



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE HUMANIDADE – CAMPUS III
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

**LINHA DE PESQUISA:
ECOSSISTEMAS E IMPACTOS AMBIENTAIS NOS ESPAÇOS URBANOS E RURAIS**

PATRICK ALVES DE LIMA CHINA

**DELIMITAÇÃO DE FORMAS DO RELEVO ANTROPOGÊNICOS NA ÁREA
URBANA DO MUNICÍPIO DE MARI-PB**

**GUARABIRA – PB
2022**

PATRICK ALVES DE LIMA CHINA

DELIMITAÇÃO DE FORMAS DE RELEVO ANTROPOGÊNICOS NA ÁREA
URBANA DO MUNICÍPIO DE MARI-PB

Trabalho de conclusão de curso (Artigo Científico), apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Estadual da Paraíba – Campus III.

Linha de pesquisa: Ecossistemas e Impactos Ambientais nos Espaços Urbanos e Rurais.

Orientador: Prof. Dr. Ivanildo Costa da Silva

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C539d China, Patrick Alves de Lima.
Delimitação de formas do relevo antropogênicos na área urbana do município de Mari-PB [manuscrito] / Patrick Alves de Lima China. - 2022.
31 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Humanidades, 2023.
"Orientação : Prof. Dr. Ivanildo Costa da Silva ,
Coordenação do Curso de Geografia - CH."
1. Relevo tecnogênico. 2. Depósitos. 3. Área urbana. I.
Título

21. ed. CDD 363.7

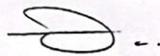
**DELIMITAÇÃO DE FORMAS DE RELEVO ANTROPOGÊNICOS NA ÁREA
URBANA DO MUNICÍPIO DE MARI-PB**

PATRICK ALVES DE LIMA CHINA

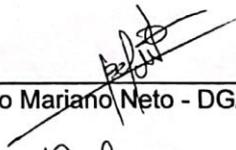
Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo Científico), apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Geografia como parte do requisito parcial para conclusão do Curso de Geografia.

Aprovado em: 15/12/2022

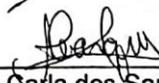
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Ivanildo Costa da Silva - DG/CH/UEPB (Orientador)



Prof. Dr. Belarmino Mariano Neto - DG/CH/UEPB (Avaliador)



Prof. Ms. Ana Carla dos Santos Marques (Avaliador)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me proporcionar a oportunidade de concluir essa jornada na universidade, mesmo diante de desafios no decorrer desse processo ele sempre me deu forças para continuar.

A minha mãe, Dona Teresa, que mesmo eu não sendo minha mãe biológica, sempre desempenhou um excelentíssimo papel de mãe, sempre me educou e me ensinou a ser uma pessoa melhor. Mesmo ela não tendo a oportunidade de estudar, sempre incentivou todos os seus filhos a estudarem, e que por meio da educação poderíamos construir um futuro com mais oportunidades. Obrigado por tudo, mãe.

A minha namora, Geyze, pelo companheirismo, por sempre está ao meu lado, mesmo em momentos difíceis sempre me deu forças para continuar, me ajudando a nunca desistir dos meus sonhos. Obrigado por ser essa pessoa incrível. Eu te amo.

Ao meu orientador, Ivanildo, que me mostrou como é maravilhoso o estudo da Geomorfologia, e como é importante esse estudo para nós seres humanos. Obrigado por tudo. E também agradeço a banca de avaliação.

Somos capazes de mudar o mundo numa escala muito maior agora do que éramos há poucos séculos. Vivemos muito mais agora do que em décadas anteriores; usamos um maquinário imenso que consegue movimentar quantidades enormes de terra. Todas estas mudanças se focam numa “Grande Aceleração” no nosso impacto global durante a segunda metade do século XX e se tornaram um marcador muito visível da forma como como somos capazes de modificar o planeta em nosso próprio benefício.

(Colin Waters, 2016).

043 – GEOGRAFIA

CHINA, Patrick Alves De Lima. Delimitação de formas de relevo antropogênicas na área urbana no município de Mari-PB. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia), UEPB. Orientador: Prof. Dr. Ivanildo Costa da Silva; Banca: Dr. Belarmino Mariano Neto e Ms. Ana Carla dos Santos Marques. Guarabira, 2022.

RESUMO:

Este trabalho teve como objetivo principal compreender como as atividades humanas influenciam na elaboração de formas de relevo na área urbana do município Mari-PB. Para isso foi necessário identificar, classificar e mapear os depósitos tecnogênicos. Os depósitos foram identificados previamente em 5 pontos, os quais foram divididos segundo as classificações faciológicas de Peloggia et al. (2018) em depósitos úrbicos, gárbicos e espólicos. Para se fazer a identificação e classificação desses depósitos, foi necessário visitas em campo, com auxílio de um drone, modelo Mavic Pro, da fabricante chinesa DJI, no qual foi utilizado para tirar fotos áreas, para uma melhor compreensão de pontos com a presença de relevo tecnogênico, também foi utilizado software de criação de mapas com o fim de obter informações mais precisas sobre o relevo. Nesse trabalho, foi possível observar áreas que estão sendo constantemente modificadas pela presença de relevo tecnogênico na área urbana de Mari-pb, e com isso foi possível expor diferentes impactos observados na estrutura natural do relevo em cada ponto analisado.

Palavra-chave: Relevo tecnogênico. Depósitos. Área urbana.

043 – GEOGRAPHY

CHINA, Patrick Alves De Lima. Delimitation of anthropogenic landforms in the urban area in the municipality of Mari-PB. Completion of course work (Graduation in Geography), UEPB. Advisor: Prof. doctor Ivanildo Costa da Silva; Bank: Dr. Belarmino Mariano Neto and Mrs. Ana Carla dos Santos Marques. Guarabira, 2022.

