à De Backer et al. (2010), forma-se pela deposição de sedimentos intermarés, ou seja, pela influência das marés e baixa energia.

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo foi analisar o risco de inundação costeira no município de Raposa, Estado do Maranhão, a partir de quatro pontos representativos de observação localizados no compartimento da planície de maré.

A escolha da temática e da área de trabalho é justificada pela intensa ocupação humana no setor costeiro do município, em especial na planície de maré, e a ocorrência de inundações vinculadas às marés de sigízia, proporcionando, como consequência, riscos ao ambiente. O desenvolvimento do estudo é importante, pois pode subsidiar o planejamento e a gestão do território e a implementação de políticas públicas.

2 Ambiente e risco: uma discussão teórica

A Geografia possui como um dos principais conceitos o espaço geográfico e analisa os fenômenos que nele se configuram mediante a relação sociedade-natureza. Para Suertegaray (2001), o espaço geográfico é um conceito balizador na ciência geográfica e evidencia-se pela sua dinamicidade e abrangência.

Com a finalidade de auxiliar a interpretação do espaço geográfico a partir de diferentes possibilidades de leitura e múltiplas conexões têm-se conceitos “operacionais”, como paisagem, território, lugar e ambiente (SUERTEGARAY, 2001; 2018).

Souza (2018, p. 275) discute o ambiente, o qual

[...] deveria ser compreendido de maneira mais ampla, verdadeiramente integral, para designar a Terra como morada humana (sem esquecer, é lógico, dos seres vivos não humanos!), portanto não se circunscrevendo aos seus fatores e componentes naturogênicos (“fatores abióticos” e “fatores bióticos”) ou, mais grave ainda, servindo de referente mítico de uma certa “natureza” imaculada, prístina, intocada. Tampouco parecem ser muitos os que suspeitam que “meio ambiente”, aliás, é uma expressão assaz redundante, e o que é pior: incrivelmente, corresponde a duas palavras para expressar apenas a metade de uma ideia.

Assim, tanto os aspectos sociais quanto naturais e suas inter-relações estão presentes no ambiente e relacionam-se à noção de risco. Todavia, na medida que o conceito de risco não é exclusivo das discussões geográficas, por vezes é atribuído apenas aos eventos exclusivamente naturais, como a divisão de risco em atmosférico e geológico proposta por Augusto Filho et al. (1990).

Conforme Schumann (2014), em referência à Cannon (1994), essa ideia é questionada, visto que a maneira como a sociedade organiza-se proporciona diferentes formas de exposição

ao risco. Como apontam Maskrey (1989) e Thomas (1993), se não houver quem o sofra não ocorrerá danos ou perdas e, por conseguinte, sem risco. No mais, Cerri (1993) e Reckziegel e Robaina (2005), discorrem sobre risco ambiental e outras classificações, por exemplo, tecnológicas, sociais e naturais.

Para o presente trabalho, em consonância com Tedim (2014), entende-se que o risco é social, pois sem a sociedade não há risco e não há quem o perceba.

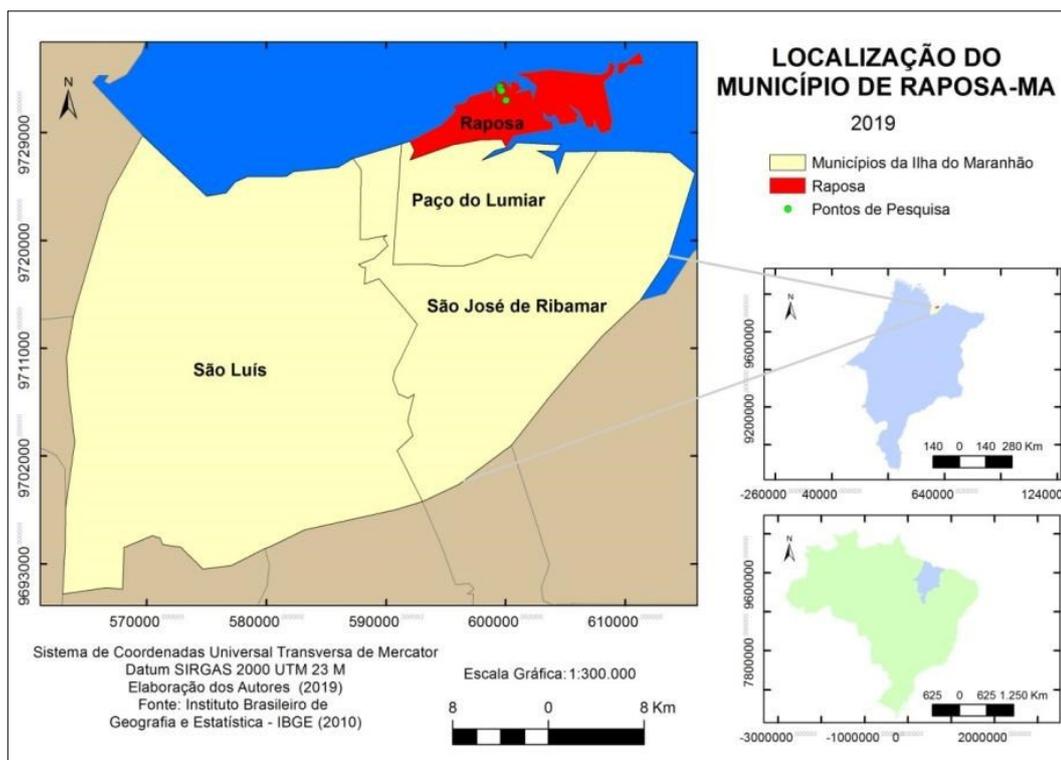
Quanto à sua definição, autores como Rebelo (1999) e Veyret (2007), relacionam com perigo. Rebelo (1999), afirma que risco é uma possibilidade de medir a ocorrência de um perigo, o qual remete à proximidade de algo que levaria a uma crise que é a manifestação do perigo e seus danos. Veyret (2007), considera risco como uma percepção do perigo de ocorrer uma catástrofe e, ao preceder a crise, é voltado ao planejamento.

