

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE VOÇOROCA EM ABREU E LIMA - PE: UMA ABORDAGEM BASEADA EM SIG

Moegton José da Penha ¹
Mylene de Freitas Dantas ²
Matheus de Arruda Silva ³
Werônica Meire de Souza⁴

INTRODUÇÃO

Atualmente, a compreensão quanto as voçorocas está cada vez mais presente em meio a sociedade. Isso dá devido ao crescimento urbano próximo a áreas com relevo acidentado, elevando a busca pelo entendimento das dinâmicas geomorfológicas.

O processo de formação da voçoroca tem sua origem a partir do desenvolvimento da erosão linear, que se inicia com a erosão superficial, onde aos poucos desenvolve a formação de canais permitindo assim um escoamento, iniciando quando a quantidade de água precipitada é maior que a velocidade de infiltração, e pode transportar partículas de solo, provocando a criação sulcos poucos profundos com possibilidade de evoluir para ravinas e, por fim, alcançando o estado de voçorocas (Silva, 2016; Filizola, 2011).

Segundo Silva (2016), diversos fatores são colocados por pesquisadores como agravantes da erosão superficial, como a densidade e velocidade do escoamento, a espessura da lâmina d'água, a cobertura do solo, o clima, o tipo de solo, sua estrutura e umidade inicial. Todavia, os fatores apresentados são constituintes do meio natural, e a autora complementa que as ações antrópicas são normalmente os fatores mais atuantes para o agravamento do potencial erosivo, através da retirada da vegetação e de drenagens inadequadas.

Os trabalhos sobre erosão de solos no Brasil são considerados relativamente recentes, os primeiros estudos remontam a década de 1950, com o pioneirismo do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Tais pesquisas eram direcionadas para o entendimento dos processos erosivos, direcionados sobretudo para a erosão laminar. Em Pernambuco,

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, moegton@gmail.com;

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, mylene.fd25@gmail.com;

³ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, arrudacontas@gmail.com;

⁴ Orientadora e Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, weronica.meira@gmail.com.

principalmente na Região Metropolitana de Recife, o uso e ocupação da terra é intenso, sendo a área principal dos registros de erosão no estado. Derivado dos condicionantes naturais, como por exemplo geologia, relevo e clima, seu território se torna susceptível a dinâmica superficial da paisagem, principalmente através da erosão e movimentos de massa (Pereira e Rodrigues, 2022; Santos, 2020).