ABSTRACT:

The main objective of this work was to understand how human activities influence the elaboration of landforms in the urban area of Mari-PB. For this it was necessary to identify, classify and map the technogenic deposits. The deposits were previously identified in 5 points, which were divided according to the faciological classifications by Peloggia et al. (2018) in urbic, garbic and spolic deposits. In order to identify and classify these deposits, it was necessary to visit the field, with the aid of a drone, Mavic Pro model, from the Chinese manufacturer DJI, which was used to take aerial photos, for a better understanding of points with the presence of technogenic relief, map creation software was also used in order to obtain more accurate information about the relief. In this work, it was possible to observe areas that are constantly being modified by the presence of technogenic relief in the urban area of Mari-pb, and with that it was possible to expose different impacts observed in the natural structure of the relief in each analyzed point.

Keyword: Technogenic relief. Deposits. Urban area

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Localização da área de estudo	11
FIGURA 2 - Depósitos e pontos de alagamentos da área de Mari-PB	17
FIGURA 3 - Rua José Marques de Araújo (ponto de escavação)	18
FIGURA 4 - Rua da Lama (ponto de alagamento)	19
FIGURA 5 - Localização da Rua da Lama de ponto de vista Geomorfológico	20
FIGURA 6 - Depósitos tecnogênicos	21
FIGURA 7 - Rua Manoel Monteiro	22
FIGURA 8 - Ponto de alagamento	22
FIGURA 9 - Depósito tecnogênico localizado na Rua Manoel Monteiro	23
FIGURA 10 - Áreas de alagamento nas imediações do Posto de Sapinho	24
FIGURA 11 - Lateral do posto (ponto de alagamento)	24
FIGURA 12 - Por trás do posto (ponto de alagamento)	24
FIGURA 13 - Material escavado	25
FIGURA 14 - Material detritico	25
FIGURA 15 - Ponto de alagamento causado pela presença de depósito gárbico	25
FIGURA 16 - Rua Antônio de Luna Freire (valeta aberta)	26
FIGURA 17 - valeta impermeabilizada e valeta não impermeabilizada	27
FIGURA 18 - A presença de ravina na área não impermeabilizada	28

Sumário

1 INTRODUÇÃO	10
2 A INFLUÊNCIA HUMANA NA ELABORAÇÃO DAS FORMAS DE RELEVO: RELEVO ANTROPOGÊNICO	12
3 RELEVO ANTROPOGÊNICO NAS ÁREAS URBANAS	13
5 FORMAS DE RELEVO, MODIFICAÇÕES ANTROPOGÊNICAS E ALTERAÇÕES NA DINÂMICA NATURAL, NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE MARI-PB	16
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	28

1 INTRODUÇÃO

As atividades humanas vêm impactando diretamente o planeta ao passar dos anos, todas essas alterações impactam diretamente na estruturação das formas de relevo. Além dos fatores naturais causados por agentes endógeno e exógeno, fazendo modificações constante no relevo, o homem começa a ter sua contribuição na estruturação das formas de relevo.

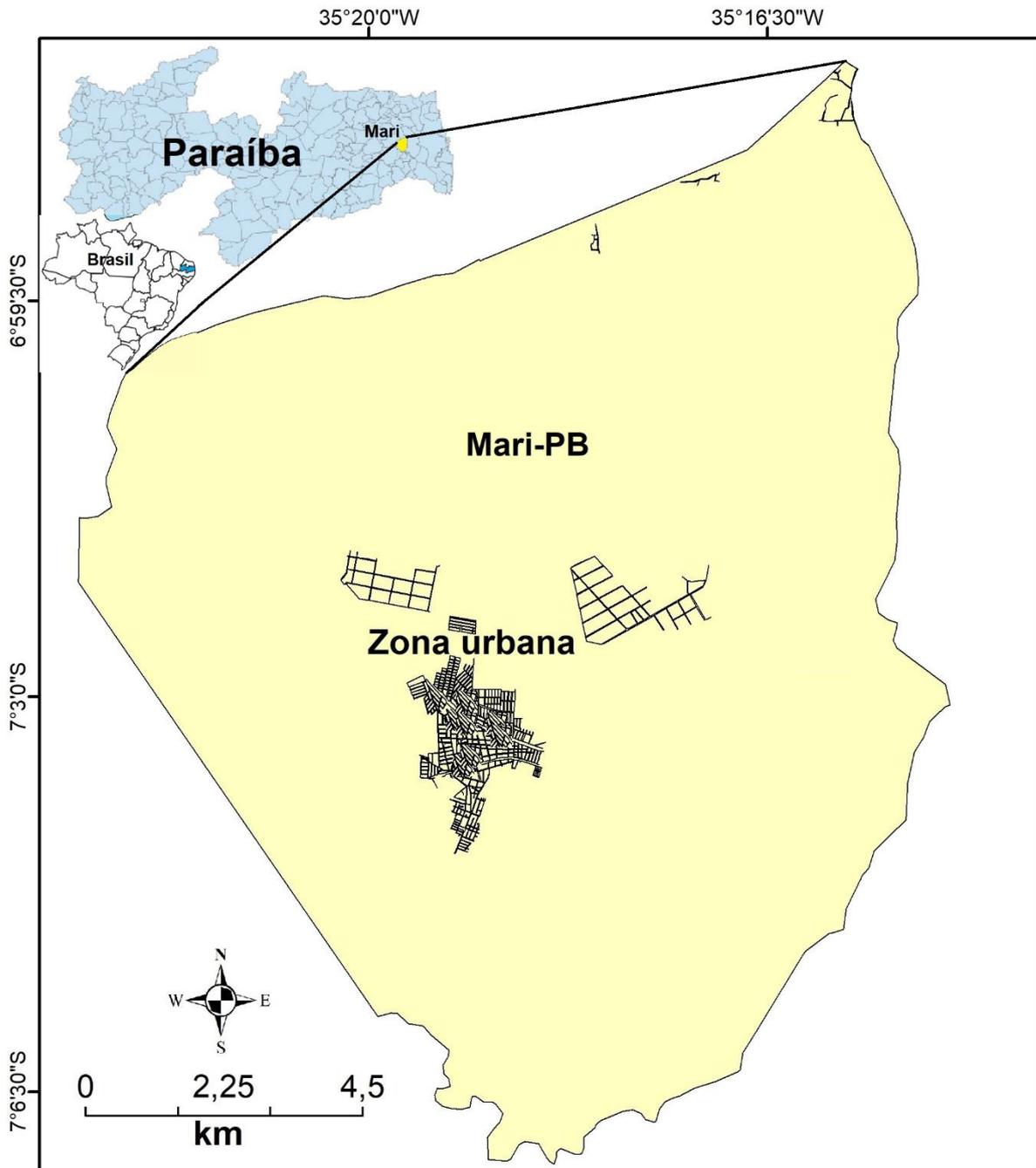
Segundo Paschoal et al. (2015) A ação humana sobre a natureza se iniciou na organização de grupos nômade, onde se teve os primeiros indícios de práticas agrícolas, no médio holoceno. Porém com surgimento de novas técnicas as alterações foram se intensificadas. Com a revolução industrial e a expansão das áreas urbanas, essas alterações ficaram ainda mais evidentes. Nessa perspectiva, se faz necessário o estudo de como as ações humanas estão impactando na dinâmica geomorfológica, e quais seus efeitos a médio logo prazo.

