



REFLEXÕES E OBSERVAÇÕES INICIAIS SOBRE ÁREAS DE RISCO DE MOVIMENTO DE MASSA NA VERTENTE ORIENTAL DA SERRA DE MARANGUAPE/CE

REFLEXIONES Y OBSERVACIONES INICIALES SOBRE LAS ÁREAS DE RIESGO DEL MOVIMIENTO DE LA PASTA EN LA TIRA ORIENTAL DE SERRA DE MARANGUAPE / CE

Lara Lima Lourenço – Universidade Estadual do Ceará – Fortaleza – Ceará – Brasil

laralimalourenco@hotmail.com

Gislania de Meneses Silva – Universidade Estadual do Ceará – Fortaleza – Ceará – Brasil

gislaniameneses@gmail.com

Daniel Paulo Braga – Universidade Estadual do Ceará – Fortaleza – Ceará – Brasil

danielpauloknd@gmail.com

Maria Lúcia Brito da Cruz – Universidade Estadual do Ceará – Fortaleza – Ceará – Brasil

mlbcruz@gmail.com

RESUMO

O ser humano interfere diretamente no funcionamento do meio ambiente, geralmente de forma negativa. Porém, é necessário recordar que a natureza e seus recursos são findáveis. A presente pesquisa é de caráter reflexivo e teórico, que estabelece uma discussão acerca da ocupação em áreas sujeitas a risco de acidentes desencadeados por movimentos de massa na vertente Oriental da serra de Maranguape/CE, com o objetivo de analisar essas áreas, realizando uma caracterização do local. A análise desse movimento contribui positivamente para os estudos relacionados com a Geografia no geral, pois auxilia a população e todos os envolvidos na temática a ter um melhor entendimento sobre o tema.

Palavras-chave: Desastre Ambiental. Ocupação indevida. Área de encosta.

ABSTRACT

Human beings directly interfere in the functioning of the environment, usually in a negative way. However, it is necessary to remember that nature and its resources are discoverable. The present research is reflective and theoretical, which establishes a discussion about the occupation in areas subject to risk of accidents triggered by mass movements on the Eastern slope of the Maranguape/CE mountain range, with the objective of analyzing these areas, performing a characterization of the place. The analysis

of this movement contributes positively to studies related to Geography in general, as it helps the population and everyone involved in the subject to have a better understanding of the subject.

Keywords: Environmental disaster. Improper occupation. Hillside Area.

INTRODUÇÃO

São notórias as mudanças ambientais que ocorrem durante os anos no mundo todo, por conta principalmente do avanço das atividades humanas que interferem em toda superfície do planeta, causando transformações perceptíveis aos seres vivos existentes. Entre essas diversas mudanças, as de cunho naturais, por exemplo, os movimentos de massa e erosões são intensificados com a ação da degradação promovida pelo homem. Porém, essas modificações na natureza interferem principalmente nas comunidades que estão mais marginalizadas socialmente.

O ser humano interfere diretamente no funcionamento do meio ambiente, geralmente de forma negativa. Porém, é necessário recordar que a natureza e seus recursos são findáveis. O respeito e cuidado é de fundamental importância para um desempenho do meio ambiente e que na maioria das vezes o homem esquece a importância que o ambiente representa para todo indivíduo.

De acordo com alguns autores a definição de risco é bem diversificada, Yvette Veyret (2007) avalia o risco como sendo a percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos. Isso está diretamente relacionado com os diversos fatores que a comunidade avalia como sendo pertinente nessa situação, para uma possível tomada de medida.

Segundo Vinchon (2011), o risco é o resultado de um potencial perigo associado às condições de vulnerabilidade de um território exposto. Assim, reduzir o risco implica considerar tanto os aspectos sociais quanto os físicos. Porém, desconsiderar totalmente um risco é um fator preocupante, pois todo indivíduo está suscetível ao risco.

É evidente que existe risco em toda parte, desde os de menor impacto, ou seja, sem causar danos à vida, até aqueles que geram um prejuízo maior a vida humana. Almeida (2010) afirma que, desde o momento que a vida humana é concebida, correm-se diversos

riscos. O risco é, assim, inerente à vida. Corre-se risco exercendo as mais simples atividades do cotidiano.