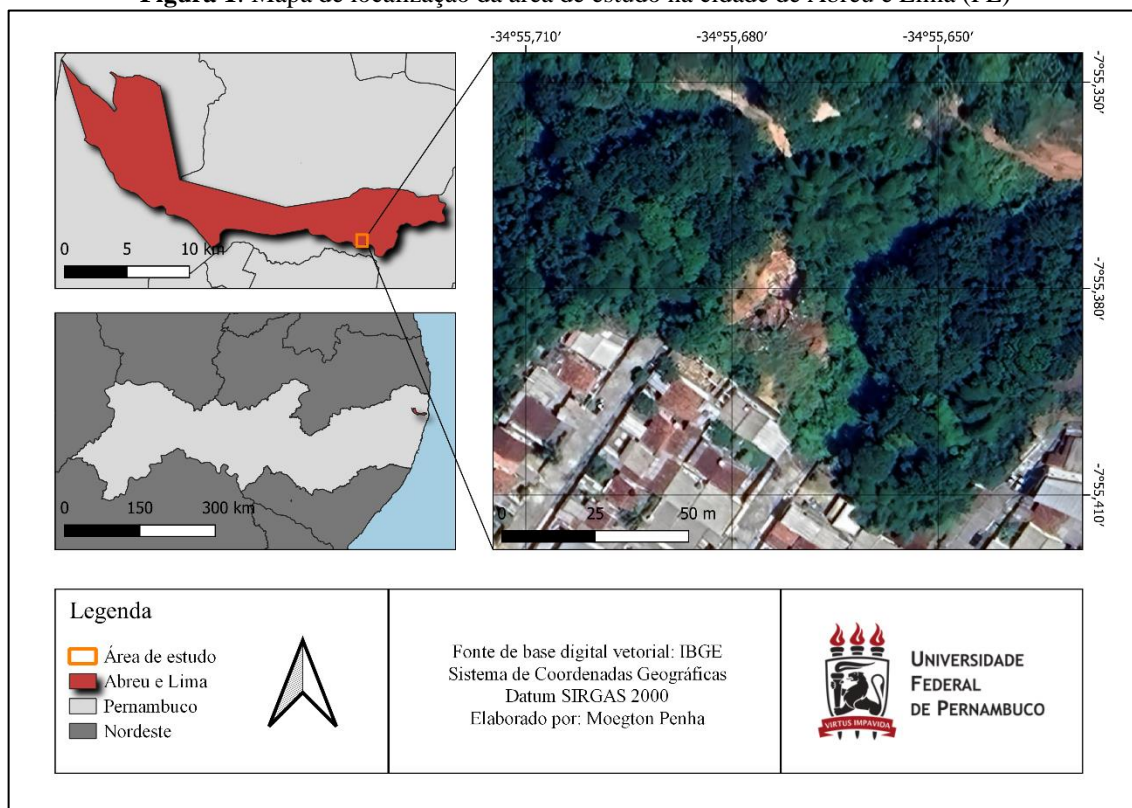
Nesta conjuntura, levando em consideração seu agravamento do potencial erosivo, o presente trabalho teve como objetivo a descrição mais detalhada de uma voçoroca, localizada no bairro de Caetés 1, no município de Abreu e Lima – PE, localizada na Mesorregião Metropolitana do Recife, Pernambuco. Tal feição foi escolhida por exibir solo exposto e área edificada em seu ponto mais alto, apresentando risco para a comunidade local. Desta forma, os objetivos propostos foram o de caracterizar a voçoroca e descrever o contexto ao seu entorno, em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), demonstrando dos limites da feição erosiva e declividades às diferentes classes de uso e cobertura da terra.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

A área de estudo localiza-se na cidade de Abreu e Lima, situado na porção norte da Região Metropolitana de Recife – Pernambuco (Figura 1), mais especificamente nas coordenadas geográficas 7° 55' 22" Sul e 34° 55' 40" Oeste, no final das ruas 160 e 161 do bairro de Caetés 1, e seus níveis altimétricos oscilam entre 44m e 84 m. O município possui uma extensão territorial de 126,384 km², com aproximadamente 98.462 residentes, obtendo uma densidade demográfica de 779,07 habitantes por km² (IBGE, 2022), estando à 25,7 km de distância da capital.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo na cidade de Abreu e Lima (PE)



Fonte: Autores, 2024.

No que se refere as características geoambientais o município está inserido no domínio morfoclimático dos Mares de Morros (Ab'Saber, 2003), mais especificamente nos Tabuleiros Orientais do Nordeste, com relevos variando entre plano, ondulado, forte ondulado e em alguns pontos chegando a ser escarpado (BDIA/IBGE, 2023).

Segundo a classificação climática de Köppen, o clima é do tipo Ama (Clima Tropical de Monção) com estações chuvosas com verão seco. O período chuvoso começa no outono tendo início em fevereiro e término em outubro, apresentando precipitação média anual de 2.329 mm, e temperatura média anual de 25,2°C (APAC, 2023; CONDEPE/FIDEM, 2008).

Geologicamente, o município está inserido na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Salgadinho e Vertentes, e dos sedimentos das formações Beberibe, Gramame, do Grupo Barreiras e dos depósitos Flúvio-lagunares e Aluvionares (CPRM, 2005).

Procedimentos Metodológicos

O primeiro ato executado para a construção desta pesquisa foi a realização de um aprofundamento bibliográfico por meio da leitura de artigos sobre assuntos relacionados ao presente trabalho. Em sequência foram elaborados mapas temáticos, a saber, mapa de declividade e mapa de uso e cobertura da terra, dentro de um ambiente SIG, com uso do software QGIS 3.22 LTR (Long Term Release), e foi realizada uma análise do local a partir da ferramenta Google Earth Pro.