De acordo com Barbosa (2021, p.16), a Geomorfologia Antropogênica faz parte de um dos campos da Geomorfologia (Estudo da origem das formas de relevo), que tem como objetivo estudar as novas formas de relevo a partir da ação humana, seja de forma direta ou indireta, cada uma com suas próprias características.

Para Peloggia (2005, p.24) “O termo Tecnógeno é usado para se referir a situação geológico-geomorfológica atual”. É um relevo proveniente da ação humana, tendo seu foco principal as áreas com a maior incidência de atividade humana, como as cidades. O crescimento urbano faz com que se tenha uma maior incidência de relevo tecnogênico. Diante desse aspecto é imprescindível compreender como as atividades humanas influenciam na elaboração de formas de relevo nos centros urbanos.

A localização de estudo dessa pesquisa foi a área urbana do município de Mari-PB, localizado na região Intermediária e Imediata de João Pessoa, que tem como municípios limítrofes Sapé ao Leste; Mamanguape ao Norte; Caldas Brandão ao Sul e Gurinhém a Oeste (IBGE, 2017). Sua sede está localizada sobre os tabuleiros litorâneos, tendo como característica uma paisagem de topografia plana (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo, zona urbana



Fonte: AESA (2021), IBGE (2021).
Elaboração: Ivanildo C. Silva.

Pode ser observado no município modificações em toda sua área urbana, proveniente de depósito tecnogênicos como: acúmulo de material; corte e escavação do solo e construções sem planejamento. Essas ações humanas então trazendo diversas alterações geomorfológicas, no qual acarreta em problemas ambientais, como por exemplo: aceleração de processos erosivos e pontos alagamentos.

Diante desses aspectos o trabalho tem como objetivo principal analisar como as atividades humanas influenciam na elaboração de formas de relevo no município da área urbana de Mari-PB, e com isso delimitar as formas antropogênicas no município; e analisar as influências dessas formas de relevo, na dinâmica urbana. E diante disso sugerir os pontos prioritários para inversão do poder público na resolução de problemas urbanos relacionados as formas de relevo antropogênico.

Nessa perspectiva se torna necessário se caracterizar a importância desse estudo a cerca ações antrópicas, e como essa interferência humana está modificando o relevo na área urbana de Mari, como essa intervenção humana vem modificando o espaço em um intervalo de tempo tão pequeno. O ser humano pode ser considerado como o maior agente de formação do relevo responsável por diversos problemas observados no município.

2 A INFLUÊNCIA HUMANA NA ELABORAÇÃO DAS FORMAS DE RELEVO: RELEVO ANTROPOGÊNICO

A relação homem e natureza é algo que pode ser observado em todo processo histórico. As pessoas vivem sobre uma superfície na qual para atender suas necessidades a transformam, deixando indícios cada vez mais evidentes em seu processo de evolução. Hoje é possível se observar na estrutura e dinâmica do relevo marcas que evidenciam alterações humanas em todo seu processo de formação.

As mudanças feitas pelo homem sempre esteve presente na natureza, porém pós-revolução industrial, com a exploração de carvão, petróleo e gás, e conseqüentemente a construção de rodovias, ferrovias e a expansão das grandes cidades essas transformações foram potencializadas. Houve grandes mudanças que causaram um aumento drástico na transformação do relevo a partir da erosão e desnudação dos continentes (ZALASIEWICZ; WILLIAMS, 2008).

A História da humanidade sempre esteve marcada pelo domínio do natural pelo homem, e esse domínio tem ficado cada vez intenso e desordenado, permitindo assim contradições entre a natureza e as sociedades humanas. Dessa forma, não pode se negar que o crescimento da população e o avanço tecnológico tem contribuído cada vez mais para acentuar essas contradições (ROSS, 1992, p.18).

