Análise da bacia hidrográfica do riacho do Silva em Maceió – Alagoas, para a suscetibilidade a riscos geomorfológicos

Nivaneide Alves de Melo Falcão[1]; Flavia Alessandra dos Santos Silva[2]; Débora Vitória Santos da Silva[3]; Lucas Vinicius Soares Amorim[4]; Daniel Nivaldo da Conceição[5] ; Sirlange Soares da Silva Brito[6]; Alex Nazário Silva Oliveira[7]; Bianca Pereira Carneiro[8]; Henrique Araújo Santos[9];

Palavras-Chave – processos erosivos, deslizamentos, ocupações irregulares.

INTRODUÇÃO

A cidade de Maceió, em Alagoas, acumula uma diversidade de problemas urbanos decorrentes da falta de planejamento acerca do modo de ocupação e uso da terra atribuídos às áreas de risco. O enfoque deste trabalho são as áreas de riscos geomorfológicos na bacia hidrográfica do Riacho do Silva (BHRS), essa problemática envolve os riscos de deslizamentos de terra, nas quais a relação entre as características do relevo e dos solos, dão condições de ocorrer movimentos de massa e também, os riscos com inundações, pois a planície fluvial está com ocupação urbana intensa e não seguindo a legislação sobre as áreas de preservação permanente. O crescimento desordenado da cidade e a desigualdade social contribuíram para que encostas, com solos de alta suscetibilidade à erosão e declividade superiores a 20% fossem ocupadas, em sua maior parte, por população de baixa vulnerabilidade socioeconômica. Aumentando a possibilidade de ocorrência de eventos adversos, causando prejuízos econômicos, danos ou perdas de vidas. Os riscos geomorfológicos são ampliados nessas áreas urbanas com processo de ocupação sem planejamento e/ou em áreas irregulares, como as encostas e as margens de riachos e lagunas. Em Maceió, cerca de 75 pessoas foram vítimas dos deslizamentos de terra entre 1988 a 2023, tornando pesquisas na área relevante para a investigação das locais que possuem maior grau de suscetibilidade à ocorrência desse processo e auxiliando em medidas de prevenção e alerta (Gama et al., 2023). Os principais fatores que afetam as vertentes erosivas na BHRS são os cortes para retiradas de materiais e a implantação de moradias, acelerando o processo de infiltração de água nas vertentes. E esse processo foi intensificado com retirada de parte da população, devido ao afundamento dos solos, causado pela mineração da Braskem, que gerou grave problema socioambiental na capital alagoana. No período chuvoso ocorre uma intensa saturação desses solos, que desencadeiam movimentos de massa sobre as casas das áreas ocupadas. Além isso, a infraestrutura precária em áreas vulneráveis acelera a ocorrência de deslizamentos de terra, alagamentos e inundações ocasionando desastres sociais e ambientais nos períodos chuvosos, como podem ser vistos na Figura 1.

1) Docente do IGDEMA, UFAL; nivaneide.melo@igdema.ufal.br
2) Discente da Graduação em Geografia, UFAL flavia.silva@igdema.ufal.br
3) Discente da Pós-Graduação em Geografia, UFAL; debora.vitoria@igdema.ufal.br
4) Discente da Graduação em Geografia, UFAL; lucas.asoares6@gmail.com
5 Discente da Pós-Graduação em Geografia, UFAL; danieldaconceicao01@gmail.com
6) Discente da Pós-Graduação em Geografia, UFAL; sirlangesoares@gmail.com
7) Discente da Pós-Graduação em Geografia, UFAL; alexnazario@hotmail.com
8) Discente da Pós-Graduação em Geografia, UFAL; bianca.carneiro@igdema.ufal.br
9) Discente da Pós-Graduação em Geografia, UFAL; henrique.santos@igdema.ufal.br