Para a geração do mapa de declividade, foi utilizado o Modelo Digital de Terreno (resolução espacial de 1 metro), disponibilizado pelo PE3D - Projeto Pernambuco Tridimensional (Governo de Pernambuco, 2024). A definição das classes de declividade obedeceu aos seguintes níveis de porcentagem: 0 a 3%; 3 a 8%; 8 a 20%; 20 a 45%; 45 a 75% e >75%, tomando por referência a EMBRAPA (1979) quanto ao desenvolvimento da descrição do relevo.

Para o mapeamento de uso e cobertura da terra, foram utilizadas imagens do Google Satélite por meio do complemento Quick Map Services. Este complemento nos possibilita realizar a etapa de fotointerpretação no próprio ambiente SIG, sem necessidade de coletar as imagens por meio de outras fontes. O mapeamento seguiu as recomendações do Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), cujas classes são apresentadas a partir de um sistema multinível de classificação, distinguidas a partir das características do meio natural e antrópico.

Por fim, foi utilizado o Google Earth Pro para visualização da área estudada, realizando a ampliação da elevação, havendo a generalização da imagem de satélite para 3D, possibilitando uma análise mais aprofundada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

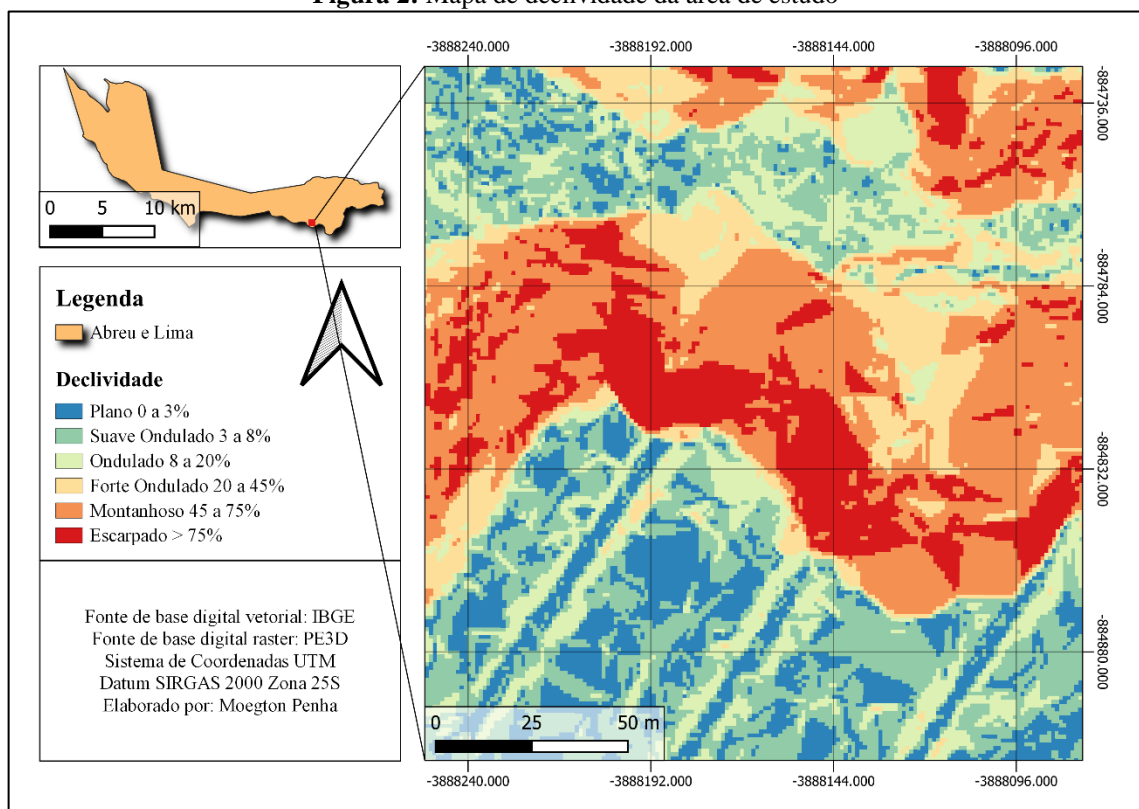
Por meio da elaboração do mapa de declividade (Figura 2), conseguimos constatar que a voçoroca abrange uma parcela considerável, se comparada com as áreas em seu entorno. A área representada pela parte escarpada condiz a 5,6% da área abordada no mapa, enquanto a montanhosa ocupa 7%, a forte ondulada 12,8%, a ondulada 21,6%, e a suave ondulada e plana representam 31,5% e 21,4%, respectivamente (Tabela 1).