Diante dessas mudanças, o relevo foi uma das características naturais que tiveram intensas modificações causadas pela influência antrópica sobre o relevo, que se faz necessária sua caracterização na escala de tempo geológica. Segundo Teixeira (2014, p.236) a escala do tempo geológico é a dimensão temporal ligada à evolução do planeta – medida em milhões e bilhões de anos na qual serve para entender o mundo e a sua lenta evolução.

Com as mudanças aceleradas pela ação humana sobre o relevo, principalmente pós-revolução industrial, surgiu uma grande ideia de formalização da “época dos humanos”, que foi denominada de Antropoceno. De acordo com Torres (2017) o termo antropoceno vem sendo utilizado informalmente por muitos geólogos para denominar os impactos das atividades humanas na contemporaneidade. Esse termo vem sendo utilizado também com frequência por muitos pesquisadores das mais variadas áreas, o que mostra que há um profundo interesse de como a humanidade está impactando no nosso planeta.

Para Silva et al. (2018) o Antropoceno pode ser visto apenas da forma geológica, ou de uma forma mais diversificada, como um conceito que envolve o meio ambiente, química, biologia, ou até mesmo cultural, economia, política e suas relações. Dessa maneira é possível observar que o estudo do Antropoceno é bem amplo, levando em consideração não apenas as questões físicas ou ambientais, mas também as relações sociais, econômicas e tecnológicas, dentre outras.

E nessa perspectiva é possível se ver que é de grande importância a difusão de metodologias que realizam mapeamentos das formas de relevo antropogênicos, principalmente nas áreas urbanas, na qual serve para fornecer uma visão mais ampla, diante da ação humana sobre diferentes unidades de relevo (BARBOSA, 2021).

Dado o exposto é possível notar que existem estudos para o reconhecimento de uma nova época geológica, que é caracterizado pelos impactos do homem no meio ambiente como um todo. Porém, o foco desse trabalho será os impactos geomorfológicos no meio urbano causados pela ação antrópica no Município de Mari-PB, e dessa forma realizar o mapeamento das formas relevo no município.

3 RELEVO ANTROPOGÊNICO NAS ÁREAS URBANAS

Com a urbanização cada vez mais ativa, é possível se observar que o relevo característico das zonas urbanas está em constante mudança, através do próprio processo de expansão gradativa das cidades. Esses impactos são estudados pela Geomorfologia, denominada de Geomorfologia Urbana ou Geomorfologia Antropogênica (BARBOSA, 2021).

O estudo da geomorfologia antropogênica é necessário para o planejamento territorial tanto nas áreas urbanas como nas rurais, deve se levar em consideração as características ambientais do lugar, e as consequências que determinadas ações podem gerar naquele ambiente. A partir dessa análise é possível se coletar informações de áreas que acomodaria um menor impacto de determinados usos da terra (AMARAL; ROSS, 2006).

Haigh (1978) Divide as atividades antropogênicas em duas formas: da forma direta e indireta, cada uma com suas próprias características. Segundo Barbosa e Furrier (2017 p.170) Os processos antrópicos diretos são: Formação de relevo deposicionais; Formação de relevo denudacionais; alteração Hidrológicas de cursos dos rios. Já os processos indiretos podem se dar pela: Aceleração de erosão e sedimentação; ruptura de talude; terremotos desencadeados pela ação humana, dentre outros.

De acordo com Peloggia (2017) o serviço geológico britânico, com o objetivo de conceituar os terrenos artificiais, classificam os terrenos tecnogênicos como: Terrenos produzidos – áreas em que houve acumulação de material por ação humana sobre a superfície do terreno natural; Terreno escavado – áreas onde a superfície preexistente foi escavada por ação humana; Terreno preenchido – áreas onde a superfície existente foi escavada e posteriormente aterrada parcial ou totalmente por ação humana; Terreno movimentado – áreas de movimentação e subsidência de material relacionada a atividade minerária; Terreno Complexo – áreas onde a superfície preexistente foi extensivamente remodelada, sendo impraticável mapear as classes anteriores separadamente.

Diante dessa classificação surge o conceito de depósitos tecnogênicos, que está intrinsecamente relacionado aos terrenos tecnogênicos. Segundo (BARBOSA, 2021 p.32) Os depósitos tecnogênico são formações superficiais criadas por processos de acumulação diretamente realizados ou induzidos pela agência humana. Peloggia et al. (2018 p.255) traz uma classificação faciológica de depósitos tecnogênicos que podem ser classificados como:

- Úrbico – Materiais terrosos com artefatos (tecnofósseis), frequentemente em fragmentos, entulhos e detritos urbanos em geral (Peloggia et al. 2018);
- Gárbico – Material detrítico com quantidade significativa de lixo orgânico (Peloggia et al. 2018);
- Espólico – materiais provenientes da escavação do manto e redepositados por operações de terraplanagem, eventualmente com material rochoso subordinado (Peloggia et al. 2018);
- Sedimentar – Material sedimentar, frequentemente com clastos tecnogênicos de qualquer granulação, e eventualmente tecnofósseis (Peloggia et al. 2018);
- Lítico – Material rochoso de granulação diversa, eventualmente com material terroso subordinado (Peloggia et al. 2018).

Levando em consideração aos aspectos observados, os terrenos tecnogênicos assim como os depósitos tecnogênicos, são fundamentais para o mapeamento das áreas urbanas, podendo assim proporcionar um levantamento de informações mais detalhadas sobre a formas de relevo que se tem a modificação antrópica seja de forma direta ou indireta.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir os resultados de um trabalho científico é necessária a estruturação sequencial de pesquisa para alcançar os objetivos propostos em sua elaboração, para que possa ser feito um maior aproveitamento de todos os elementos que o integrarão aos objetivos propostos. Diante disso, nesse trabalho, foi realizado inicialmente uma revisão bibliográfica que serviu para uma melhor compreensão da estruturação e dinâmica do relevo, e dessa forma torna-se uma parte essencial para um embasamento teórico dessa pesquisa científica.

