

CICATRIZES URBANAS: AS VOÇOROCAS NA PAISAGEM DO MUNICÍPIO DE BURITICUPU-MA

Karolaine de Sousa Silva¹; Pablo Melquisedeque Souza e Silva²; Jucileide Melonio Pereira Silva³; Elisangela Guimaraes Moura Fé⁴.

Resumo

Esta pesquisa versa sobre a relação sobre os condicionantes naturais e antrópicos que moldam a paisagem urbana do município de Buriticupu (MA) e o surgimento e expansão das voçorocas. Os processos erosivos em Buriticupu concentram-se em locais de rupturas de declives da borda do tabuleiro, no qual a cidade se encontra. Nas áreas urbanas do município, a ação do escoamento superficial concentrado tanto nas águas servidas quanto nas águas pluviais, se direcionam às bordas do tabuleiro, iniciando ou acentuando o processo de formação das voçorocas. Registram-se no município 26 voçorocas, entretanto, especula-se que o número pode ser maior, conforme o processo de ravinamento encontre condições de expandir para voçoroca. Esta pesquisa buscou analisar o processo de expansão das voçorocas na área urbana do município de Buriticupu-MA, para isso utilizou-se a pesquisa documental e bibliográfica, o sensoriamento remoto e a pesquisa de campo. A vulnerabilidade geoambiental do município é um condicionante para o surgimento de processos erosivos acentuados, entretanto, o processo de uso e ocupação do solo, marcado pela supressão da vegetação, drenagem irregular das águas, acúmulo de resíduos sólidos nas voçorocas e a não preservação das encostas, bordas de tabuleiros ou chapada, topo de morros, como rege o Código Florestal Brasileiro, são fatores que aceleram os processos erosivos e diminuem a capacidade de resistência do solo.

Palavras-chave: Impactos socioambientais; processos erosivos; drenagem urbana; uso e cobertura da terra.

Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão- FAPEMA.

¹ Estudante do Curso Técnico. Integrado m Administração do IFMA-Campus Buriticupu; E-mail: sousakarolaine@acad.ifma.edu.br.

² Professor Dr. em Geografia do IFMA Campus Buriticupu; E-mail: pablo.souza@ifma.edu.br.

³ Professora Me. em Geografia do IFMA Campus Buriticupu; E-mail: prof.jucileide.pereira@acad.ifma.edu.br.

⁴ Professora Dr^a em Desenvolvimento e Meio e Ambiente do do IFMA - Campus Buriticupu; E-mail: elisangela.fe@ifma.edu.br – orientadora.

Introdução

O município de Buriticupu está localizado no oeste maranhense, na microrregião do Pindaré, a cerca de 395 km de São Luís, capital do estado do Maranhão. A população de aproximadamente 55.499 habitantes (IBGE, 2022), distribuída numa área de 2.545.440 Km, tem como referência, na paisagem urbana, 26 voçorocas que estão em processo de expansão. As voçorocas de Buriticupu são noticiadas nos meios de comunicação com abrangência nacional e internacional e, no decorrer do período de chuvoso, as manchetes revelam um cenário assombroso evidenciando os espaços de medo. Após as repercussões na mídia permanece o agravamento e o silenciamento da vulnerabilidade ambiental e social no entorno das voçorocas.

Esta pesquisa, aprovada do Edital da PRPGI Nº 25/2023 - PIBIC Ensino Médio 2023/2024 do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão, torna-se relevante ao levar a discussão para o campus Buriticupu, de forma que se possa discutir a questão com base científica, uma vez que a maior parte das pesquisas já realizadas foram conduzidas por pesquisadores que não residem no município. Buscou-se fomentar a pesquisa científica da realidade local para que os discentes e a comunidade se apropriem de conhecimentos que os conduzam a serem agentes de divulgação da temática e fortaleça o debate e a busca de medidas mitigadoras para a urgência socioambiental que são os processos erosivos em Buriticupu-MA.