As classes identificadas a partir das características do meio natural e antrópico foram vegetação arbórea, solo exposto, rio intermitente e áreas edificadas. A voçoroca desta presente

pesquisa é composta por três das classes de relevo supracitadas, a saber, a escarpada em sua etapa mais íngreme; montanhosa na parte central; e próximo ao sopé se torna forte ondulada. Sendo assim, a área da voçoroca constitui cerca de 25% da área total do mapa, havendo a possibilidade de no futuro este percentual subir.

Mesmo a área escarpada ocupando um percentual baixo, ela pode representar um alto grau de expansão. Isto se dá devido ao aumento da erosão, que ocorre principalmente pela velocidade do escoamento superficial de águas pluviais e pelo poder erosivo no transporte de sedimentos, que por consequência pode haver o agravamento da voçoroca.

Figura 2: Mapa de declividade da área de estudo



Fonte: Autores, 2024.

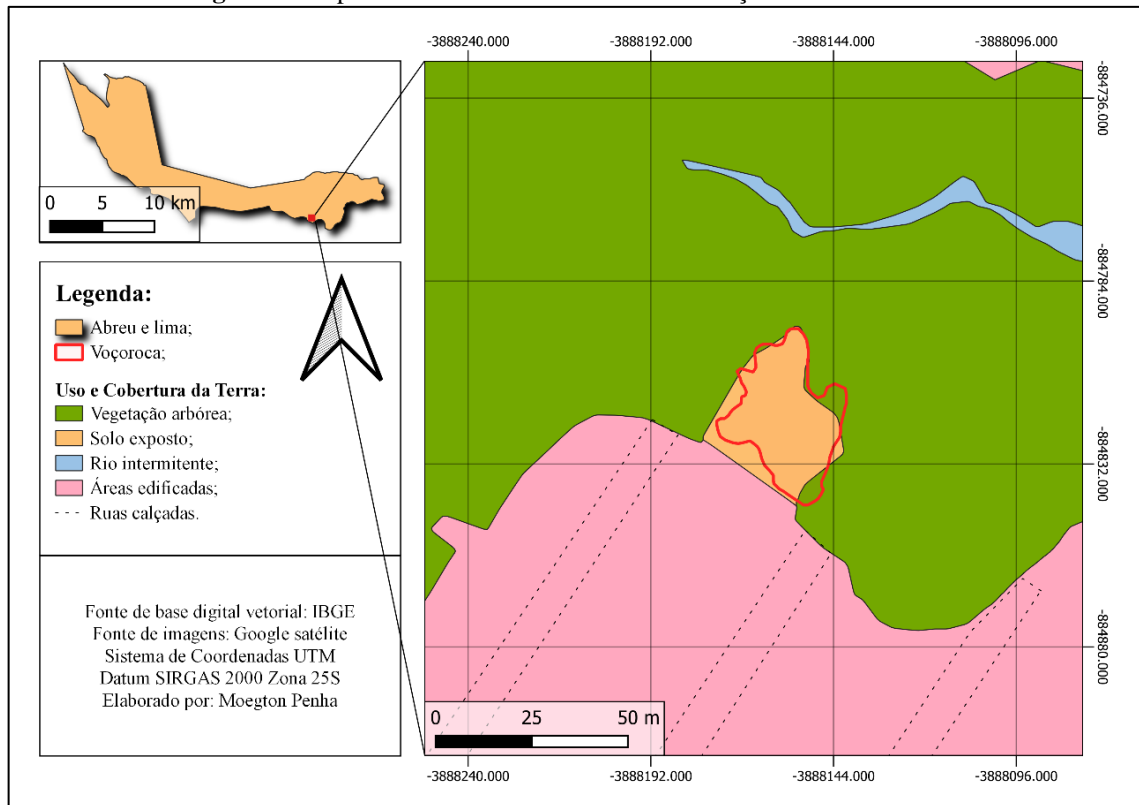
Tabela 1: Distribuição de cotas de declividade e porcentagens relativas

Cotas de Declividade	Área (m ²)	Área %	Classificação do Relevo
0 a 3%	199	21,4%	Plano
3 a 8%	293	31,5%	Suave Ondulado
8 a 20%	201	21,6%	Ondulado
20 a 45%	119	12,8%	Forte Ondulado
45 a 75%	65	7%	Montanhoso
Acima de 75%	52	5,6%	Escarpado
TOTAL:	929 m²	100%	

Fonte: Autores, 2024.