Foi realizado buscas por autores com trabalhos nos quais tinham temas associados a Geomorfologia Antropogênica e suas ramificações. Teve como base teórica: Peloggia (2017); Ross e Amaral (2006); Zalasiewicz e Williams (2008); Barbosa (2021); Haigh (1978); dentre outros autores que também discutem o tema.

Dando continuidade, foi feita algumas visitas a campo para observar os pontos de relevo antropogênico, e assim entender como a influência da ação humana está impactando na geomorfologia da área urbana de Mari-PB. Nesse momento foi feito registros fotográficos terrestres e aéreos, utilizando o auxílio de um drone, modelo Mavic Pro, da fabricante chinesa DJI. Além disso, foram coletadas coordenadas geográficas dos pontos analisados, através do smartphone com auxílio das coordenadas fornecida pelo Google fotos.

Diante dos pontos identificados na área de estudo, foram construídos mapas essenciais para uma melhor compreensão do relevo na área urbana de Mari-PB. Para a construção desses mapas foi utilizado o programa QGIS que foi essencial para conhecer melhor a modelagem do relevo, e assim se ter informações mais precisas da área de estudo.

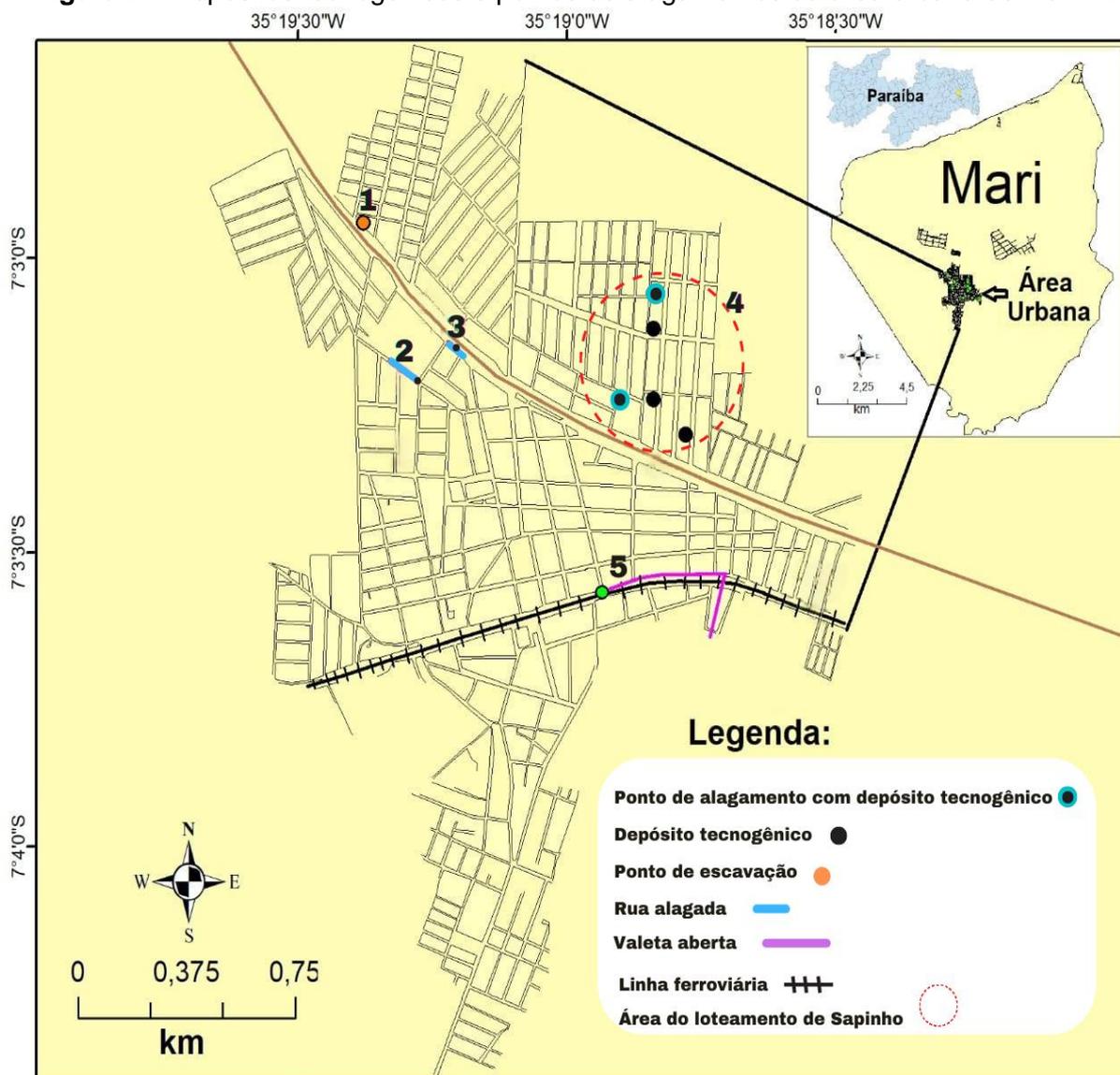
Finalizado a coleta de dados, foi possível analisar a existência de relevo antropogênico, e quais os pontos na área urbana de Mari-PB sofre a maior incidência de ação antrópica. Dessa forma, foi possível identificar os depósitos tecnogênicos e classificá-los.