O risco está ligado diretamente com o uso e ocupação de periferias em áreas irregulares e inóspitas. Segundo Brasil (2010, p. 59) "[...] as construções de casas em margens de rios e de lagoas provocam assoreamento e o aterramento de mananciais na região". Esse é o principal fator preocupante, uso e ocupação de áreas inadequadas que está diretamente relacionado com o risco que aquela moradia está sujeita.

No ano de 1974 e 2000, Maranguape sofreu um desastre na serra relacionada aos movimentos de massas que foi sentida nitidamente pela população, quando ocorreu um acidente em consequência do alto índice de devastação. O acidente serviu para chamar a atenção quanto aos riscos que estava submetida à população residente nas encostas da serra, principalmente durante o período de chuvas, quando a incidência de deslizamentos poderia aumentar, pois parte do local se encontrava devastado. (O povo, 1988)

O crescimento dos acontecimentos relacionados aos desastres e as áreas de risco trazem grandes preocupações em relação às suas causas e consequências, envolvendo fatores políticos, econômicos, sociais e ambientais. Em decorrência disso, é notório o crescente número de movimentos de massas que estão relacionados com os processos modeladores do relevo da Terra.

A grande ocorrência desse fenômeno faz com que diversos autores opinem acerca da temática, entre eles, Riffel (2016) pontua que, os movimentos de massa constituem um dos desastres que apresenta o maior grau de recorrência em todo o mundo, sendo causador de danos e prejuízos às sociedades.

Outra definição de movimento de massa elaborada por Bastos (2012) se caracteriza por uma significativa dissipação de energia, sendo responsáveis pelo deslocamento de material nas encostas de relevo, podendo ser esses eventos decorrentes tanto de fatores naturais como socioeconômicos. É possível observar que as moradias construídas no entorno do maciço sofrem com possíveis movimentos de massa, principalmente nas épocas chuvosas, onde os moradores ficam refém do risco e perigo de desabamentos.

A análise do movimento de massa na vertente Oriental da serra de Maranguape contribui positivamente para os estudos relacionados com a Geografia no geral, pois auxilia a população e todos os envolvidos na temática a ter um melhor entendimento a cerca do tema. A Geografia é fundamental para avaliação da área, para um acervo de dados, para o mapeamento e inúmeras funcionalidades.

Neste contexto, a presente pesquisa estabelece uma discussão acerca da ocupação em áreas sujeitas a risco de acidentes desencadeados por movimentos de massa na vertente Oriental da serra de Maranguape, com o objetivo de analisar essas áreas.