Podemos observar no mapa de declividade (Figura 2), que há superfícies escarpadas próximas as planas e suaves onduladas. Esses encontros representam um grau de risco, que para compreendermos melhor, foi produzido um mapa de uso e cobertura da terra (Figura 3), que ora possibilita sua visualização.

Figura 3: Mapa de Uso e Cobertura da Terra da voçoroca e seu entorno.



Fonte: Autores, 2024.

Esses encontros, por sinal, abruptos, entre as áreas edificadas, vinculadas as superfícies planas e suave onduladas; com a vegetação arbórea e o solo exposto, estes compoendo as superfícies íngremes; tornam estas junções, áreas de risco, principalmente próximo ao solo exposto, onde a erosão superficial se faz presente, ao final das ruas (Figura 4).

Figura 4: Imagem de satélite discriminando a área com solo exposto.



Fonte: Google Earth Pro, 2024.

É importante salientar que no bairro de Caetés 1 e 2, houve a elaboração de um mapeamento sistemático e participativo de áreas de risco, realizado por Marangoni (2023), trazendo a luz, segundo o autor, a falta de atenção pública para essas áreas mais sensíveis a mudanças de cunho social e interferências climáticas, quebrando a relação de confiança que deve ser estabelecida para evitar tragédias de perdas materiais e, principalmente, humanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo os resultados obtidos neste trabalho, ao final das ruas 160 e 161, situadas no bairro de Caetés 1, apresentaram uma área de risco em potencial localizada em uma encosta de declividade elevada, onde a mesma passa pelo processo de voçorocamento, cujas habitações passam por esta tribulação.

Os resultados desta pesquisa poderão servir de auxílio no planejamento futuro do bairro, sendo de responsabilidade dos órgãos públicos a implementação de ações preventivas e mitigatórias para a área identificada. É importante refletir quanto a remoção das pessoas destas áreas mais críticas e a conscientização da população sobre a prevenção desses processos, além da realização de um acompanhamento mais veemente.

Palavras-chave: Abreu e Lima; Mapeamento; SIG; Voçoroca.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê editorial, 2003.

APAC - Agência Pernambucana de Águas e Clima. **Atlas climatológico do Estado de Pernambuco: normais climatológicas 1991-2020**. Gerência de Meteorologia e Mudanças Climáticas. Recife, 2023.

BDIA - **Banco de Dados de Informações Ambientais**. IBGE, 2023.

CONDEPE/FIDEM - Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. **Município – Abreu e Lima**. 2008.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do município de Abreu e Lima**. Estado de Pernambuco, 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ)**. Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979.

FILIZOLA, H. F., ALMEIDA FILHO, G. S., SOUZA, M. D., GOMES, M. A. F. **Controle dos processos erosivos lineares (ravinas e voçorocas) em áreas de solos arenosos**. Circular Técnica, 22. Embrapa, 2011.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados: Abreu e Lima**. 2022.

MARANGONI, F. R. G. **Mapeamento sistemático e participativo de áreas de risco a escorregamentos: uma análise comparativa**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2023.

PE3D - PERNAMBUCO TRIDIMENSIONAL. **Mapeamento do Território Pernambucano**. Governo de Pernambuco, 2024.

PEREIRA, J. S., RODRIGUES, S. C. **Estudos sobre Voçorocas: uma avaliação da produção científica brasileira (2009/2019)**. Sociedade & Natureza, v. 34, p. e65923, 2022.

SANTOS, L. D. J. **Cenários de suscetibilidade aos processos erosivos na Bacia Hidrográfica do Aripibú–Pernambuco**. Tese do doutorado. Universidade Federal de Pernambuco, 2020.

SILVA, D. J. **Mapa de risco de deslizamento e erosão em encostas com ocupações desordenadas no município de Abreu e Lima-PE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2016.