Figura 1. Parte da área da bacia do Riacho do Silva, em Maceió – AL, com ocupações irregulares em encostas e na planície de inundação, deixando a população vulnerável aos riscos geomorfológicos. Fonte: autoria própria.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos para a execução da pesquisa seguem as etapas do Laboratório de Pesquisa Geomorfos da UFAL, no qual inicia com a identificação dos pontos com processos erosivos nas imagens de satélite, associadas aos registros de movimentos de massa, registrado pela Defesa Civil de Maceió. Juntamente com os pontos erosivos identificados, também é realizado o mapeamento de uso da terra e os possíveis conflitos ambientais. Para a elaboração dos mapas utilizou-se as malhas territoriais do Brasil (IBGE, 2025) e a delimitação dos bairros de Maceió (SEPLAG, 2023), dados vetoriais fornecidos pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Alagoas (SEMARH), na escala 1:100.000. Realizou-se uma adaptação para a escala de análise por meio das ferramentas de recorte e remodelação de camada do software Qgis. Utilizou-se também os dados do MAPBIOMAS AL (2025) das rodovias e estradas de Maceió. O mapa de hipsometria e declividade foram elaborados por meio das curvas de nível com resolução de 1 m, disponibilizadas pela Prefeitura de Maceió. Foi feito um recorte da área de estudo, seguido de uma correção de erros de deslocamento. Posteriormente, utilizou-se a ferramenta Grass do software Qgis para converter as curvas de nível de vetor para raster e depois interpolar as linhas para gerar o Modelo Digital de Elevação (MDE) da área. Possibilitando assim, a confecção do mapa hipsométrico e a extração da declividade para confecção do mapa de declividade, onde utilizou-se a classificação da EMBRAPA (1979) para classificar os relevos da área de estudo. Iniciando-se, com esses primeiros mapeamentos, a etapa de construção do Banco de Dados da pesquisa.

A etapa de aquisição de amostras no campo, experimentações no laboratório e organização computacional dos dados, para a elaboração das curvas e testagens dos modelos matemáticos para a definição da retenção de água no solo, aferir a capacidade de água disponível e a análise da relação entre a quantidade de precipitação pluviométrica e o rompimento das estruturas dos solos com base na metodologia utilizada por Santos et al (2019), IBGE (2007), Andrade et al (2018), Jerszurki el al (2018) e Pedron et al (2007). Essa etapa ainda se encontra em elaboração, devido ao início da quadra chuvosa em Maceió.

RESULTADOS

A área de estudo está inserida na bacia hidrográfica do Riacho do Silva, que possui 10 km², ocupando 15 bairros da cidade de Maceió e margens da Laguna Mundaú, ao sul da capital alagoana. O clima de Maceió é o As', segundo a classificação climática de Köppen-Geiger. A cidade tem uma precipitação média anual de 1.867,4 mm, a temperatura média anual é de 25,1°C e uma umidade relativa média de 78,5% (INMET, 2026), com quadra chuvosa entre os meses de abril a julho, resultando em

precipitações pluviométricas concentradas em vários dias seguidos. Quanto às formas de relevo, a BHRS tem tabuleiros costeiros planos; as vertentes erosivas em locais de elevados declives de maiores potenciais de ocorrências de deslizamentos; as rampas de colúvio–alúvio nas áreas de acumulação de material movimentado entre a vertente erosiva e terraços alúvio–coluvionares; em declives menos acentuados as bordas de terraços e, nos fundos de vales, as planícies fluviais (flúvio lagunar) em locais de baixo declive (Gama et al., 2023). As principais classes de solo encontradas no município são Latossolos Amarelos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Latossolos Acinzentados, Argissolos, Gleissolos e Neossolos Quartzarênicos (Parahyba et al., 2008). Essas classes de solos contêm altos teores de argilas, que derivam da Formação Barreiras, principal camada sedimentar que aflora em grande parte da cidade de Maceió.

Os mapas de declividade e de hipsometria tornaram possível uma análise prévia das características do terreno da BHRS, nas quais os bairros que possuem terreno Plano – de 0% a 3% (Bom Parto, Mutange, Santa Amélia, Pinheiro, Tabuleiro dos Martins, Clima Bom, Rio Novo e Farol), os riscos geomorfológicos só iniciam nas bordas erosivas, onde já tem uso e ocupação de conjuntos habitacionais e retirada de vegetação nativa. Nos pontos que a vegetação ainda está mantida, não há cicatrizes de movimentos de massa.

Nos bairros que possuem declividade Ondulada (20% a 45%), Forte Ondulada (45% a 75%) ou Montanhosa e Escarpada (acima de 75%) já tem processos erosivos instalados, cicatrizes de deslizamentos de encostas; grandes voçorocas em desenvolvimento; e áreas já com obras de contenção realizadas pela prefeitura municipal. Essas áreas compreendem os bairros do Bebedouro, Chã de Bebedouro, Chã da Jaqueira, Petrópolis, e Santo Amaro.

Já com a análise da hipsometria da área foi possível identificar as áreas mais altas e mais baixas, da BHRS independente da declividade do terreno, e os locais das nascentes dos afluentes do riacho do Silva. Os bairros do Tabuleiro do Martins, Clima Bom e Santa Amélia demonstram um terreno relativamente plano em maior porção, com cotas altimétricas mais altas de toda a área de estudo, acima dos 90m e são nesses bairros que estão localizadas as grandes voçorocas da cidade de Maceió, provocadas principalmente pelo vazamento da rede de drenagem urbana.