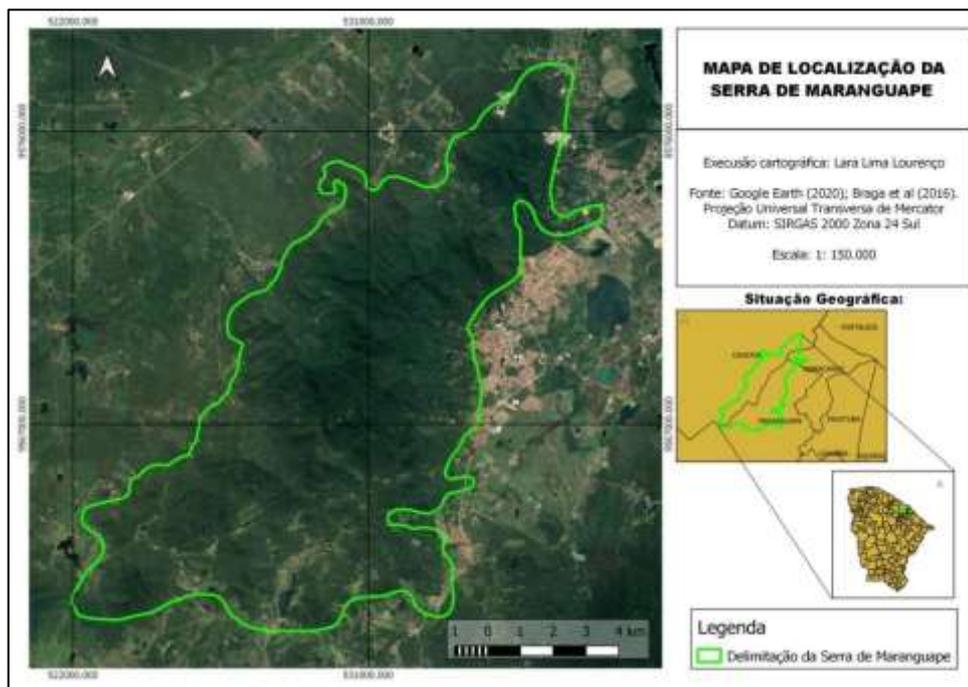
CARACTERIZAÇÃO DA VERTENTE ORIENTAL DA SERRA DE MARANGUAPE

O maciço de Maranguape é considerado um ambiente de exceção no contexto do semiárido cearense. Segundo Souza (2011), em todas as paisagens de exceção do Estado do Ceará, os processos morfodinâmicos estão subordinados intrinsecamente às condições hidroclimáticas, onde sua efetividade depende da capacidade protetora da vegetação, topografia do terreno e das formas de uso e ocupação do solo.

A serra de Maranguape, figura 1, está localizada no estado do Ceará, apreendendo os municípios de Maranguape, Maracanaú e Caucaia fazendo parte da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), a uma distância de aproximadamente 30 km da capital cearense, possuindo uma área de 318,69 km² e altitudes que chegam até 920 metros (SOUZA; OLIVEIRA, 2006).

A área de estudo é caracterizada geomorfologicamente como um maciço residual pré-litorâneo, onde se destaca em relação à topografia entre a depressão sertaneja e a superfície dos tabuleiros pré-litorâneos. Souza (2000), no estudo geomorfológico do Ceará, incorpora o objeto de estudo no Domínio dos Escudos e Maciços Antigos, constituídos por rochas do embasamento cristalino, oriundas do Pré-Cambriano. É notório na área que a construção de moradias nas encostas do maciço acarreta de forma negativa tanto no desmatamento da área quanto no risco de movimento de massa no local.

Figura 1 – Mapa de Localização da serra de Maranguape/CE.



Fonte: Autores, 2021.

A área de estudo é caracterizada geomorfologicamente como um maciço residual pré-litorâneo, onde se destaca em relação à topografia entre a depressão sertaneja e a superfície dos tabuleiros pré-litorâneos. Souza (2000), no estudo geomorfológico do Ceará, incorpora o objeto de estudo no Domínio dos Escudos e Maciços Antigos, constituídos por rochas do embasamento cristalino, oriundas do Pré-Cambriano. É notório na área que a construção de moradias nas encostas do maciço acarreta de forma negativa tanto no desmatamento da área quanto no risco de movimento de massa no local.

Segundo Fernandes (1998), as unidades vegetacionais presentes na serra são: Arboreto Climático Estacional Caducifólio, abrangendo espécies da caatinga, presentes na base das vertentes da serra; o Arboreto Climático Estacional Semicaducifólia, e Arboreto Climático Estacional Perenifólia, ocupando as áreas com maior umidade e de relevo acidentado da serra, esta é a unidade que possui maior porte e adensamentos de suas copas, com características bastante semelhantes à da Mata Atlântica.

Lima (2005) afirma que, os poucos trabalhos sobre a diversidade biológica da área, já realizados, indicam uma biota diferente da existente na caatinga ao redor, abrigando inclusive espécies das matas Atlântica e Amazônica. A temperatura da região é mais amena e a alta umidade favorece o uso agrícola da serra.

Existem alguns fatores que possibilitam as características climáticas nesse ambiente de exceção, são eles: a ação combinada da posição geográfica próxima ao mar, a sua elevação topográfica que recebe a influência das massas úmidas oriundas do oceano, interferindo diretamente no aumento da pluviometria e da umidade, conforme afirma Ceará (2002).

As redes hidrográficas presentes na Serra, conforme afirma Ceará (2002), possuem padrões subdendríticos, subparalelos e angulares, sendo estes dois últimos responsáveis pela formação dos riachos-fenda. A cobertura vegetal associada às características das rochas e dos solos estimula a ocorrência de água no subsolo.

Os tipos de solo existentes na Serra de Maranguape, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (EMBRAPA, 1999) são em sua maioria Alissolos e Luvisolos (Podzólicos Vermelho-amarelo Distrófico e Eutrófico, respectivamente), bem como Neossolos (Litólicos e Aluviais). Solos esses que são de suma importância para o contexto ambiental.

METODOLOGIA

Para a formulação desta pesquisa foi realizado procedimentos operacionais, através de levantamento bibliográfico da temática por meio de artigos, monografias, dissertações, teses, livros e revistas científicas que tratam o tema ou a área de estudo em questão, focando no objeto de estudo.

