



ANÁLISE DE INFLUÊNCIAS ANTRÓPICAS NA FORMAÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS EM ÁREA DE EXPANSÃO URBANA NO MUNICÍPIO DE GARANHUNS, PERNAMBUCO

Simão Batista de Freitas¹
Daniel Dantas Moreira Gomes²
Kleber Carvalho Lima³
Ilamar Antonio da Silva⁴

RESUMO

A erosão do solo é uma das formas mais comuns de degradação ambiental, afetando praticamente toda a superfície terrestre e gerando sérios problemas ecológicos, resultando da interação de fatores naturais e antrópicos. As influências antrópicas são cada vez mais significativas na ocorrência da erosão, pois, as atividades humanas podem modificar a dinâmica geomorfológica. Assim, objetivou-se analisar as influências humanas sobre a erosão em uma área de expansão urbana no bairro Manoel Xéu, Garanhuns-PE. A área foi selecionada por apresentar feições erosivas e pelas características de ocupação urbana do município serem um agravante de processos erosivos. Foram utilizados ortofotos e modelo digital do terreno do Projeto Pernambuco Tridimensional, imagens orbitais do Google Earth Pro e registros realizados in loco, com auxílio de Aeronave Remotamente Pilotada. Com esses dados, foi analisada a declividade da área, para identificação de limitações à urbanização segundo a legislação, além da análise de alterações antrópicas realizadas na área. A partir das análises realizadas, foi constatado que as alterações provocadas pelo processo de loteamento e das ocupações adjacentes promoveram o desencadeamento de processos erosivos. A área em apreço apresenta declividades com restrições à urbanização, denotando maior necessidade de planejamento. Foi identificado por meio das imagens do Google Earth Pro a sucessiva retirada da vegetação, deixando o solo desnudo e vulnerável aos agentes erosivos. Em campo, observou-se indícios de erosão laminar e a presença de feições erosivas lineares (sulcos e ravinas), bem como a formação de uma voçoroca com influência da concentração do fluxo superficial das águas das chuvas e dos efluentes das casas do entorno. Diante do exposto, evidencia-se que a ação antrópica em decorrência da urbanização influenciou significativamente a formação de processos erosivos na área. Ressalta-se a necessidade de ações para mitigação dos processos erosivos existentes e evitar que outras feições se formem.

INTRODUÇÃO

A erosão do solo é umas das formas mais comuns de degradação ambiental, ocorrendo em praticamente toda a superfície terrestre e gerando sérios problemas ambientais (Araújo; Almeida; Guerra, 2008).

¹Mestrando em Saúde e desenvolvimento socioambiental pela Universidade de Pernambuco - UPE, simao.freitas@upe.br;

²Professor Doutor, Universidade de Pernambuco - UPE, daniel.gomes@upe.br;

³Professor Doutor, Universidade de Pernambuco - UPE, kleber.carvalho@upe.br;

⁴Mestrando em Saúde e desenvolvimento socioambiental pela Universidade de Pernambuco - UPE, ilamar.silva@upe.br;