Para iniciar, é necessário compreender o conceito de voçoroca que está conectado a processos erosivos que abrangem a remoção e o transporte de material intemperizado. Botelho (2011) descreveu a água como o principal agente modelador e modificador da paisagem e assume diferentes estados e trajetórias ao longo do seu ciclo. No ciclo hidrológico, a água, ao atingir a superfície, pode percorrer diferentes caminhos, dentre eles a infiltração e o escoamento, dependendo das características do solo e da declividade do relevo, com destaque para declividade das encostas e a rugosidade do terreno.

O escoamento superficial é responsável pelos processos erosivos de superfície. Ocorre quando a água, que se acumula nas partes mais rebaixadas do terreno, começa a escoar pelas vertentes, quando o solo atinge o ponto de saturação e as poças não conseguem contê-la. Nas áreas urbanas, em função da transformação da paisagem, formas espaciais antrópicas interferem nos caminhos da água, como supressão da vegetação, edificações, pavimentação, canalização dos rios, entre outros que provocam a redução da infiltração e o aumento do escoamento das águas.

Conforme Macedo et al (2019), os processos erosivos encontrados na cidade estão instalados em locais de ruptura de declive da borda do platô onde a cidade está instalada. Campos (2019) ressaltou que os condicionantes antrópicos foram: a história de ocupação de Buriticupu e sua relação com a ocupação de áreas de risco, as características da estrutura urbana e as atividades econômicas (agricultura tradicional, pecuária extensiva e extrativismo) causadoras de degradação ambiental.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar o processo de expansão das voçorocas na área urbana do município de Buriticupu-MA. Especificamente buscou-se relacionar as características geoambientais do município à vulnerabilidade ambiental para ocorrência de voçorocas; mapear as voçorocas urbanas; identificar as causas antrópicas relacionadas à expansão das voçorocas; analisar, a partir de imagens de satélite de média resolução espacial, as alterações na cobertura do solo de origem antrópica na área urbana de Buriticupu-MA, identificar os impactos socioambientais das áreas de ocorrência de voçoroca.

Metodologia

A pesquisa iniciou com o levantamento bibliográfico do estado da arte sobre as voçorocas em Buriticupu na Plataforma de Pesquisa da Capes e Google Acadêmico, somada a seleção e compreensão de conceitos-chaves para compreensão dos processos erosivos.

Para identificar as ações do poder público foi feita uma pesquisa documental em relatórios técnicos publicados pela Prefeitura Municipal de Buriticupu-MA.

Utilizou-se a Plataforma MapBiomas para uma análise multitemporal do uso da terra de Buriticupu e imagens do Google Satélite.

Realizou-se a pesquisa de campo nas voçorocas localizadas na área urbana de Buriticupu para registro fotográfico e identificação dos impactos socioambientais.

Resultados e Discussão:

No município de Buriticupu o clima é Tropical quente e úmido (As). Neste tipo climático, que abrange grande parte do Brasil, predominam a erosão pluvial, erosão fluvial (agente erosivo: águas dos rios) e movimentos de massa (desprendimento e transporte do solo e/ou material rochoso pela atuação da gravidade e da água).

O quadro 1 descreve outras características geoambientais do município de Buriticupu-MA.

Quadro 1: Características naturais – Buriticupu (MA)