Enfim, concorda-se com Lopes e Reis (2011) e Novaes e Perusi (2016), ao compreender risco como probabilidade de consequências prejudiciais ou perdas esperadas, como mortes, pessoas afetadas, danos às propriedades, meios de subsistência, atividade econômica interrompida ou danos ambientais, sendo resultado das interações entre perigo natural ou por indução humana e condições de vulnerabilidade.

3 Caracterização da área de estudo

O município de Raposa (Figura 1) situa-se ao Norte do Estado do Maranhão e foi criado em 10 de novembro de 1994 por intermédio da Lei Orgânica nº 6.132/94. Pertencente à Região Metropolitana da Grande São Luís desde 1998.

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.



Elaboração: Os Autores (2019).

Raposa encontra-se à Nordeste da Ilha do Maranhão entre as coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) 608583 m E; 9734444 m S e 591935.62 m E; 9726334.12 m S, detém área de 63,90 km² e sua população estimada no ano de 2019 foi de 30.761 habitantes (RANGEL, 2000; REIS, 2007; IBGE, 2020).

O processo de ocupação iniciou-se entre 1948 a 1950 por migrantes cearenses advindos principalmente da região de Acaraú, fugindo da seca e impulsionados por melhores condições de vida e nas décadas posteriores por maranhenses com a criação da Rodovia Estadual MA-203 que liga Raposa à capital São Luís (AZEVEDO; VIEIRA; MELO, 1980; RONDELLI, 1993; COSTA; SEABRA, 2015).

Em virtude da proximidade da linha de costa – praias, dunas e planícies de maré – as principais atividades eram a pesca, a agricultura e a pecuária, ambas de subsistência. No mais, ressalta-se o artesanato da renda de bilros, o qual configura-se como característica cultural e turística até os dias atuais (AZEVEDO; VIEIRA; MELO, 1980; RONDELLI, 1993; COSTA; SEABRA, 2015).

Segundo Rangel (2000, p. 27), Raposa possui fisiografia costeira com “[...] extensas baixadas litorâneas com formações de praias arenosas, dunas móveis, paleodunas,

manguezais, marismas e depósitos de vasas, modelados por uma extensa rede de canais, normalmente preenchidos pela preamar”.

Geologicamente, ocorrem os sedimentos das Formações Barreiras e Itapecuru e ênfase aos sedimentos recentes (Holoceno) da Formação Açuí que abrange as planícies de maré, as praias arenosas, os depósitos quartzosos e as dunas (DIAS et al., 2006). Acerca das formas de relevo, com base no mapa geomorfológico da Ilha do Maranhão na escala 1:60.000 elaborado por Silva (2012), apicuns, praias e dunas, paleodunas, terraços e planícies de maré predominam enquanto formas agradacionais e tabuleiros com topos planos, vertentes e colinas esparsas prevalecem como morfologias denudacionais.

A cobertura vegetal é de floresta secundária mista de babaçu e vegetação de mangue nas planícies de maré (RANGEL et al., 2001). Conforme Santos et al. (2004), a dinâmica de maré da baía de São Marcos reflete na área de estudo por intermédio do sistema de maré semidiurna, ou seja, duas preamares e duas baixa-mares por dia, com intervalos de 6 horas, amplitude média de 4,6 m e possibilidade de atingir 7,2 m nas marés de sizígia.

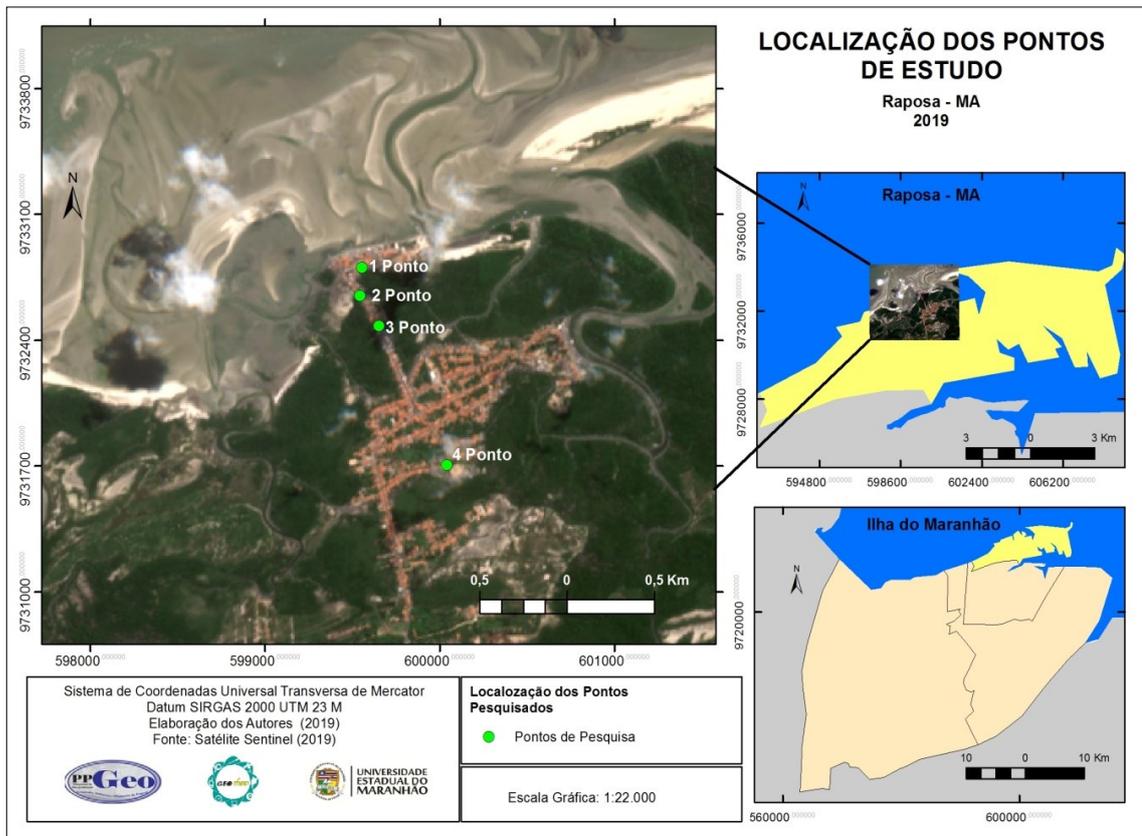
O clima é equatorial quente e úmido, cuja temperatura apresenta-se em torno de 28°C, ventos de Nordeste com velocidade média de 6 m/s. A pluviosidade média é de 2.900 mm/ano, sendo marcada por um período de estiagem de julho a dezembro e chuvoso entre janeiro a junho, sobretudo nos meses de fevereiro, março e abril (ARAÚJO; RANGEL, 2012).