As metodologias utilizadas no trabalho em questão baseiam-se em Bertrand (1969), Sotchava (1978), Souza (2005) com a análise integrada da paisagem e os estudos ecodinâmicos de Tricart (1977). Dessa forma, procura-se realizar um estudo mais completo da paisagem, sendo ela a combinação dinâmica e instável de elementos físicos,

biológicos e antrópicos que, reagindo em conjunto, fazem da paisagem única e em constante evolução. (BERTRAND, 1969).

O presente estudo baseia-se na abordagem geossistêmica, que compreende em uma dimensão da terra onde os mais variados constituintes naturais localizam-se em ligações sistêmicas entre eles, mostrando uma integridade definida, interagindo com a esfera atmosférica e com a sociedade humana (SOTCHAVA, 1978).

A metodologia da pesquisa é baseada também nos estudos da dinâmica dos ecótopos, chamado de ecodinâmica. Tricart (1977) afirma que a dinâmica do meio ambiente dos ecossistemas é tão importante para a conservação e o desenvolvimento dos recursos ecológicos quanto à dinâmica das próprias biocenoses. Ambos os aspectos da dinâmica dos ecossistemas relacionados entre si.

Segundo Souza (2005), “a análise geoambiental é uma concepção integrativa que deriva do estudo unificado das condições naturais que conduz a uma percepção do meio em que vive o homem e onde se adaptam”. É notória que a análise geoambiental, relaciona-se através de uma análise integrada da paisagem, resultando como método o modelo geossistêmico, sendo o termo unidade de paisagem ou sistema ambiental sinônimos de geossistema.

Para confecção do mapa de localização, utilizou-se o software QGIS 3.10.3 e o arquivo do tipo shapefile delimitado por Braga et al (2016), foi utilizado também a imagem do Google Earth Pro 2020 a fim de identificar a área em estudo. Utilizou-se a escala de mapeamento representada por 1: 150.000 para a construção do mapa.

Para elaboração do mapa de localização da comunidade de Pirapora, foi utilizado o mesmo software do mapa anterior, juntamente com as imagens e uma delimitação realizada pelo Google Earth Pro 2020, com a finalidade de identificar a comunidade que ali existe e sobrevive. Foi utilizado a escala de mapeamento 1:7000 para a elaboração do mapa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de ocupação das áreas de encosta

O crescimento frenético das cidades juntamente com a ocupação desorganizada da malha urbana em áreas desfavoráveis, sem um planejamento adequado, têm sido o principal responsável pelos eventos naturais com consequências desastrosas que acontecem nos grandes e pequenos núcleos urbanos.

Além de todos os problemas explanados no decorrer da pesquisa, constata-se que houve um considerável aumento do processo de favelização e de especulação imobiliária, acarretando na compra de terrenos e sítios para a construção de residências e casas de veraneio, representando um crescimento negativo dos impactos ambientais.

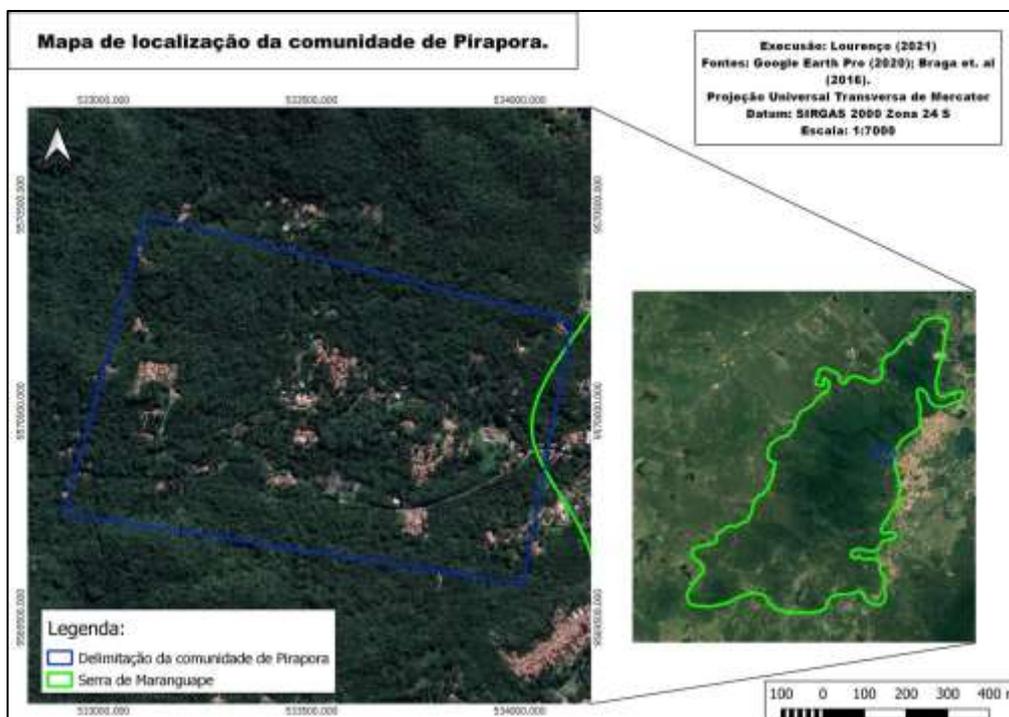
A degradação da cobertura vegetal causada pela população transforma o ambiente, ocasionando impactos e rupturas do equilíbrio ecológico, produzindo um meio com ecodinâmica tendendo à instabilidade, como afirma Tricart (1977).