- Hidrografia CPRM (2011)	O município de Buriticupu é drenado pela bacia hidrográfica dos rios Pindaré, Munim, Itapecuru e Mearim. Juntos constituem um conjunto de bacias hidrográficas que deságuam no Golfão Maranhense, drena uma área de aproximadamente 44.250 km². Suas nascentes se localizam na serra do Gurupi em cotas acima de 300 metros de altura.
- Geologia CPRM (2011)	O município se encontra inserido nos domínios da Bacia Sedimentar do Parnaíba. Na região do município, o Cretáceo está representado pela formação Itapecuru; o Terciário, pelos Depósitos Detrito-Lateríticas; o Quaternário, pelos Depósitos Flúvio Lagunares.
- Cobertura vegetal CPRM (2011)	Em Buriticupu, a cobertura vegetal muda de acordo com as características do relevo, proximidade de cursos hídricos e o grau da ação humana. Em partes mais elevadas da vegetação local existem matas de terra firme e frondosas com até 50 metros de altura. Às margens e nas nascentes dos rios riachos e córregos, existe a predominância de palmáceas, em destaque a Juçara e o Buriti.
- Tipos de solos CPRM (2011)	Os solos da região estão representados por Latossolo Amarelo (solos profundos, bem acentuadamente drenados, com horizontes de coloração amarela, textura média e argilosa, predominantemente distróficos, ocorrem álicos, elevada saturação de alumínio e teores de nutrientes muito baixos) e Podzólico Vermelho- Amarelo (minerais com textura média e argilosa, situando-se, principalmente, nas encostas de colinas ou outeiros, ocupando também áreas de encostas e topo de chapadas, com relevo que varia desde plano até fortemente ondulado. São originados de materiais de formações geológicas, principalmente sedimentares, de outras coberturas argilo-arenosas assentadas sobre as formações geológicas).

Elaborado pelos autores, janeiro de 2024.

O relevo do município, de acordo com Macedo, et all (2019) se configura como um tabuleiro, separados por vales na direção norte-sul, a altitudes médias de 350 metros, com superfície plana e levemente ondulada. O relevo do município é umas ramificações

da Serra do Gurupi, apresenta-se em forma de um grande tabuleiro, separado por vales na direção norte-sul com superfície plana e levemente ondulada, com planície aluvionar que se caracteriza por apresentar uma superfície extremamente horizontal, onde os sedimentos inconsolidados (areias, argilas e cascalhos) encontram-se depositados nos cursos d'água do município (CPRM, 2011).

Nas áreas urbanas do município, a ação do escoamento superficial concentrado tanto nas águas servidas quanto nas águas pluviais, se direcionam às bordas do tabuleiro, iniciando ou acentuando o processo de formação das voçorocas. Ademais, os focos erosivos podem estar em processos de evolução, dissecação erosiva em bordas de planaltos e, ao mesmo tempo, de reativação de cabeceiras de drenagem. Segundo Florenzano (2008), as cabeceiras de drenagens e mananciais são áreas particularmente suscetíveis à erosão. As voçorocas tendem a se estabelecer nessas áreas, onde ocorre a erosão regressiva. As ravinas e voçorocas derivam de rotas de fluxos de água que podem ocorrer na superfície.

Miranda (2022) analisou de forma sistemática as voçorocas em ambientes urbanos no município de Açailândia- MA, localizado a 135 km de Buriticupu, e identificou a alteração da paisagem natural ligada principalmente ao desmatamento e a implantação de obras de infraestrutura urbana em ambiente de vulnerabilidade natural, porém o avanço do dimensionamento do canal das voçorocas com a urbanização é constante, o que leva a necessidade do município um plano de gestão de riscos de desastres, que apoie ações preventivas e de apoio no pós - desastre, com atenção para o período chuvoso da região. É possível afirmar que esta situação se estende ao município de Buriticupu.

A vegetação do município de Buriticupu encontra-se muito alterada, com ambientes primitivos descaracterizados pela ação antrópica, constituindo assim um mosaico de formações vegetais, principalmente savânicos, ocorrendo ainda formações florestais como a Floresta Ombrófila Densa e formações de vegetação secundária com palmeiras, em diferentes níveis de conservação conforme a intensidade da ocupação humana. No território do município existe hoje a predominância de áreas de pastos, desenvolvidos para a pecuária, e de áreas de plantio de Eucalipto, para a extração de celulose (Prefeitura Municipal de Buriticupu- MA, 2019).