4 Material e método

Para alcançar o objetivo proposto, trabalhos de campo foram realizados com o auxílio de um GPS (“*Global Positioning System*” ou “Sistema de Posicionamento Global”) de navegação e de um VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) nos períodos da preamar e baixa-mar, especificamente nos dias de decorrência das marés de sizígia (março de 2019).

Dessa forma, escolheu-se quatro pontos representativos de observação (Figura 2), considerando sua localização na planície de maré, compartimento onde ocorrem as inundações costeiras, sendo estas observadas em trabalhos de campo sob evento de marés de sizígia.

Figura 2 – Localização dos pontos representativos de observação



Elaboração: Os autores (2019) adaptado de Silva (2012).

Nas planícies de maré também estão presentes os manguezais que são considerados Áreas de Preservação Permanente (APP) pela Constituição do Estado do Maranhão de 2012 e, no entanto, 2.995 dos 6.552 domicílios de Raposa (45,7% da área total) situam-se nessas áreas (IBGE, 2011).

Figura 3 – Localização dos pontos representativos de observação. Fotografia de veículo aéreo não tripulado (VANT).



Foto: Os autores (2019), trabalho de campo, 23 de março de 2019.

No *software* ArcGIS 10.1[®], marca registrada pela ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), licença EFL999703439, os pontos de observação foram espacializados no mapa geomorfológico da Ilha do Maranhão desenvolvido por Silva (2012) na escala 1:60.000.

Além do mais, foi elaborado o mapa de renda mensal de domicílios particulares por setor censitário e o mapa de domicílios com esgotamento lançado no mar por setor censitário a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2011). A seleção das variáveis considerou características da população residente nos pontos de observação que de maneira direta ou indireta podem ser consideradas na análise dos riscos, para tanto optou-se por trabalhar com variáveis referentes à renda e esgotamento lançado no mar.