O desmatamento das áreas de encosta e os cortes de talús, efetuados para construção de novas moradias ou estradas, acaba deixando as encostas descobertas/desmatadas, colaborando de forma significativa para o aumento do escoamento superficial, ampliando o risco de deslizamento de terra nestas áreas.

O município de Maranguape apresenta diversas comunidades que ocupam esses ambientes de risco, classificando-se, segundo a Semade (2014), em: Alto dos Marianos, uma comunidade localizada na vertente sudeste da Serra onde é possível observar várias construções inadequadas; Outra comunidade é o Parque das Rosas que existe um constante caso de inundação das casas dos moradores por estar localizada muito próxima ao riacho Pirapora; Já a comunidade Pirapora, figura 2, está instalada o processo de rastejo e é notória na área a presença de açudes que tende a estabilização.

Ainda segundo a Semade (2014), na comunidade da Preguiça existe um grande risco potencial para rolamento de blocos; A área de Gavião é sujeita a enxurrada e observa-se uma grande quantidade de lixo na área; É notório na comunidade Novo Parque Iracema I, a área é sujeita por rolamento de rochas; A última comunidade é o Novo Parque Iracema II, está sujeita a deslizamento com o solo bastante arenoso.

Figura 2 – Mapa de localização da comunidade de Pirapora.



Fonte: Autores, 2021.

A preocupação com a conservação e/ou preservação da cobertura vegetal da Serra tem sido motivo de debates e discussões sobre as abordagens técnicas, científicas e a legislação de proteção das florestas. (BRAGA et al, 2016).

Mendes (2006) afirma que o processo de ocupação de Maranguape se deu em estreita relação com as condições naturais, ou seja, por estar compreendido no domínio natural das serras úmidas do Ceará. Souza chama atenção para não nos deixarmos cair no determinismo, uma vez que as condições naturais são muito mais condicionantes do que determinantes.

A ocupação indevida efetivada da vertente da serra constitui uma preocupação constante para a população ali residente que sofre com as enchentes do rio e os deslizamentos das encostas, uma vez que o ambiente se apresenta bastante vulnerável a erosões. (MENDES, 2006)

Riscos de movimentos de massa

O uso irregular do solo, principalmente nos aglomerados das cidades, tem acarretado o crescimento e até mesmo o surgimento de problemas ambientais importantes, como os movimentos de massa em encostas, e no caso da área de estudo, do maciço de Maranguape. Esse risco está diretamente atrelado a população que vive no entorno e no próprio maciço, sofrendo riscos de deslizamento diariamente e principalmente em épocas de chuvas.

É extremamente necessária a preferência por medidas apropriadas para certificar e controlar a ocupação racional destas áreas pelo indivíduo. Para Faria (2011), a avaliação e a análise de risco constituem etapa fundamental para a adoção de políticas e medidas adequadas para redução dos efeitos dos escorregamentos.