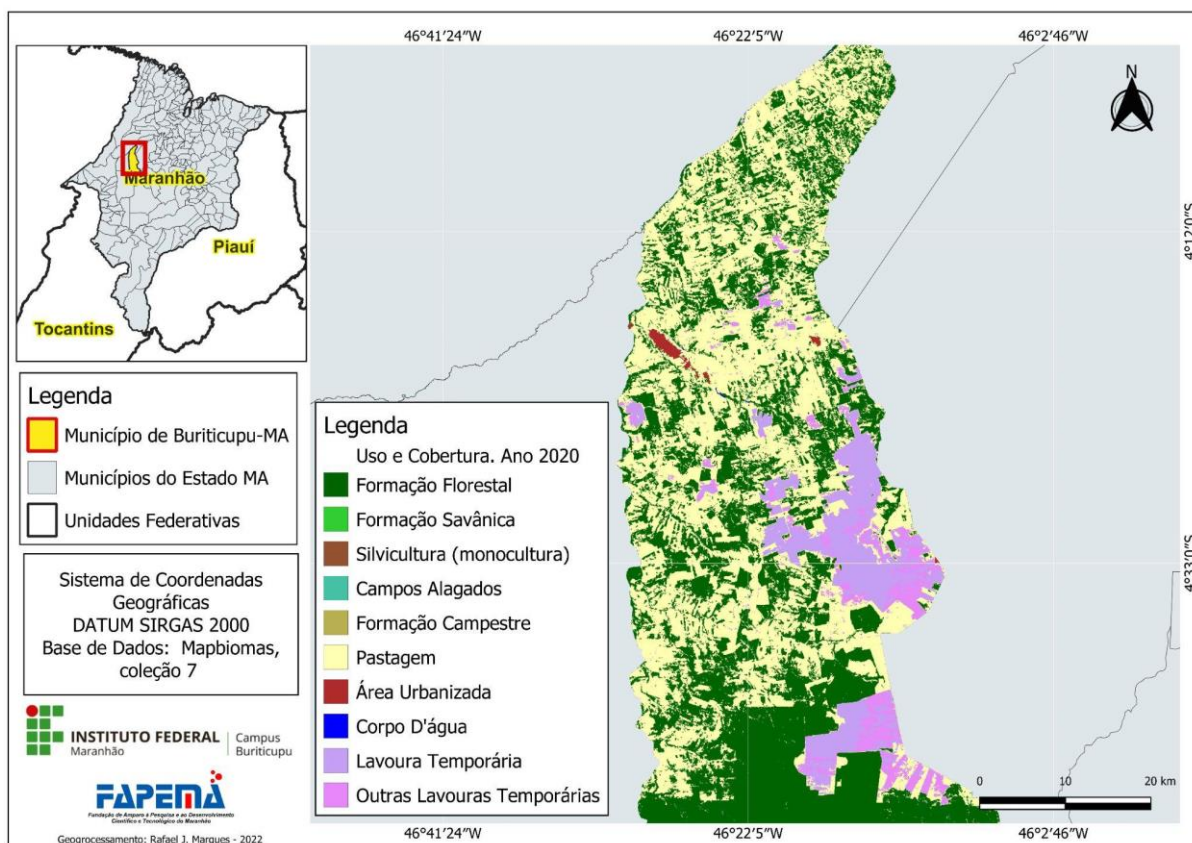
O avanço da ocupação de áreas que possuem solos menos profundos (Argissolos Vermelhos Eutróficos) vão formando áreas de rebordo erosivo. Apesar da

textura grosseira, que deveria garantir uma boa drenagem, devido às declividades locais, a concentração de argila nos horizontes subsuperficiais e a péssima estrutura urbana, em que o arruamento direciona as águas pluviais e dos esgotos para as bordas do platô, há o escoamento superficial intenso, que favorece a formação e avanço das voçorocas.

A vulnerabilidade geoambiental do município é um condicionante para o surgimento de processos erosivos acentuados, entretanto, o processo de uso e ocupação do solo marcado pela supressão da vegetação, drenagem irregular das águas, acúmulo de resíduos sólidos nas voçorocas e a não preservação das encostas, bordas de tabuleiros ou chapada, topo de morros, como rege o Código Florestal Brasileiro, são fatores que aceleram os processos erosivos e diminuem a capacidade de resistência do solo.