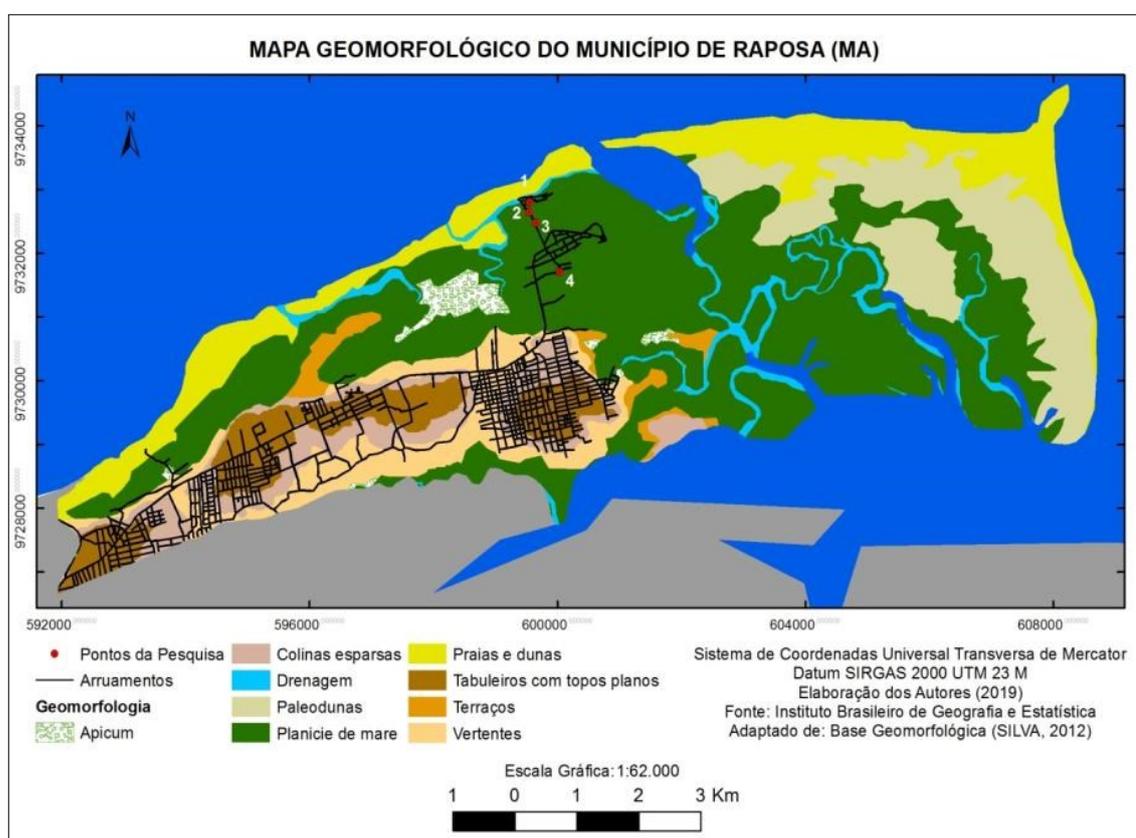
5 Resultados e Discussão

As planícies de maré são formas agradacionais que ocupam grande parte do recorte de trabalho (43,9%), onde localiza-se a vegetação de manguezais em solos halomórficos formados a partir de sedimentos fluviomarinhas recentes (Holoceno) misturados com detritos orgânicos (EMBRAPA, 2011). Nestas áreas, em que se situam ocupações humanas, ocorrem inundações pelas marés de sizígia que podem alcançar até 7,2 m de amplitude, configurando-se como ambiente de risco.

Com o intuito de analisar o risco de inundação costeira no município de Raposa foram caracterizados quatro pontos representativos de observação, denominados de Pontos 1, 2, 3 e 4 e sob as coordenadas UTM 599556.51 m E; 9732805.08 m S (Ponto 1), 599545.73 m E; 9732648.67 m S (Ponto 2), 599654.25 m E; 9732479.35 m S (Ponto 3) e 600044.46 m E; 9731707.04 m S (Ponto 4).

A partir do mapa geomorfológico elaborado por Silva (2012), os referidos pontos espacializam-se na planície de maré (Figura 4) e altimetria entre 2,1 a 2,4 m.

Figura 4 - Localização dos pontos representativos de observação no mapa geomorfológico do município de Raposa (MA).



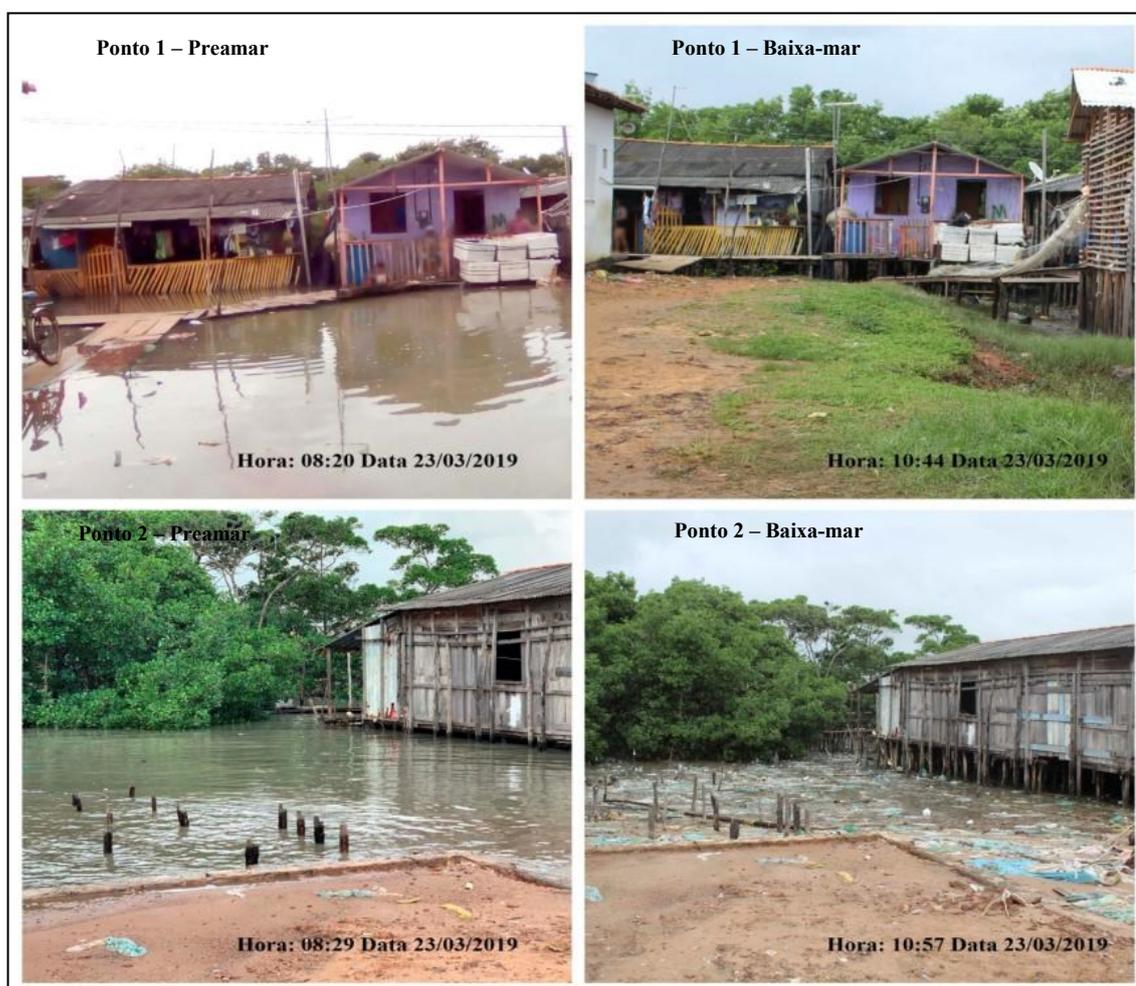
Elaboração: Os autores (2019) adaptado de Silva (2012).