5 FORMAS DE RELEVO, MODIFICAÇÕES ANTROPOGÊNICAS E ALTERAÇÕES NA DINÂMICA NATURAL, NA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE MARI-PB

Diante dos estudos realizados na área urbana, pôde-se observar que a evolução do município de Mari-PB foi feita sem o planejamento adequado, fato esse que vem causando diversos problemas para população, como alagamentos e até mesmo a aceleração de processos erosivos. Essa falta de planejamento urbano em conjunto com ações antrópicas em todo seu processo de construção, resultaram na formação de terrenos tecnogênicos, que atuam diretamente na dinâmica do relevo, dando a ele novas características.

Com o mapeamento da área urbana do município de Mari, foi possível identificar os setores com maior incidência de terrenos tecnogênicos, e a suas possíveis consequências. Cada ponto foi dividido em classificações faciológicas de depósitos tecnogênicos segundo Pelligia et al. (2018) e também pontos de alagamentos (Figura 2).

Figura 2 – Depósitos tecnogênicos e pontos de alagamentos da área urbana de Mari-PB.



Elaboração: Ivanildo C. Silva, 2022.

Vale salientar, que por motivos cartográficos não foi possível inserir os nomes das ruas no mapa. Dessa forma o ponto 1 representa a Rua José Marques de Araújo; ponto 2 a Rua Mariano Clementino de Araújo; ponto 3 Rua Manoel Monteiro; ponto 4 Loteamento de Sapinho; ponto 5 Rua Antônio de Luna Freire.

A primeira área analisada foi a rua José Marques de Araújo (Figura 3), localizada às margens da PB-073, na qual tem o histórico recorrente de reclamações por parte dos moradores, isso porque em períodos de chuvosos as casas ficam alagadas. Isso se dá por conta de um desnível da pista em relação à rua, transformando a rua à margem da rodovia, em uma bacia coletora da água da chuva, fazendo assim que a água entre nas casas. Para solucionar esse problema, foram

realizadas algumas escavações com auxílio de uma escavadeira hidráulica, foi escavado entre a encosta da rodovia e a rua, se entendendo por toda área com o maior fluxo de alagamento, como mostra na (Figura 3).

Figura 3 – Ponto 1: Escavação na rua José Marques de Araújo.



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

É possível observar que o principal fator que contribui para o acúmulo de água na região, é a presença de depósito tecnogênico, formado por material espóico estruturado para a sustentação da rodovia. A elevação em relação a rua, em conjunto com sua impermeabilização, faz com que em dias chuvosos a parte mais baixa receba toda água vinda da rodovia. Outro fator que pode ser observado, é a aproximação das casas em relação a pista, isso faz com que a água não tenha por onde escoar, ocasionado alagamento da rua e conseqüentemente das casas.

Atualmente houve uma diminuição dos alagamentos na rua José Marques de Araújo, devido a escavação no solo para drenar e acumular água. Porém, em dias chuvosos a água fica acumulada em um só ponto, podendo até mesmo entrar nas casas. Além disso, pode haver uma aceleração nos processos erosivos, resultando em diversos problemas futuros.

Outra área analisada nesse estudo, foi a Rua Mariano Clementino de Araújo (Figura 4), mas conhecida como a “Rua da Lama”. A rua em questão tem como

problemática os alagamentos frequentes em dias chuvosos, o que vem causando diversos transtornos para a população que reside no local.

Figura 4 – Ponto 2: Rua da Lama (ponto de alagamento)



Fonte: Patrick Alves de Lima China, 2022

Do ponto de vista de geomorfológico a Rua da Lama está localizada em um ponto mais rebaixado. As ruas Leopoldina de Paiva e Francisco Rique Ferreira (Figura 5) que estão localizadas nas extremidades da Rua da Lama, foram pavimentadas e impermeabilizadas, ocasionado em uma elevação dessas ruas, o que faz com que a água seja conduzida para região mais baixa (Figura 5).

Com a pavimentação dessas ruas, a rua da lama foi condicionada a receber cada vez mais água dessas regiões que foram alteadas. Um dos fatores observados no fluxo de água região, é a proximidade que as ruas Leopoldina de Paiva, Francisco Rique Ferreira e a Rua de Lama tem da rodovia PB-073, a qual é uma região mais alta e impermeabilizada, fazendo com que água seja direcionada para suas imediações.

Figura 5 – Ponto 2: Localização da Rua Da Lama de ponto de vista Geomorfológico



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

A popular Rua da Lama passa por frequentes alagamentos em períodos de chuva, o que ocasionam diversos transtornos para os moradores. Como forma de amenizar esses problemas os moradores realizaram a elevação das calçadas, deixando assim a calçada mais alta, com o principal intuito de evitar a entrada de água. Porém, como não foi suficiente para evitar que a água entre nas casas, foi colocado uma bomba para sucção da água no local.

É possível notar que mesmo com a bomba ajudando na dispersão da água, os problemas de alagamento não foram resolvidos, o que nos leva a identificar as possíveis causas. Em uma análise feita na área, foi possível observar a presença de ações antropogênicas, de modo que estão alterando a dinâmica natural do escoamento e infiltração da água, tornando a área favorável aos processos de alagamentos.

Na análise do local, foi possível identificar a presença de depósitos tecnogênicos, os quais podem ser facilmente visualizados na rua. É possível ver a

existência de materiais úrbicos como: detritos urbanos, tijolos, telhas, concreto e plástico. Também foi possível identificar a presença de materiais espólicos, material rochoso, usado como aterro com a finalidade de deixar o solo mais compactado para assim diminuir a lama em dias de chuva. Além disso foi possível identificar a existência de um muro que contorna toda a Rua da Lama do seu lado direito, e do lado esquerdo existe uma calçada mais elevada (Figura 6).