O mapa 1 de uso da terra produzido pela plataforma MapBioma revela a supressão da vegetação do município em razão da expansão agropecuária, seja para pastagens quanto para produção de grãos.

Mapa 1: Uso da Terra no Município de Buriticupu - 2020.



Fonte: Elaborado por Elisângela Moura Fé.

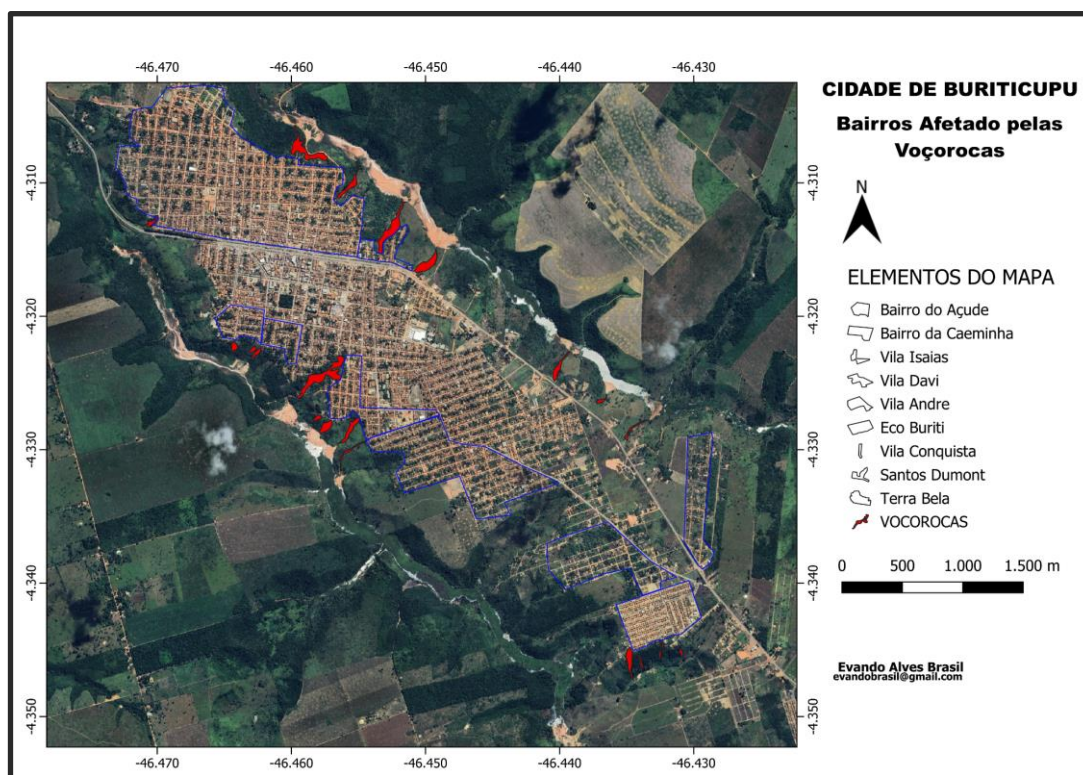
Ressalta-se ocupação inadequada de áreas de preservação permanentes (APPs), que se encontram na linha de maior declive, geralmente nas regiões de expansão urbana,

em ruas sem pavimentação. Essas ruas favorecem o aceleramento da enxurrada e o processo de retirada de partículas do solo, incrementando o voçorocamento.

O município não possui Plano de Saneamento Básico contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Além de não possuir um plano diretor, nem lei específica e Lei de Uso e Ocupação do Solo que contemple a prevenção de desastres. Quanto a gestão pública de contenção do avanço das voçorocas é incipiente diante da dimensão do quadro de vulnerabilidade ambiental e social.

A figura 1 mostra a distribuição espacial de algumas voçorocas na área urbana de Buriticupu-MA. Dados do IBGE Cidades (2019) indicam que apenas 13,90 km² do município se configura como área urbanizada, assim como está representada no mapa 02 e em 2010 haviam 1.140 pessoas expostas ao risco de desastre no entorno das voçorocas. A população residente do município diminui conforme os dados divulgados no ano de 2023.

