



IMPORTÂNCIA DO FATOR ANTRÓPICO COMO GERADOR DE PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREAS URBANAS DE CIDADES MÉDIAS: ESTUDO CASO BAIRRO SANTA LÚCIA - EUNÁPOLIS - BA

Lívia Bonella Raasch¹
Emanuelly Alves Santos²
Katiússy Alves Noronha³
Mariny Martins Castro⁴
Rebeca Abençoada P. da Silva⁵
Claudia Mendes Cordeiro⁶

Ações Antrópicas sobre o meio ambiente

Resumo

As cidades são geossistemas complexos cujos arranjos promovem diversos tipos de inputs e outputs que muitas vezes tornam-se difíceis quantificar os riscos ambientais, mas no que se refere a movimentos de massa e impactos associados, muitos estudos tem se debruçado e trazido resultados consistentes em termos de indicadores para a ocorrência de tais processos em áreas urbanas tais como: ocupação irregular de encostas, ausência ou mal dimensionamento dos sistemas de drenagem/pavimentação, acúmulo de resíduos, retirada da cobertura vegetal e alteração das morfologias originais no processo de ocupação dos terrenos. A maior parte dos estudos são intervenções feitas nas grandes metrópoles com áreas íngremes/serranas, mas já é notório a ocorrência de eventos de deslizamentos, inundações em pequenas e médias cidades antes não relatados. Isso em parte pela da atuação de forçantes climáticas tais como o fenômeno Lã niña (atuante nos últimos anos Brasil) e a alterações no balanço de chuvas relacionados a questões climáticas. A ocorrência de tais fenômenos nos últimos dois anos no município de Eunápolis chamou atenção devido não só a produção de danos (materiais e humanos), bem como pela sua condição fisiográfica - sítio urbano plano - o que remeteu a realização deste estudo que, por meio de técnicas de geoprocessamento e trabalhos de campo visa discutir a importância do fator antrópico como gerador de processos erosivos no município de Eunápolis, cidade média e que já apresenta evidências e ocorrências de movimentos de massa cuja dinâmica já afeta a qualidade de vida da população.

Palavras-chave: Fator Antrópico; Processos Erosivos; Problemas Urbanos.

¹Aluna do curso técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal da Bahia-Campus Eunápolis. Email: 202013610033@ifba.edu.br

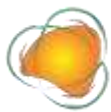
²Aluna do curso técnico em Meio Ambiente Instituto Federal da Bahia-Campus Eunápolis. Email: 202013610014@ifba.edu.br

³Aluna do curso técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal da Bahia-Campus Eunápolis. Email: 202013610030@ifba.edu.br

⁴Aluna do curso técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal da Bahia-Campus Eunápolis. Email: 201913610061@ifba.edu.br

⁵Aluna do curso técnico em Meio Ambiente do Instituto Federal da Bahia-Campus Eunápolis. Email: 202013610050@ifba.edu.br

⁶Professora do Instituto Federal da Bahia – IFBA Campus Eunápolis. Email: claudia.cordeiro@ifba.edu.br



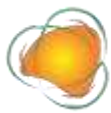
INTRODUÇÃO

As intervenções antrópicas da urbanização têm crescido de forma vertiginosa principalmente a partir da déc. de 50 do século XX e tem causado graves problemas de ordem socioambiental (RODRIGUES e GOUVEIA, 2013). Desde o início do século XX mais 116 milhões de pessoas foram acometidas por desastres naturais e atualmente Minas Gerais e Bahia lideram o ranking entre os estados com 8.095 e 5.441 eventos, respectivamente (AGÊNCIA CNM DE NOTÍCIAS, 2023). O estudo atribui ações antrópicas como causa desses desastres assim como outros estudos tem evidenciado o papel das intervenções antrópicas na geração de riscos e danos (GUERRA e MARÇAL, 2010; GIRÃO, CORRÊA e GUERRA, 2007, RODRIGUES e GOUVEIA, 2013).