Figura 6 – Ponto 2: Depósitos tecnogênicos



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

Diante do exposto, observou-se que a existência dos depósitos tecnogênicos em conjunto com a elevação da calçada e o muro presente no local são fatores que influenciam diretamente o fluxo natural do escoamento da água provocando os alagamentos.

Outro ponto de alagamento que também foi identificado foi na Rua Manoel Monteiro (Figura 7), a rua está localizada nas margens da PB-073, sua aproximação com a rodovia influencia diretamente no processo de alagamento da mesma (Figura

8), isso se dar por conta da presença de depósitos tecnogênicos, formado por material espóico, o que causa um desnível da pista em relação a rua.

Figura 7 – Ponto 3: Rua Manoel Monteiro



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

Figura 8 – Ponto 3: Ponto de alagamento



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

No local foi possível observar a presença de um espaço para descarte de material urbano como mostra na (Figura 9), formado em sua maioria por materiais úrbicos, formado por telhas, tijolos, concreto, plástico e lixo orgânico. A presença do desnível da rodovia em relação a rua, em conjunto com esses depósitos presentes no local, dificulta o fluxo de escoamento da água em dias chuvosos, ocasionado o alagamento na rua.

Figura 9 – Ponto 3: Depósito tecnogênico localizado na Rua Manoel Monteiro



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

Concluída essa análise, foi posteriormente analisado o Loteamento de Sapinho, localizado a sudeste próximo a PB-073, possui áreas que são propícias para alagamentos. Em uma visão geomorfológica a área em questão está localizada em uma região mais rebaixada, sendo um dos fatores que contribui para o aparecimento de pontos de alagamento. Outro fator que contribui para esse fato, é a modificação no relevo para a construção civil.

A região tem em sua localização um posto de combustível (Figura 10), que para sua construção foi necessário a pavimentação de toda área do entorno, deixando assim a área mais alta e impermeabilizada. Em dias chuvosos toda a água desce para região mais baixa, formando assim pontos de alamento.

Figura 10 – Ponto 4: áreas de alagamento nas imediações do Posto de Sapinho



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

A área possui alguns outros fatores que contribuem ainda mais para o surgimento desses pontos. O principal fator é a presença de depósitos tecnogênicos em vários setores do Loteamento de Sapinho. Foram encontrados na região, resquícios de depósitos úrbicos, espólicos e gábicos, como mostra nas figuras 11A, 12B, 13C, 14D, os quais potencializam ainda mais o surgimento dos alagamentos.

Figura 11A – Ponto 4: Lateral do posto (ponto de alagamento) **Figura 12B** – ponto 4: Por trás do posto (ponto de alagamento)



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

Figura 13C – Ponto 4: Material escavado



Fonte: Patrick Alves de Lima China, 2022

Figura 14C – Ponto 4: Material detritico



Fonte: Patrick Alves de Lima China, 2022

Adentrando mais no loteamento foi possível observar outros pontos de alagamentos, os quais são provocados principalmente pelo acúmulo de paralelepípedo. Esse material em sua maioria é formado por rochas magmáticas, que serão utilizadas posteriormente para pavimentar as ruas do Loteamento de Sapinho.

Outro fator que pode ser observado, é presença das guias de calçada, na qual se estende por toda extensão do loteamento. O acúmulo de paralelepípedo próximo a essas guias, fazem com que água fique retida nesses pontos, causando os alagamentos (Figura 15).

Figura 15 – Ponto 4: Ponto de alagamento causado pela presença de deposito gárbico



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

O Loteamento de Sapinho, apesar de estar ainda no processo inicial de formação, já mostra algumas incidências de relevo antropogênico, no qual vem sendo caracterizado por meio dos depósitos tecnogênicos, em muitos pontos em sua área territorial. Esses depósitos vêm mudando o fluxo de escoamento da água, e posteriormente com a pavimentação das ruas e a construção de mais casas, modifique ainda mais na dinâmica natural do relevo.

Outro ponto analisado foi na Rua Antônio de Luna freire, localizada no centro da cidade. A rua conta com a presença de uma linha ferroviária, que se encontra em um ponto mais elevado, causando barramento da água, o que se fez necessário a construção de um sistema de drenagem, formado por meio de valetas que divide a rua em duas vias (Figura 16), esse sistema tem como objetivo de ajudar no escoamento da água, evitando assim que o centro da cidade fique alegado.

Figura 16 – Ponto 5: Rua Antônio de Luna Freire (valeta aberta)



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

Para a construção desse sistema de drenagem, foi necessário fazer uma mudança na estrutura do relevo, por meio de escavação e impermeabilização. A

valeta tem uma estrutura sólida feita de material de origem úrbica, o que causa a impermeabilização do solo, no qual contribui para direcionar água para uma região mais rebaixada da cidade.

Diante do exposto, é possível observar que há modificações do relevo por meio de depósitos tecnogênicos, formados por escavação e impermeabilização do solo. Porém, também existem áreas que foram destinadas para dar continuidade no processo de drenagem da água, mas não foi feito o processo de impermeabilização (Figura 17), deixando assim o solo desprotegido quando a água passa, fazendo com que haja uma aceleração de processos erosivos.

Figura 17 – Ponto 5: valeta impermeabilizada e valeta não impermeabilizada



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

Devido ao processo de erosão encontrado na região, foi possível se observar a formação de ravinas (Figura 19), na qual vem aumentando constantemente o seu tamanho ao passar do tempo. Alguns outros fatores foram observados para o seu agravamento, como por exemplo: a ausência de vegetação em alguns pontos, o que deixa o solo desprotegido; outro fator observado é a aproximação que as casas têm do local o que causa o surgimento de depósitos tecnogênicos e até mesmo o despejo de esgoto no local, o que deixa o solo ainda mais instável ocasionando em possíveis deslizamentos.