Figura 1: Distribuição Espacial de Voçorocas na Paisagem Urbana de Buriticupu-MA



Fonte: Elaborado por Evandro Alves Brasil, 2023.

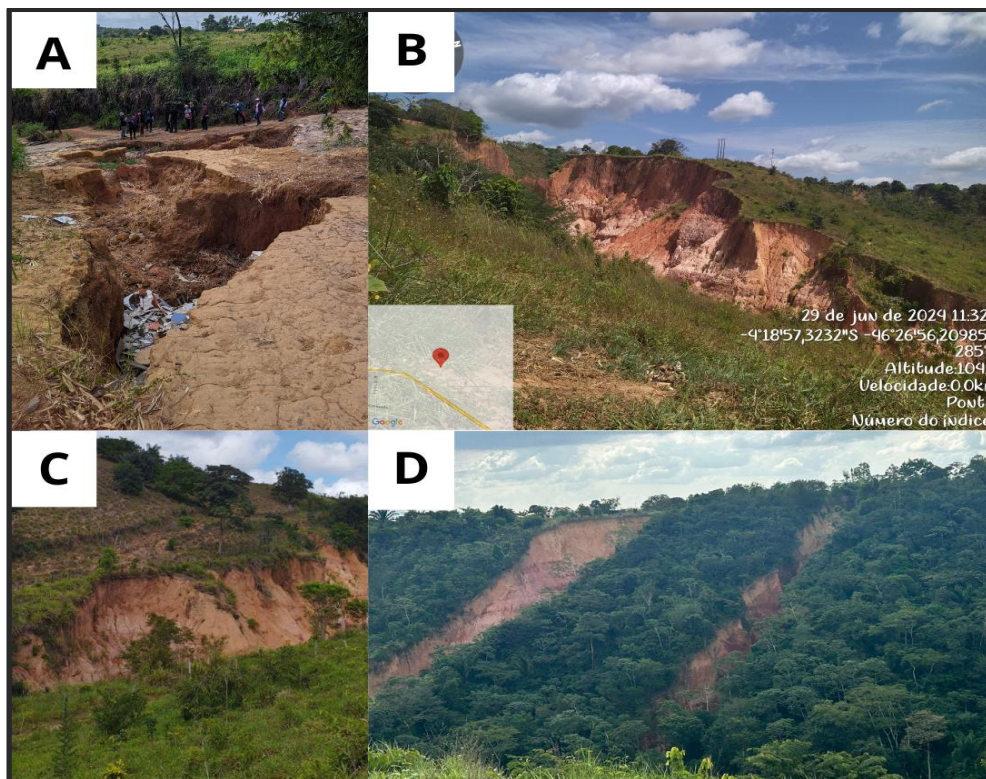
Em 2011, o Relatório produzido pelo Ministério de Minas e Energia/CPRM, destacou 5 áreas (Bairro Santos Dumont, Vila Isaías/Centro, Bairro do Açude/Rua Rui Barbosa, Rua Moreira/Rua Davi Alves da Silva e Rua da Barreirinha) consideradas de

alto risco a processos erosivos, entretanto as áreas de risco de estenderam para toda zona urbana e periurbana e do município.

A água consumida na cidade de Buriticupu é distribuída pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA/Imperatriz. O município possui um sistema de escoamento superficial dos efluentes domésticos e pluviais que são lançados em cursos d'água permanentes e cursos d'águas intermitentes. E a disposição final do lixo urbano não é feita adequadamente em um aterro sanitário. A regulação e fiscalização do abastecimento de água são realizadas por órgão municipal assim como os serviços de limpeza urbana (Prefeitura Municipal de Buriticupu - MA, 2019).