Os Pontos 1 e 2 encontram-se no bairro Garrancho, cuja comunidade constitui-se por moradias de palafitas consideradas como subnormais, isto é, habitações com ausência de título de propriedade e deficiência de serviços básicos, como esgoto e coleta de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Em trabalho de campo realizado durante evento de maré de sizígia, com amplitude máxima de maré de 6,3 m, as planícies de maré foram inundadas (Figura 5). Os moradores

são afetados, na medida que na preamar a mobilidade é prejudicada e a atividade econômica interrompida temporariamente.

Figura 5 – Preamar e baixa-mar nos Pontos 1 e 2.



Fotos: Os autores (2019), trabalho de campo, 23 de março de 2019.

Além disso, no Ponto 2 verificou-se o lançamento de esgoto doméstico *in natura* e o despejo direto de resíduos sólidos, bem como o seu transporte pelo movimento das marés advindos de outras áreas. Como consequência, além da degradação ambiental, têm-se doenças de veiculação hídrica e situação de insalubridade (TEIXEIRA et al., 2018).

O Ponto 3 situa-se na Rodovia Estadual MA-203 e próximo ao corredor histórico, cultural e turístico de rendas de Raposa. Já no Ponto 4, situado na área central municipal a ocupação humana data da segunda década do século XXI. Em virtude das marés de sizígia e das inundações costeiras, as residências de palafita são elevadas, em que a estrutura adapta-se à presença de água e aos solos halomórficos.

Entretanto, a situação de risco permanece, com probabilidade e eventuais perdas materiais e comprometimento de deslocamento no período da preamar até a baixa-mar (Figura 6).

Figura 6 – Preamar e baixa-mar nos Pontos 3 e 4.

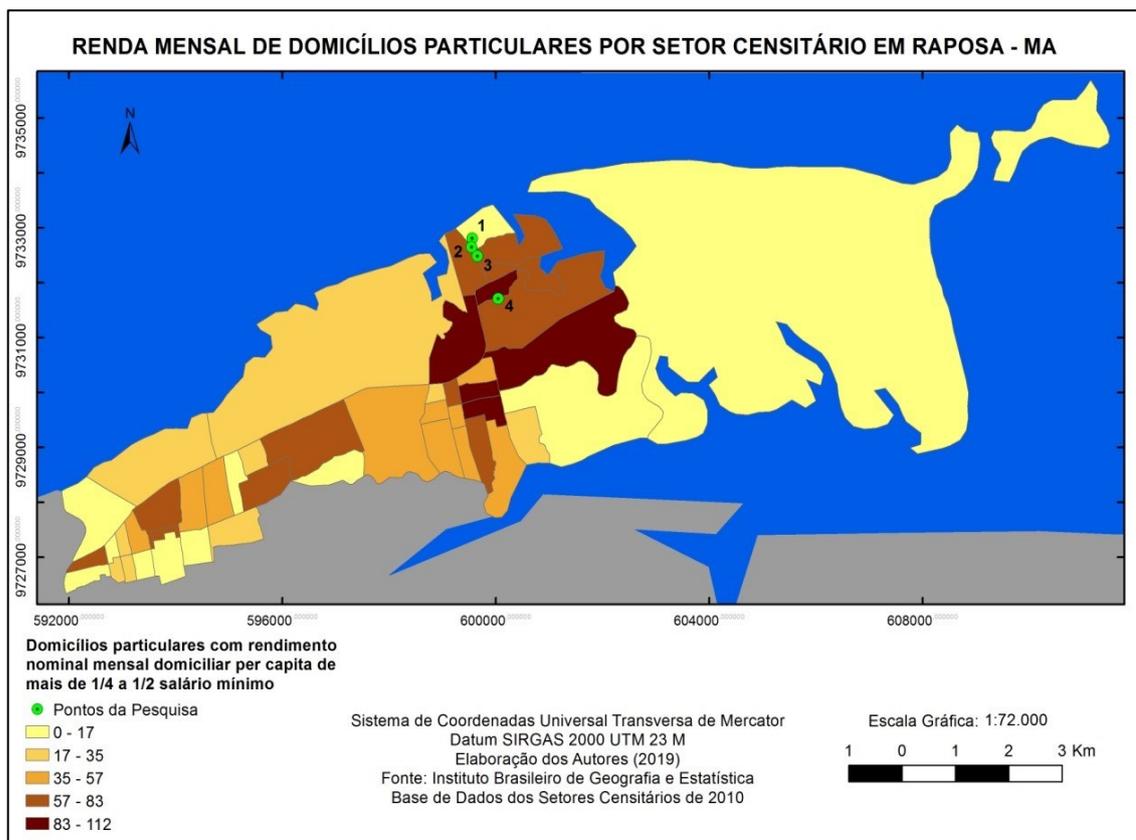


Fotos: Os autores (2019), trabalho de campo, 23 de março de 2019.

Ao conceber que o risco é social, os pontos de observação foram inter-relacionados com as variáveis de setor censitário, renda mensal de domicílios particulares e domicílios com esgotamento lançado no mar, uma vez que os aspectos econômicos e, por conseguinte, sociais estão diretamente associados à capacidade de reestruturação das consequências prejudiciais ou perdas materiais esperadas.

Acerca da renda mensal de domicílios particulares (Figura 7), em contraposição ao Ponto 1, grande parte dos moradores dos Pontos 2, 3 e 4 detém rendimento de apenas $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, correspondente à R\$ 249,5 e R\$ 499, nessa ordem.

Figura 7 – Renda mensal de domicílios particulares por setor censitário em Raposa (MA).



Elaboração: Os Autores (2019).

No setor onde está o Ponto 1, 10 dos 36 domicílios (27,7%) possuem rendimento mensal de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ salário mínimo. Já no setor dos Pontos 2 e 3, 80 dos 273 domicílios (29,3%) dispõem tal renda e no setor do Ponto 4, 60 dos 157 domicílios (38,2%) apresentam o referido rendimento (Tabela 1).