Figura 18 – Ponto 5: A presença de ravina na área não impermeabilizada



Fonte: Patrick Alves De Lima China, 2022

Foi possível observar, que a construção de um sistema de drenagem na Rua Antônio de Luna Freire, teve como objetivo melhorar o escoamento da água na região, evitando assim possíveis alagamentos, porém a falta de planejamento na construção dessas valetas, causou uma aceleração de processos erosivos, os quais também vão trazer problemas futuros para a população.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante o exposto, conclui-se que a área urbana de município de Mari-PB, contém formas de relevo antropogênicas, as quais são formadas pelo processo de desenvolvimento do município, o qual acontece sem um planejamento adequado. Essa influência antrópica sobre o relevo, vem causando diversas alterações geomorfológicas, surgindo assim novas forma de relevo.

Essa pesquisa teve como objetivo analisar como as atividades humanas influenciam diretamente na elaboração das formas de relevo da área urbana do município de Mari-PB, para isso foi necessário delimitar as formas de relevo antropogênicas, e analisar as influências que cada uma tem na dinâmica natural do relevo.

Foi possível observar que as áreas analisadas nesse estudo, ainda estão sendo modificadas constantemente pela ação humana, o que futuramente pode gerar um agravamento considerável nessas regiões, ocasionado também o surgimento de novas áreas.

O processo de expansão territorial desordenado e a falta de um planejamento adequado, são os principais fatores para o agravamento e surgimento de áreas de riscos. Por isso se torna necessário um planejamento adequado em conjuntos com o poder público, mas não só no município Mari-PB, mas em todos os municípios que não têm um planejamento adequado em sua formação.

Nessa perspectiva, é possível se ver a importância de estudos como esse, que tem como objetivo a identificação de áreas de riscos, que podem ser potencializadas pela ação humana, principalmente nas áreas urbanas. Esses estudos poderão ser utilizados como base para futuras pesquisas, que contribuam cada vez mais para minimizar os impactos causados pela ação antrópica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R; ROSS, J.L.S. **A Classificação Taxonômica do Relevo: Um Instrumento de Gestão Territorial - Uma aplicação ao parque estadual o morro do diabo, município de Teodoro Sampaio.** VI Simpósio Nacional de Geomorfologia e Regional Conference on Geomorphology, São Paulo, 2006.

BARBOSA, Tamires. **Geomorfologia urbana e antropogênica do setor central da região metropolitana de João pessoa - Paraíba, Brasil.** João pessoa, p. 8 – 163, 2021.

BARBOSA, T. S.; FURRIER, M. **A geomorfologia antropogênica e a relação uso da terra com o risco geológico no município de João Pessoa – PB.** Rev. Bras. Geomorfol. (Online), São Paulo, v.18, n.1, (Jan-Mar) p.169-184, 2017.

HAIGH, M. J. **Evolution of Slopes on Artificial Landforms.** University of Chicago, Blainarch, UK. Dept. Geol. 1978.

HÁ 70 ANOS ENTRAMOS NO ANTROPOCENO. **Museu do amanhã,** 2016. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/entrevista-colin-waters>. Acesso em 15 de nov. 2022.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias – 2017.** Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro. IBGE, 2017.

PASCHOAL, L. G.; SIMON, A. L. H.; CUNHA, C. M. L. **Geomorfologia antropogênica e sua inserção em pesquisas brasileiras.** *Geographia Meridionalis*, v. 01, n. 01, 2015. p. 95– 126.

PELOGGIA, A. U. G. **A cidade, as vertentes e as várzeas: a transformação do relevo pela ação do homem no município de São Paulo.** Revista do Departamento de Geografia (USP), São Paulo, v.16, p. 24 – 31, 2005.

PELOGGIA, A. U. G. **O que produzimos sob nossos pés? Uma revisão comparativa dos conceitos fundamentais referentes a solos e terrenos antropogênicos.** Revista UNG - Geociências, v. 16, p. 102-127, 2017.

PELOGGIA, A. U. G.; SAAD, A. R.; SILVA, R. V.; QUEIROZ, W. **Processos de formação de terrenos e relevos tecnogênicos correlativos à urbanização: análise morfoestratigráfica e geoambiental aplicada na bacia do córrego Água Branca.** Itaquaquecetuba (RMSP). Rev. Bras. Geomorfol. (Online), São Paulo, v.19, n.2, (Abr-Jun) p.245-265, 2018.

ROSS, J. L. S. **O registro cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da taxonomia do Relevo.** Revista do departamento de geografia (USP), São Paulo, n.6, p. 17 - 29, 1992.

SILVA, C. M.; ARBILLA, G. **Antropoceno: Os Desafios de um Novo Mundo.** 10. Ed. Rio de Janeiro: Rev. Virtual Quim, 2018.

TEIXEIRA, Wilson. **Tempo geológico: a história da Terra e da vida**. Geologia. Tradução. São Paulo: USP/UNIVESP/EDUSP, 2014. p. 247-279.

TORRES, Sonia. **O antropoceno e a antro-po-cena pós-humana: Narrativa de catástrofe e contaminação**. Ilha do Desterro v. 70, nº 2, p. 093-105, Florianópolis, mai/ago 2017.

ZALASIEWICZ, J.; WILLIAMS, M.; SMITH, A. et al. **Are we now living in the Anthropocene?** GSA Today, v. 18, n. 2, p. 4-8, 2008.