De acordo com o IBGE (2018) dos 5.570 municípios brasileiros, 59,4% não contavam com instrumentos de planejamento e gerenciamento de riscos em 2017. Apenas 25% tinham Plano Diretor que contemplavam a prevenção de enchentes e enxurradas e 23% declararam ter Lei de Uso e Ocupação do Solo prevendo essas situações. E de acordo com o documento sobre o Perfil dos Municípios Brasileiros publicado em 2018 pelo IBGE, a proporção de municípios afetados pelos desastres naturais é mais alta nas áreas urbanas, devido à construção de moradias, rodovias e outras obras que interferem na drenagem da água das chuvas e nos processos erosivos.

Nesse contexto, o levantamento e caracterização da variável antrópica é uma atividade importante para projeção de cenários de riscos que envolvam processos geomorfológicos, tendo em vista que grandes partes dos impactos ocorrem devido a ocupação irregular dos terrenos sem aptidão geofísica (GUERRA e MARÇAL, 2010; GIRÃO, CORRÊA e GUERRA, 2007). De acordo com Rodrigues e Gouveia (2013), o isolamento dessa variável para análise torna-se imprescindível por se tratar de uma das poucas variáveis passíveis de algum controle social.

Nós últimos dois anos, eventos extremos de chuvas ocasionaram danos e



maximizaram processos erosivos na cidade de Eunápolis e entorno. Preocupado com a evolução e crescimento de áreas de risco na cidade, esse estudo visa discutir a importância do fator antrópico como gerador de processos erosivos no município de Eunápolis- Ba através de um recorte em bairro da porção oeste/noroeste, o bairro Santa Lúcia, área acometida recentemente por eventos de desalizamentos e outros impactos.

METODOLOGIA

O município de Eunápolis, localizado na região Extremo sul da Bahia (Figura 01), antes de sua emancipação, pertenceu ao município de Porto Seguro, foi considerado como o maior povoado do mundo (BAHIA, 2023). O Município possui clima tropical, com altitude de 189 metros e a área urbana perfaz de 24,25 km² (IBGE, 2023). Está dividida entre loteamentos, povoados, distritos e bairros, dentre estes, o bairro Santa Lúcia. O Bairro Santa Lúcia (Figura 01) é considerado um dos mais antigos do município, possui uma população densa distribuída em áreas que em parte foram loteadas, outras ocupadas sem regulação solo. No entanto o bairro é carente em relação à infraestrutura e a construção das ruas e avenidas. Sua paisagem é composta de relevos, morros e vales com desnível (borsas dos rios que o atravessam de norte a sul).

Sendo assim, as irregularidades do território expõem a população que mora no bairro a diversos riscos. Portanto, a pesquisa realizada visa avaliar pontos no bairro que apresentam riscos geomorfológicos aos moradores e caracterizá-los conforme sua dinâmica socio-espacial.

Foram utilizadas técnicas de mapeamento em SIG (Sistemas de Informação Geográfica), a saber, Arcgis 10.3 e Google Earth Pro e visitas a campo para coleta e identificação dos condicionantes naturais e antrópicos.

Foi gerado um Modelo Digital de Elevação a partir do sensor ALOS Palsar 12,5 metros - alta resolução (Earth Explorer - NASA) e a partir do MDE foram confeccionados mapa de declividade (ferramenta slope), mapa de sombras



(ferramenta *hillshade*) e de drenagem por meio da ferramenta *hydrology*.