O município de Maranguape foi escolhido pela Defesa Civil Nacional, no ano de 2014, para setorizar as áreas de alto e muito alto risco em função de sua ocupação inadequada em encostas e de fenômenos naturais que ocorrem. Todos esses fatores são efeitos de um processo histórico de aumento populacional do município, sem controle e planejamento. (COSTA, 2019)

Esse plano de contingência teve como base a setorização de risco feita no município pela CPRM em 2014, que constatou a comunidade de Alto dos Marianos como sendo de alto risco a movimento de massa. Costa (2019) afirma que esse instrumento legal é determinado pelo Governo Federal para qualquer situação de risco à população com o objetivo de orientar as ações de preparação e resposta a algum evento crítico ou cenário de risco.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a área de estudo em questão tem sido alvo de uma série de impactos negativos de origem antropogênica, sendo os principais catalisadores dos movimentos de massa. Gerando inúmeros prejuízos para população do município como principalmente para cobertura vegetal da Serra. Como afirma Cordeiro (2011), a retirada da vegetação provoca rupturas no equilíbrio ecológico, afetando todos os demais recursos naturais e mais diretamente os solos, que podem ser impactados de forma irreversível.

Os riscos de desastres ambientais na encosta são grandes quando levados em conta o crescimento desordenado da população do entorno e com isso acarretando em problemas naturais e antrópicos. Com isso, a necessidade de certificação e controle do crescimento da população nas áreas de encostas é de extrema importância para preservação da vertente oriental da serra.

Portanto, pode-se deduzir que os riscos atuais que as comunidades do entorno da vertente oriental da serra de Maranguape estão expostas são riscos socialmente criados, “fabricados” e que dependem cada vez menos das contingências naturais e cada vez mais de intervenções sociais e culturais, que desencadeiam desastres naturais.

Desta forma, o governo municipal de Maranguape deve utilizar medidas mitigatórias para amenizar e extinguir o problema de desastre ambientais por conta de ocupações indevidas, através de conscientização da população da importância em manter o ecossistema local. Ao mesmo tempo é importante que, junto às comunidades, sejam desenvolvidas ações de educação ambiental, que possibilitem o reconhecimento da serra como um patrimônio natural. Estas atividades emergem como estratégias para mudar a situação econômica e o quadro de valores culturais e éticos da população.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L.Q.de. *Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos*. Tese de Doutorado. Fortaleza: UECE, 2010.

BASTOS, F. H. *Movimentos de massa no maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental*. Tese (Doutorado em Geografia) - Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012. 257p.

BRAGA, D.P; SOUZA, M.J.N.; SOUZA, G.M.; GOMES, A.C.A; SILVA, G.M. Análise temporoespacial do estado de conservação da Serra de Maranguape-CE. *REGNE*, Vol. 2, Nº Especial. 2016.

BERTRAND, G. *Paisagem e geografia física global: esboço metodológico*, In: Cadernos de Ciências a Terra, v. 13, São Paulo, 1969.

BRAZIL. *Brazilian Ministry of Agrarian Development: Territorial Plan for Sustainable Rural Development: Citizenship Territory*. Cariri-MDA/SDT/AGROPOLOS. Fortaleza: Agropolos Institute of Ceara, 2010. 348 p.

CEARÁ. *Zoneamento ambiental e plano de manejo da Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra de Maranguape (CE)*. Fortaleza: SEMACE, 2002.

COSTA, Lorena. A. A. da. Mapa de área de risco da CPRM contribui para elaboração de Plano de Contingência de Alto dos Marianos, no município de Maranguape (CE). Brasil: CPRM, 2019. Disponível em: <<http://cprm.gov.br/publicue/Noticias/Mapa-de-area-de-risco-da-CPRM-contribui-para-elaboracao-de-Plano-de-Contingencia-de-Alto-dos-Marianos%2C-no-municipio-de-Maranguape-%28CE%29-5468.html>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

CORDEIRO, Abner. M. N.; GARCEZ, Danielle. S. *A Influência dos Componentes Geoambientais e das Intervenções Antropogênicas nos Movimentos de Massa na APA da Serra de Maranguape, Ceará*. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Estadual do Ceará-UECE. Fortaleza: 2011.

FARIA, D. G. M. *Mapeamento de perigo de escorregamentos em áreas urbanas precárias brasileiras com a incorporação do Processo de Análise Hierárquica (AHP)*. 2011. 194p. Tese (Doutorado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2011.

IPECE. INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. *Perfil Básico Municipal 2017*. Fortaleza: IPECE, 2017. 5p.

LIMA, Daniel Cassiano. *A bananicultura na área de proteção ambiental da serra de Maranguape-CE e suas implicações no ambiente físico, humano e na biodiversidade*. 2005. Fortaleza: Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, PRODEMA/UFC, 2005.