Nota-se ainda, que as áreas mais próximas à laguna Mundaú compreendendo os bairros de Fernão Velho e Bebedouro, a população está em área de riscos geomorfológicos de duas naturezas distintas; riscos por inundação por parte das águas da laguna e riscos por deslizamento de encostas, sendo duas das áreas de maior evidência no estudo.

Nas áreas de cotas altimétricas mais baixas da BHRS, que margeiam os canais fluviais, a população ocupou toda a planície de inundação, e também as suas margens, ficando mais vulneráveis nos períodos chuvosos. Nessas cotas mais baixas também está o Parque Municipal de Maceió, uma área de preservação ambiental, onde se localiza várias nascentes da bacia, e que está pressionada pela expansão urbana ao seu redor.

Esse tipo de análise de uma bacia hidrográfica em área urbana é importante para definir a probabilidade de ocorrência de fenômenos como erosão e movimentos de massa, podendo ser utilizada na determinação do nível de risco geomorfológico nas áreas estudadas. Isso pode ajudar na tomada de decisão quanto a expansão urbana e prevenção de desastres, como visto em Couto (2023) e Andrade et. Al, (2017), que busca minimizar as perdas materiais e de vida dessa população.

CONCLUSÕES

No presente trabalho, foi possível realizar um levantamento bibliográfico acerca do grande desafio para melhorar a gestão e manejo de áreas com risco de deslizamento de terra. Como também foi

possível identificar que as encostas do município de Maceió, estão densamente ocupadas e modificadas pelas ações antrópicas, e passam por processos erosivos, que podem gerar deslizamentos e voçorocamentos, afetando a população da região. A área também enfrenta um grande problema com descarte irregular de resíduos sólidos e a modificação da vegetação nativa para espécies invasoras como o bambu e diversas fruteiras como as bananeiras, que podem contribuir para a erosão e colapsos dos solos.

Para pesquisas futuras, recomenda-se o estudo mais aprofundado das classes de solo e ressalta-se a importância de incentivos para a realização da etapa de monitoramento do solo, para que se possa identificar o quantitativo de precipitações pluviométricas que podem gerar rupturas nas estruturas de solo, e gerar deslizamentos. De tal modo, pode ser possível otimizar ainda mais o monitoramento dessas áreas, melhorando a gestão e contenção das encostas visando a proteção da população.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. L.; CALHEIROS, S. Q. C.; CONCEIÇÃO, D. N. da. Áreas críticas à ocupação urbana sujeitas a deslizamentos de terra na bacia hidrográfica do riacho Reginaldo, Maceió - AL. Contexto Geográfico, Maceió, v. 3, n. 5, p. 1-11, jan./jul. 2018.

COUTO, W. C. S. de. Integração de técnicas de geoprocessamento aplicadas à definição de áreas potenciais para expansão urbana em Maceió - AL. 1 ed. Maceió: 2023. 134 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.

GAMA, W. M.; FALCÃO, N. A. de M. Suscetibilidade a deslizamentos pelo método estatístico bivariado na bacia hidrográfica do riacho do Silva, Maceió, Alagoas, Brasil. Revista Contexto Geográfico, Maceió, v. 8, n. 16, julho/2023 p. 46 – 61.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico de Geomorfologia. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2009. 175 p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual técnico de pedologia. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 316 p.

INMET. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Normais Climatológicas do Brasil 1981- 2010. Disponível em: www.inmet.gov.br. Acesso em: 20 de abril de 2026

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades e Estados. 2025. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al/maceio.html. Acesso em: 20 de abril de 2026.

SILVA, F. da; FOLETO, E. M. Identificação das áreas de risco geomorfológico na microbacia hidrográfica Chácara das Flores, Santa Maria/RS. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 36, n. 3, set./dez. 2014, p. 408-418.

PARAHYBA, R. da B. V. et al. Solos do Município de Maceió - AL. In: MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA NO CONTEXTO DAS MUDANÇAS AMBIENTAIS, 1., 2008, Rio de Janeiro. Anais [..]. Rio de Janeiro: UFRRJ, 2008, p. 1-4.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à **CAPES** e também à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – **FAPEAL**, pelo financiamento de bolsas de iniciação científica, de mestrado e de doutorado aos discentes da Geografia da UFAL, que são autores desse resumo.