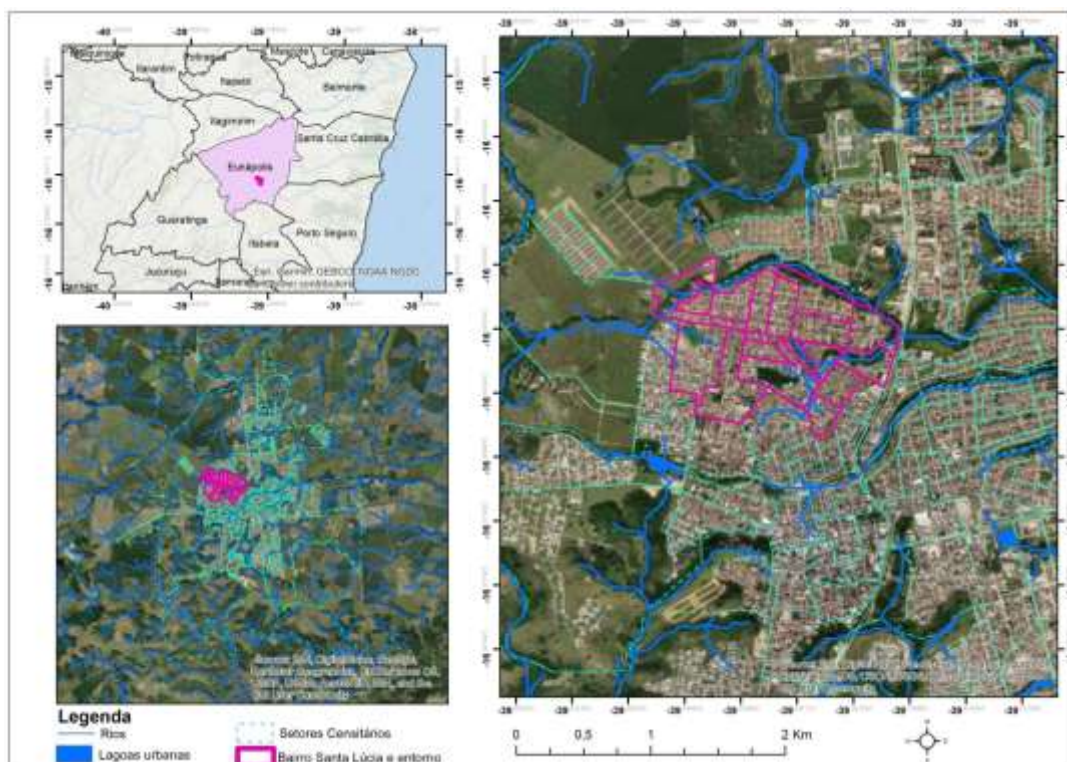
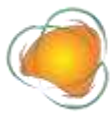


Figura 01: Localização da área de estudo. Fonte: Os autores.

Os produtos cartográficos subsidiaram a análise e a pesquisa de campo para a identificação e caracterização dos condicionantes antrópicos bem como a análise espacial e as medidas propositivas. Foi feito um georreferenciamento de todos os pontos por meio do GPS online e dos SIGs e a fotointerpretação dos fatos erosivos e socioambientais complementaram a análise e foram feitas no Google Earth e no ArcMap 10.3 por meio da ferramenta Basemap.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que condicionantes antrópicos têm sido o vetor para a geração de diversos impactos socioambientais e riscos geomorfológicos na área de estudo. No que se refere aos riscos geomorfológicos foi possível constatar na área

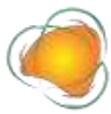


deslizamento de terras, desbarrancamentos, evidências de rastejo, cortes inadequados de taludes, erosão laminar e linear em variados níveis. Foi constatado que um dos agravantes é a ocupação das margens dos rios sem planejamento (afluentes do Córrego Grande). Obras de engenharia mal dimensionadas bem como rios encapsulados ampliam os riscos erosivos.

Foi possível constatar também que eventos extremos do clima como ocorrido nos últimos dois anos podem alavancar desastres não antes vistos, mostrando a vulnerabilidade da cidade perante as forças climáticas. Sobre o papel das cidades e mudanças climáticas, Pinheiro *et al*, 2016 descrevem que a expansão urbana sem planejamento é um elemento chave da vulnerabilidade das cidades às mudanças climáticas e como as cidades médias concentram hierarquicamente as atividades no core central que frequentemente se localizam em áreas de risco e a problemática se potencializa. Esse foi o caso da cidade de Eunápolis especialmente no setor oeste e na área de amostral aqui estudada.