As imagens A, B, C e D retratam amostras dos processos erosivos na paisagem urbana de em Buriticupu. As cicatrizes deixadas pelo uso desordenado do solo provocam a formação de ravinas (A) que evoluem rapidamente para voçorocas (B e C) e se expande em média 5 cm por ano, deixando rasgões (D) que se concentram no final das ruas

Figura 2: Mosaico de imagens de processos erosivos em Buriticupu-MA.



Fonte: Acervo dos autores registrada em pesquisa de campo - junho de 2024.

O município adota medidas paliativas no sentido de deslocar as populações residentes no entorno das voçorocas. Tais populações são socialmente vulneráveis e buscam por subsídios de aluguel social e cestas básicas. Quanto a contenção das

voçorocas apenas placas indicativas da área de risco são colocadas no final das ruas onde encontra-se uma voçoroca.

Buriticupu possui áreas, especialmente as áreas urbanas, com alto risco de desabamento, sofrendo um avanço considerável de processos erosivos crônicos agravados pela grande quantidade de ocupações irregulares, não existindo, no município um Plano Municipal de Redução de Riscos.

Considerações Finais

As voçorocas em Buriticupu encontram-se em expansão e tornou-se ponto de referência das ruas na zona urbana do município e atingem as famílias socialmente vulneráveis. O tema é de interesse da comunidade acadêmica, dos meios de comunicação nacionais, entretanto, efetivamente não há um plano de contenção das áreas degradadas.

Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, campus Buriticupu por incentivar as pesquisas de Iniciação Científica e Fundação de Amparo à Pesquisa ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão-FAPEMA que contribuíram com a bolsa de iniciação científica.

Referências

AGUIAR, I. N. **Buriticupu - MA, sua história, geografia e características gerais - 42 anos de fundação e 21 anos de emancipação política**. Buriticupu: Gráfica Kairós, 2015.

CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Relatório de Estudos Geológicos e Hidrogeológicos do Município de Buriticupu, Maranhão**, 2011. Brasília, DF: CPRM, 2011. Disponível em: Relatório CPRM de Buriticupu 2011. Acesso em: 30 abr. 2024.

CAMPOS, A. A. C. **Condicionantes dos processos erosivos na área urbana de Buriticupu – MA: o caso da voçoroca do bairro Santos Dumont**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2019 .Disponível em:<https://www.ppgeo.uema.br/wp-content/uploads/2021/02/AUGUSTO_CAMPOS-DISSERTA%C3%87%C3%83O.pdf

BOTELHO, Rosângela Garrido Machado. Bacias Hidrográficas Urbanas. In: GUERRA, A.J.T. (org.). **A Geomorfologia Urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011 p. 71 - 110.

MACEDO, L. T. .; MORAES JÚNIOR , J. L. D. S. .; LIMA SANTOS, A. D. .; SILVA FARIAS FILHO, M. . Mapeamento de Voçorocas e do Risco de Erosão em área urbana no Oeste do Estado do Maranhão.. **Revista GeoUECE**, [S. l.], v. 8, n. 14, p. 298–313, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/GeoUECE/article/view/6831>. Acesso em: 6 abr. 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/buriticupu/panorama>.

FARIAS FILHO, M. S.; DE MACEDO, L. T. D. S.; SANTOS, A. de L.; CARVALHO CAMPOS, A. A. Processos erosivos urbanos e a qualidade dos corpos hídricos em Buriticupu, Maranhão. **Geografia em Atos (Online)**, [S. l.], v. 2, n. 9, p. 44–56, 2019. DOI: 10.35416/geoatos.v2i9.6344. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/geografiaematos/article/view/6344>. Acesso em: 6 abr. 2023

FLOREZANO. Teresa G (org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Texto, 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BURITICUPU - MA. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Buriticupu**. Relatório Final, 2019.

MIRANDA, Antônio Carlos da Silva; LIMA, Aline Maria Meiguins de. Voçorocas urbanas e protocolo de avaliação de risco geoambiental aplicado em Açailândia-MA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [S.l.], v. 15, n. 2, p. 721-735, abr. 2022. ISSN 1984-2295. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/244366>>. Acesso em: 06 abr. 2023. doi:<https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.2.p721-735>.