Tabela 1 – Dados por setor censitário: renda mensal de domicílios particulares em Raposa (MA).

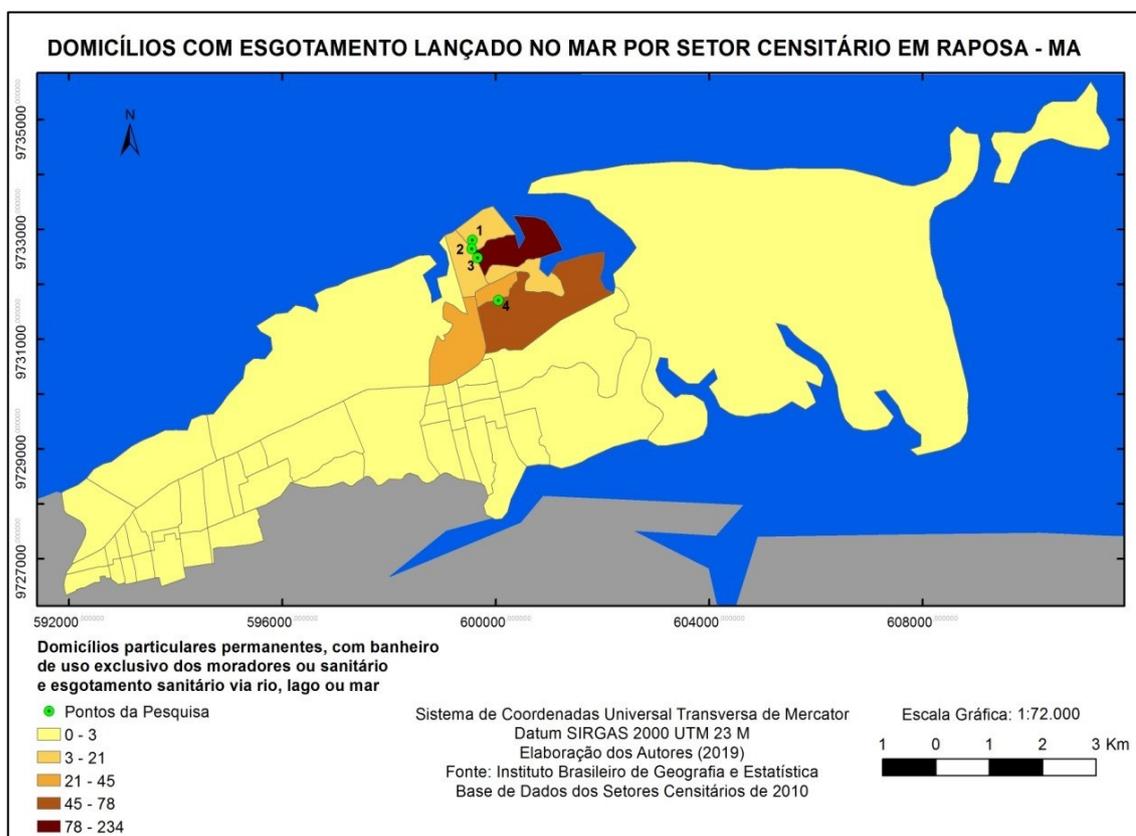
Pontos	Domicílios na situação da variável	Total de domicílios do setor censitário	Porcentagem de domicílios na situação da variável em relação ao setor censitário
1	10	36	27,7 %
2 e 3	80	273	29,3 %
4	60	157	38,2 %

Fonte: IBGE (2011).

Em relação aos domicílios com esgotamento lançado no mar (Figura 8), o qual possui proximidade e interação com a planície de maré, a maioria das residências localizadas no setor censitário dos Pontos 2, 3 e 4 lançam esgoto doméstico no corpo d'água. Além dos

danos ambientais, as pessoas também estão sujeitas ao risco por meio de doenças causadas por água contaminada.

Figura 8 – Domicílios com esgotamento lançado no mar por setor censitário em Raposa (MA).



Elaboração: Os Autores (2019).

No setor censitário do Ponto 1, 21 dos 36 domicílios (58,3%) remessam esgoto no mar. No setor dos Pontos 2 e 3, a maioria também realiza essa prática, com 234 dos 273 domicílios (85,7%). Enfim, no setor do Ponto 4, tal atividade também é representativa, com 78 dos 157 domicílios (49,6%) (Tabela 2).

Tabela 2 – Dados por setor censitário: domicílios com esgotamento lançado no mar em Raposa (MA).

Pontos	Domicílios na situação da variável	Total de domicílios do setor censitário	Porcentagem de domicílios na situação da variável em relação ao setor censitário
1	21	36	58,3 %
2 e 3	234	273	85,7 %
4	78	157	49,6 %

Fonte: IBGE (2011).

Nos eventos com grande amplitude de maré, como as marés de sigízia observadas em trabalhos de campo, a inundação costeira pode potencializar o contato do esgoto doméstico na água com os residentes, ocasionando riscos à saúde da população.

6 Considerações Finais

Diante das considerações realizadas no presente artigo, constatou-se que o município de Raposa, Estado do Maranhão, apresenta riscos de inundação costeira, levando em consideração os aspectos naturais, sociais e suas inter-relações no espaço geográfico e no ambiente.

Com base nos quatro pontos representativos de observação, a presença de moradias subnormais nas planícies de maré associadas às inundações costeiras e às marés de sizígia proporcionam consequências prejudiciais ou perdas esperadas e a baixa renda mensal é insuficiente para amenizar danos materiais, por exemplo. Além do mais, a mobilidade e as atividades econômicas são temporariamente interrompidas.