Sobre as áreas potenciais de risco algumas áreas foram destacadas. A rua São Bartolomeu, mais conhecida popularmente como “Rua da Delegacia” é uma área complexa do ponto de vista ambiental. É definida como uma das principais vias do município por dar acesso ao bairro Santa Lúcia e outros ao seu redor e é cortada pelo rio Córrego Grande e afluentes. Durante o período de intensa chuva na região sul da Bahia, que ocorreu nos meses de novembro e dezembro do ano de 2021, a rua sofreu um grande deslizamento de terra (Figura 2), corrida de lama e detritos e inundação do rio. O local ficou cerca de um ano interditado, até a prefeitura da cidade iniciar a reparação do dano.

Pela análise da figura 02 é possível perceber o excessivo desgaste do relevo, neste caso, provocado pelo escoamento intenso da água da chuva e detritos pós-evento. Foi constatado que a infraestrutura precária do local, como a ausência de um planejamento urbano adequado, presença de casas em áreas de risco, ausência de vegetação e quando presente, espécies inadequadas tais como bananeiras e aporte de lixo e resíduos ao longo do rio e encostas foram vetores processo. Além desses fatores outros facilitadores do processo de erosão, como a retirada da cobertura vegetal,



impermeabilização do solo (asfaltamento), cortes inadequados de taludes, lançamento de efluentes por meio de encanamentos clandestinos e de muitos resíduos sólidos foram identificados.

Foram registradas voçorocas na área. Dessa forma, a erosão acelerada (antrópica) se insere como principal agente erosivo e a água dos rios e das chuvas são vetores processo. As fortes chuvas foram um fator contribuinte, porém, a área também é conhecida por apresentar instabilidade do solo, fator adicional no deslizamento.



Figura 02. Área de ocorrência de deslizamento de terra, corrida de detritos e incisão fluvial na Rua São Bartolomeu - Eunápolis - Ba em dez/2021. Fonte: RASTRO101, 2023 e ATLANTICANEWS, 2023.

As áreas de riscos nessa porção territorial seguem os córregos que permeiam a área/bairro e é perceptível a ocorrência de erosão linear que é causada pela concentração das águas que escoam na superfície. Esse processo erosivo provocado pelo escoamento superficial dá origem a sulcos que podem evoluir para ravinas e voçorocas. A área assenta sobre relevo côncavo com bordas declivosas, fator atenuador do escoamento superficial.

Foi constatado movimento de massa (deslizamentos, rastejos) em outros pontos e tais movimentos assim como os identificados anteriormente são induzidos, ou seja, provocados pela ação do homem. Quando as atividades humanas retiram a cobertura vegetal e/ou promovem algum tipo de modificação nas encostas, pode desestabilizar o terreno e provocar movimentos de massa induzidos, como escorregamento de solo. No ponto da análise, é notório que a inclinação do terreno é um fator que influencia muito na ocorrência de escoamento linear e quanto mais



inclinado for o terreno, maior é a tendência dos materiais que compõem a encosta deslizarem para baixo ou caírem.

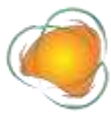
Ao analisar imagens no Google Earth, o terreno apresenta uma inclinação de mais ou menos 60°, o que confere maior instabilidade ao talude e risco de escorregamento. Uma casa foi atingida nas fortes chuvas de 2021 por deslizamento (Figura 03). Na porção norte foram encontradas diversas áreas com cortes inadequados de taludes. O evento, associado à falta de planejamento arquitetônico das casas tem ampliado os riscos. A presença de sulcos profundos nas ruas não pavimentadas do bairro já impede a circulação de pessoas e automóveis e facilitam outros movimentos ilícitos pelo impedimento de entrada de polícia e outros sistemas de segurança e apoio.



Figura 03: Áreas de risco de deslizamento. Fonte: Google Earth, 2023.