MENDES, Marília C. *Metropolização e indústria: Maranguape no contexto da região metropolitana de Fortaleza-CE*. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia). Universidade Estadual do Ceará. Fortaleza, 2006.

OLIVEIRA, F.L.S. *Indicadores de vulnerabilidade e risco local: o caso do município de Pacoti, CE*. Tese (Doutorado Acadêmico em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.

RIFFEL, E. S.; GUASSELLI, L. A.; BRESSANI, L. A. *Desastres associados a movimentos de massa: uma revisão de literatura*. Bol. Goia. Geogr. (Online). Goiânia, v. 36, n. 2, p. 285-306, mai./jul. 2016.

SEMADE. Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento Urbano e Agrário. *Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes, inundações e movimentos de massa*. Maranguape: 2014. Disponível em: <<http://blogsemade.blogspot.com/p/areas-de-risco.html>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

SOTCHAVA, V.B. *Introdução à Teoria do Geossistema*. Novasibéria: Nauka. 1978. 320 p.

SOUZA, M. J. N. *Contexto ambiental do enclave úmido da serra de Baturité-Ceará*. In: BASTOS, F. H. (org.). *Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2011.

SOUZA, M. J. N. *Compartimentação Geoambiental do Ceará*. In: Silva, J.B. et al. (Orgs.). *Ceará: um novo olhar geográfico*. Edições Demócrito Rocha, Fortaleza – CE, 2005. p.127-140.

SOUZA, M. J. N.; OLIVEIRA, V. P. *Os Enclaves Úmidos e Sub-Úmidos do Semiárido do Nordeste Brasileiro*. Fortaleza, 2006. p. 85-102.

TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: SUPREN, 1977.

VEYRET, Y. *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Tradução de Dilson Ferreira da Cruz. São Paulo: Contexto, 2007. 320p.

VINCHON, C. et al. *Assessing vulnerability to natural hazards in Europe, MOVE: from principles to practice a manual on concept, methodology and tools*. Bonn: Report of the move, 2011. Disponível em: <http://www.move-fp7.eu/documents/MOVE_Manual.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2019.

Lara Lima Lourenço – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia (ProPGeo) na Universidade Estadual do Ceará, vinculada ao Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Aplicados - LABGEO. Graduada em Geografia/Bacharelado na Universidade Estadual do Ceará (2021). Pesquisadora colaboradora e supervisora do grupo de estudos em sensoriamento remoto do LABGEO/UECE. Pós graduada em Topografia e Sensoriamento Remoto. Pós Graduada em Geoprocessamento aplicado a análise ambiental e recursos hídricos. Membro do Grupo de Pesquisa Semiárido Brasileiro e o Contexto Geoambiental (CNPq).

Gislania de Meneses Silva – Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia (ProPGeo) na Universidade Estadual do Ceará, vinculado ao Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Aplicados - LABGEO. Graduada em Geografia/Bacharelado na Universidade Estadual do Ceará (2018). Técnica em Meio Ambiente, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE (2015). Integrante dos Grupos de Pesquisa Semiárido Brasileiro e o Contexto Geoambiental, Resíduos Sólidos e Reúso de Água Residuária, certificados pelo CNPQ. Participa da Supervisão do Grupo de Estudos Análise Geoambiental do Semiárido e suas Paisagens de Exceção do Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Aplicados-Labgeo/UECE.

Daniel Paulo Braga – Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia (ProPGeo) na Universidade Estadual do Ceará, vinculado ao Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Aplicados - LABGEO. Graduado em Geografia/Bacharelado na Universidade Estadual do Ceará (2019). Membro do Grupo de Pesquisa Semiárido Brasileiro e o Contexto Geoambiental (CNPq) e do Grupo de Estudos ANGE0: Análise Geoambiental do Semiárido e suas Paisagens de exceção - UECE.

Maria Lúcia Brito da Cruz – Graduação em geografia pela Universidade Estadual do Ceará (1986), Especialização em Sensoriamento Remoto pelo Instituto nacional de pesquisas Espaciais - INPE(1989), Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Ceará-UFC (1998), Doutorado em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco-UFPE (2010) e Pós-Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Pará-UFPA(2018). Atualmente professora da Universidade Estadual do Ceará junto aos cursos de Geografia em nível de Graduação e Pós-Graduação.

Recebido para publicação em 26 de abril de 2021.

Aceito para publicação em 05 de abril de 2022.

Publicado em 03 de maio de 2022.