O lançamento de esgoto doméstico e de resíduos sólidos neste compartimento trazem riscos ao ambiente, como contaminação das águas superficiais, alterações nos ecossistemas e comprometimento da saúde da população diante da situação de insalubridade. Nesse sentido, destaca-se a ação ineficaz do poder público e a necessidade de planejamento e de gestão ambiental e territorial, com o desenvolvimento de políticas públicas básicas e efetivas, com o auxílio da comunidade local.

Referências

ALEIXO, N. C. R. **Pelas Lentes da Climatologia e da Saúde Pública**: doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto. 2012. 353 f. Tese (doutorado). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/101455/aleixo_ncr_dr_prud.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 20 Jan. 2020.

ARAÚJO, R. R.; RANGEL, M. E. S. Crescimento Urbano e Variações Térmicas em São Luís - MA. **Revista Geonorte**, Manaus. V.2, n.5, p. 308 – 318, 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/2497/2305>. Acesso em: 11 Jun 2019.

AUGUSTO FILHO, O.; CERRI, L. E. S.; AMENOMORI, C. J. Riscos geológicos: aspectos conceituais. In: 1º SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABGE, 1990, p.334-341.

AZEVEDO, R. C.; VIEIRA, M. C. M.; MELO, E. B. **Raposa**: uma visão antropolinguística. São Luís: SIOGE, 1980.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de Informações do Censo Demográfico 2010**: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/base de informacoes por setor censitario un](http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/base_de_informacoes_por_setor_censitario_universo_censo_2010.pdf)
[iverso censo 2010.pdf](http://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/base_de_informacoes_por_setor_censitario_universo_censo_2010.pdf). Acesso em 01 Jun 2019.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo de 2010**: aglomerados subnormais – informações territoriais. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd_2010_aglomerados_subnormais.p](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd_2010_aglomerados_subnormais.pdf)
[df](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/92/cd_2010_aglomerados_subnormais.pdf). Acesso em: 01 Jun 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE / SECRETARIA DE QUALIDADE AMBIENTAL NOS ASSENTAMENTOS HUMANOS. **Subsídios para um projeto de gestão**. Projeto Orla. Brasília: MMA/MPO, 2004. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/ arquivos/11_04122008110506.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/arquivos/11_04122008110506.pdf). Acesso em: 10 Jun 2019

CANNON, T. **Vulnerability analysis and the explanation of natural disasters**. In: Varley, A. (Ed.), *Disasters, Development, and Environment*. Wiley, Chichester, p. 13-30, 1994.

CARDONA, F. M. S. **Avaliação do risco de erosão, galgamento e inundação costeira em áreas artificiais de Portugal continental**: Estratégias de adaptação face a diferentes cenários de risco (relocalização, acomodação e proteção). 2015. 182 f. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa, 2015. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/16198>. Acesso em: 20 Jan. 2020.

CERRI, L. E. da S. **Riscos Geológicos associados a escorregamentos**: uma proposta para prevenção de acidentes. 1993. 197p. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 1993.

COSTA, R. P.; SEABRA, M. C. T. C. **As palavras sob um viés cultural**: o léxico dos pescadores da Raposa, MA. São Luís: EdUema, 2015.

DE BACKER, A.; VAN COLEN, C.; VINCX, M.; DEGRAER, S. 2010. The role of biophysical interactions within the ijzermonding tidal flat sediment dynamics. **Continental Shelf Research** v. 30, n. 9, p. 1166–1179, 2010.

DIAS, L. J. B; RANGEL, M. E. S; COELHO SOBRINHO, J. P, **Geomorfologia e Análises Ambientais do Sítio Urbano de Raposa (MA)** Anais VI Simpósio Regional de Geomorfologia/ Regional Conference on Geomorphology. Goiânia, 2006. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/9/366.pdf> . Acesso em: 11 Jun 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Solos Indiscriminados de Mangue**. Brasília: Agência Embrapa de Informação Tecnológica (ageitec), 2011. Disponível em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/CON1000gt7eon7j02wx7ha087apz2c3xd0do.html - Embrapa 2011. Acesso em: 20 jan. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Manual Técnico de Pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 430 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 Jan. 2020.

LINS-DE-BARROS, F. M.; MUEHE, D. Avaliação local da vulnerabilidade e riscos de inundação na zona costeira da Região dos Lagos, Rio de Janeiro. **Quaternary and Environmental Geosciences**. Paraná, 2010. 02(1):55-66. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/abequa/article/view/14106>. Acesso em: 20 Jan. 2020.

LOPES, E. S. S.; REIS, J. B. C. Desastres Naturais: conceitos e classificações. In: PURINI, Sérgio Roberto de Moura. Programa educacional Jc na escola: promovendo a leitura: **JC na Escola - Ciência**; organizado por Sérgio Roberto Purini e outros. Bauru; JC; São Paulo: FEBAB, 2011.

MARANHÃO. **Constituição do Estado do Maranhão**. (1989) Secretaria de Transparência e Controle do Estado do Maranhão. São Luís, Atualizada até a Emenda Constitucional nº 079/2018. Disponível em: <http://www.stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=4374>. Acesso em: 03 Nov. 2018.

MASKREY, A. **El Manejo Popular de los Desastres Naturales: Estudios de Vulnerabilidad y Mitigación**, ITDG, Lima, 1989.

MIGUENS, A. P. **Marés e correntes de maré; correntes oceânicas**. In: Navegação: a ciência e a arte. Volume I - Navegação costeira, estimada e em águas restritas. Niterói: Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, 1995. p. 227-274. Disponível em: <http://www2.unifap.br/alexandresantiago/files/2012/05/cap10-Mares-e-Correntes-de-Mare.pdf>. Acesso em: 19 Jun 2019.

NOVAES, C. P.; PERUSI, M. C. Determinação do Grau de Risco à Enchente na Bacia do Córrego Morumbi, Município de Piracicaba –SP. **Revista Formação (ON LINE)** Vol. 3; n.23, mai-ago/2016.p. 143-162. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/4011/3458>. Acesso em: 3º Jun. 2019.