Outro fator que tem evidenciado os riscos erosivos é o despejo indevido de resíduos sólidos e construção civil nas ruas e nas encostas, principalmente nas margens dos rios que cortam a área e problemas de drenagem urbana. Foram encontrados muitos bueiros a céu aberto, cabalizações irregulares nas áreas de encosta e em áreas onde as casas ocupam o que deveriam ser APP (Área de Preservação Permanente) urbana.

Os fatores antrópicos têm conduzido processos de erosão linear e movimentos na área. O uso sem planejamento e irregular das margens dos rios e os impactos nos recursos hídricos têm facilitado a ocorrência de tais processos erosivos e cabe



destacar a proximidade com a área perirubana/rural das bordas onde áreas sem capeamento e atividades de maquinaria rural dispersa muitos sedimentos alterando o balanço sedimentar desses rios e ainda se refere ao uso, novos loteamentos e condomínios planejados (inclusive Residencial do Programa Governamental Minha Casa Minha Vida) se instalam norte e noroeste e alteraram a dinâmica de fluxo e ampliou o contingente populacional e atração de novos moradores, o que implica em alterações no uso do solo e aumento de ocupações subnormais.

CONCLUSÕES

Foi possível constatar relação direta entre fatores antrópicos da urbanização e produção de riscos erosivos e tais condicionantes antrópicos estão representados pelo uso inadequado do solo e pela falta e ausência de cumprimentos de normas de gestão e de uma política de ordenamento do espaço físico territorial urbano. Foi constatado também ainda que de forma preliminar, a presença de forçantes climáticas no desencadear de intensificação de chuvas e ou/eventos extremos, fato que insere o debate sobre desastres e riscos em cidades pequenas/médias e nesse caso, impactos em uma área com sítio urbano plano o que, em tese poderia até reduzir danos, fato não ocorrido, pois houve registros de danos materiais e humanos. O estudo chama atenção para a importância da consideração dos fatores antrópicos na geração de processos erosivos e a produção de impactos sociambientais com rebatimentos na qualidade de vida da população.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CNM DE NOTÍCIAS (Brasil). Confederação Nacional dos Municípios (org.). **Desastres: Municípios tiveram prejuízos de R\$ 401,3 bi, enquanto governo destinou R\$ 4,9 bi para prevenção nos últimos dez anos.** 2023. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/biblioteca..> Acesso em: 10 maio 2023.

BAHIA. Prefeitura Municipal de Eunápolis. **Dados Municipais.** Bahia, 2023.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades.** 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/eunapolis/panorama>. Acesso em: 10



abr. 2023.

BRASIL. Marília Loschi. Ibge. **Desastres naturais: 59,4% dos municípios não têm plano de gestão de riscos.** 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/21633-desastres-naturais-59-4-dos-municipios-nao-tem-plano-de-gestao-de-riscos#:~:text=Dos%205.570%20munic%C3%ADpios%20brasileiros%2C%20mais,do%20Solo%20prevendo%20essas%20situa%C3%A7%C3%B5es..> Acesso em: 18 maio 2023.

GIRÃO, O.; CORRÊA, A. C. de B.; GUERRA, A. J. T. Encostas Urbanas como Unidades de Gestão e Planejamento, a partir do Estudo de Áreas a Sudoeste da Cidade do Recife – PE. IN: **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v.24, n° 3, set/dez. 2007.

GUERRA, A. T. MARÇAL. M.S dos. **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro, editora Bertrand Brasil, 2010.

PINHEIRO, Tiago Cisalpino; GUEDES, A. F.; BARBIERI, Alisson Flávio. Cidades Médias e vulnerabilidade às mudanças climáticas no Brasil: elementos para integração do debate a partir de estudos de caso. **Climacom Cultura Científica**, v. 2, p. 1-15, 2016.

RODRIGUES, C.; GOUVEIA, I. M. C. **Importância do fator antrópico na redefinição de processos geomorfológicos e riscos associados em áreas urbanizadas do meio tropical úmido. Exemplos na Grande São Paulo.** Processos Erosivos e Recuperação de Áreas Degradadas. 1ªed. São Paulo: Oficina de Textos, p. 01-192, 2013.