RANGEL, M. E. S. **Contribuição dos dados integrados dos sistemas sensores TM/Landsat-5 e ERS-1/SAR para o estudo de uso e cobertura da terra no nordeste da ilha do Maranhão**. 2000. 112 p. Mestrado em Sensoriamento Remoto. INPE – São José dos Campos. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/264869432>. Acesso em: 18. Jan 2019.

RANGEL, M. E. S; KUX, H. J. H; SANTOS, J. R. D; FEITOSA, A. C. **Sensoriamento Remoto e GIS na Análise de Modificações da Paisagem em Manguezais**. Anais X SBSR, Foz do Iguaçu, 21-26, Abril de 2001, INPE, p. 1721-1733. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/rep/dpi.inpe.br/lise/2001/09.24.10.31?metadatarpository=dpi.inpe.br/lise/2001/09.24.10.31.48&ibiurl.backgroundlanguage=pt-BR&ibiurl.requiredsite=marte.sid.inpe.br+800&requiredmirror=dpi.inpe.br/banon/2003/12.10>

[.19.30.54&searchsite=marte.sid.inpe.br:80&searchmirror=dpi.inpe.br/banon/2003/12.10.19.30.54](#). Acesso em: 11 Jun 2019.

REBELO, F. A teoria do risco analisada numa perspectiva geográfica. **Cadernos de Geografia** (Coimbra), n.18, p.3-13, 1999.

RECKZIEGEL, B. W. ROBAINA, L. E. S. Riscos Geológico-Geomorfológicos: Revisão Conceitual. **Ciência e Natura**, V. 27, V. 2, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/9679>. Acesso em: 01 Jun 2019.

REIS, J. R. S. D. Cidade de Raposa: encanto das águas morrarias, aves e matas. Raposa: **A Biana em Revista**, Ed. 1. Fev. 2007.

REZENDE, P. L. **A Lua e o Comportamento das Marés**. Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física. Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus – BA, 2017. Disponível em: http://www1.fisica.org.br/mnpef/sites/default/files/dissertacao_priscilla.pdf. Acesso em: 19 Jun 2017.

RONDELLI, B. **O narrado e o vivido**: o processo comunicativo das narrativas orais entre pescadores do Maranhão. Rio de Janeiro: FUNARTE/IBAC, Coordenação de Folclore e Cultura Popular, 1993.

ROSSETTI, D. F. **Ambientes costeiros**. In: FLORENZANO, T. G. (Org.) Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 248-285.

SANTOS, J. H. S.; TAROUCO, J. E. F.; SOUZA, B. B. Q.; MOCHEL, F. B. Características Geológicas e Geomorfológicas da Baía de São Marcos, Golfão Maranhense – MA. Simpósio Nacional de Geomorfologia, 4, 2004, São Luís. **Anais...** São Luís: UGB. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/4/1/52.pdf>. Acesso em: 11 Jun 2019.

SCHUMANN, R. L. M. A. **A multidimensionalidade da construção teórica da vulnerabilidade**: análise histórico-conceitual e uma proposta de índice sintético. 2014. 144f. Mestrado Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional. UNB – Brasília. Disponível em: http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17001/1/2014_LiviaRejaneMiguelAmaralSchumann.pdf. Acesso em: 07. Jun 2019.

SILVA, Q. D. **Mapeamento Geomorfológico da Ilha do Maranhão**. 2012. 248 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2012. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/101458>. Acesso em: 11. Jun 2019.

SOUZA, M. L. Quando o trunfo se revela um fardo: reexaminando os percalços de um campo disciplinar que se pretendeu uma ponte entre o conhecimento da natureza e o da sociedade. **GEOUSP** (Online), São Paulo, v. 22, n. 2, p. 274-308, mai./ago. 2018. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/147381/148238>. Acesso em: 24 Abr 2019.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Geografia Física e Geomorfologia**: uma releitura. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2018.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. **Rev. Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Universidad de Barcelona, n. 93, jul. 2001. Disponível em: <http://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>. Acesso em: 24 Abr 2019.

TEDIM, F. **A conceptualização nos riscos naturais**: impactes na ciência e na ação. In: Realidades na Gestão dos Riscos: diálogos entre ciência e utilizadores. (org). LOURENÇO, L.; TEDIM, F. Núcleo de Investigação Científica de Incêndios Florestais Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra: Coimbra, 2014. p. 31 – 41. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316.2/35745>. Acesso em: 07. Jun 2019.

TEIXEIRA, D. A.; PRADO FILHO, J. F.; SANTIAGO, A. F. Indicador de salubridade ambiental: variações da formulação e usos do indicador no Brasil. **Eng. Sanit. Ambient.** 23 n.3. maio/jun 2018. p. 543-556. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v23n3/1809-4457-esa-23-03-543.pdf>. Acesso em: 30 Jun. 2019.

THOMAS, A. L. **Ciencias sociales y desastres naturales en América Latina**: un encuentro inconcluso. In: Los Desastres No Son Naturales. Compilador. MASKREY, A. LARED: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. Colombia, 1993. p. 111 – 127. Disponível em: <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>. Acesso em: 07. Jun 2019

VEYRET, Y. **Introdução**. In: VEYRET, Y. Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. (org). Tradução DILSON, F. C. São Paulo: Contexto, 2007. p. 11 – 22.

WIOREC. W. D. **Variação Morfológica e Sedimentológica de um Trecho de Planície de Maré no Canal da Passagem, Vitória-Es**. Graduação em Oceanografia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2013. Disponível em: <http://www.oceanografia.ufes.br/sites/oceanografia.ufes.br/files/field/anexo/WIKTOR%20DUDA%20WIOREK.pdf>. Acesso em: 19 Jun 2019.