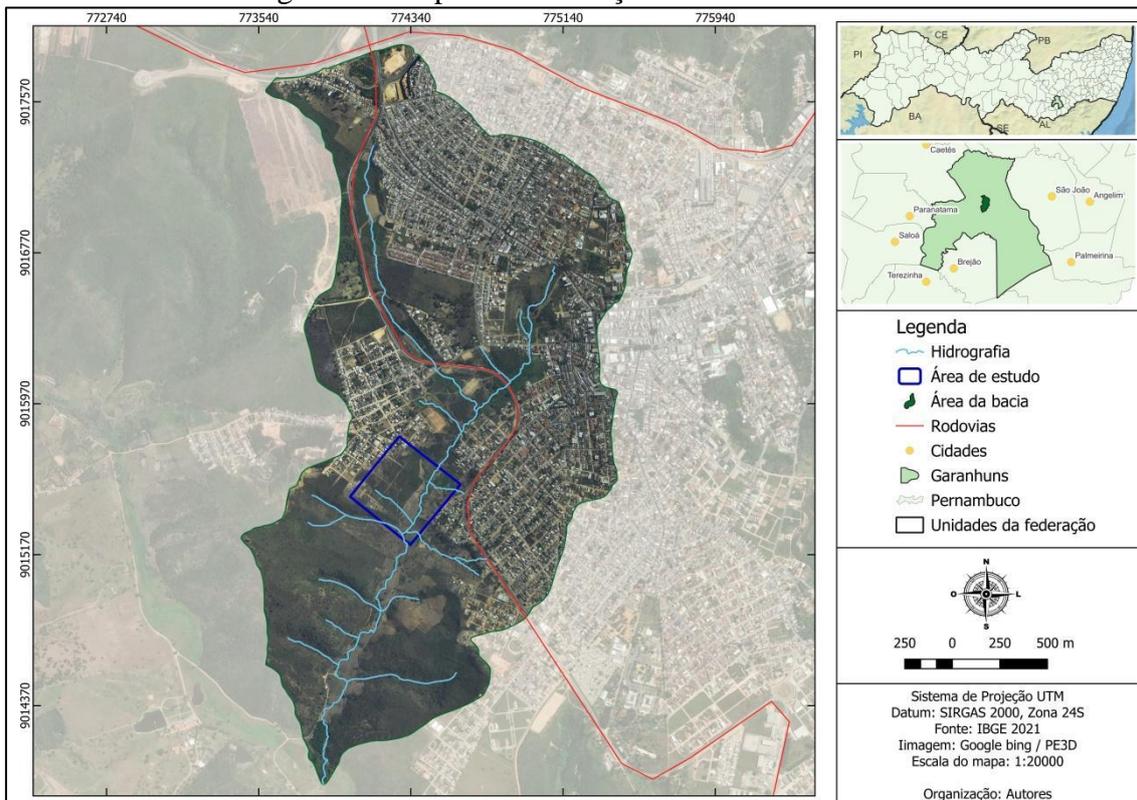
15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

O processo erosivo é resultante da interação entre diferentes fatores naturais, que denotam a fragilidade físico-naturais das áreas afetadas, bem como de fatores antrópicos, oriundos das variadas atividades humanas.

Fato é que as atividades antrópicas vêm se tornando cada vez mais significativas na ocorrência de processos erosivos, devido ao fato que as atividades desenvolvidas pela sociedade atingiram um estágio no qual são capazes de modificar a dinâmica geomorfológica, possuindo capacidade igual e/ou até superior aos agentes naturais (Peloggia; Oliveira, 2005; Bertoni; Lombardi Neto, 2017; Oliveira; Peixoto; Melo, 2018; Simon; Lupinacci, 2019).

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo analisar as influências humanas nos processos erosivos em uma área de expansão urbana no bairro Manoel Xéu, localizado na área da bacia hidrográfica do riacho da Vila Maria, no município de Garanhuns (PE) (Figura 01).

Figura 01: Mapa de localização da área de estudo.



Fonte: autores, 2025.



A área de estudo foi selecionada pela presença de feições erosivas e pelas características de ocupação urbana no município historicamente serem um fator agravante de processos erosivos (Azambuja; Corrêa, 2015).

De acordo com os autores supracitados o município de Garanhuns apresenta características naturais à ocorrência de processos erosivos, mas atualmente a atividades antrópicas, sobretudo, as destinadas a expansão urbana mesmo que formais, negligenciam as características naturais, entre elas as geomorfológicas, provocando a ocorrência de processos erosivos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para alcançar o objetivo pretendido seguiu-se a análise dos fatores antrópicos que influenciam a formação de processos erosivos de acordo com Santoro (2015), que são: desmatamento, movimento da terra, concentração do escoamento superficial das águas, uso inadequado dos solos agrícolas e urbanos.

Desse modo, foram utilizados ortofotos, modelo digital de terreno do Projeto Pernambuco Tridimensional (PE3D), imagens orbitais do Google Earth Pro e registros realizados *in loco* com o auxílio de Aeronave Remotamente Pilotada (ARP). A partir desses materiais foi possível analisar a declividade da área para identificação de restrições à urbanização segundo a lei nº 6.766 de 1979 e o plano diretor municipal de Garanhuns (lei nº3620 de 2008).

De acordo com estas leis, áreas com declividade igual ou superior a 30%, são restritivas à ocupação urbana, podendo ser ocupadas somente se atendidas exigências das autoridades competentes (Brasil, 1979; Garanhuns, 2008).

Através das imagens do Google Earth Pro e das visitas *in loco* foram observadas as alterações antrópicas realizadas na área, como, por exemplo, a retirada da vegetação, além de outros processos que influenciaram na formação dos processos erosivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

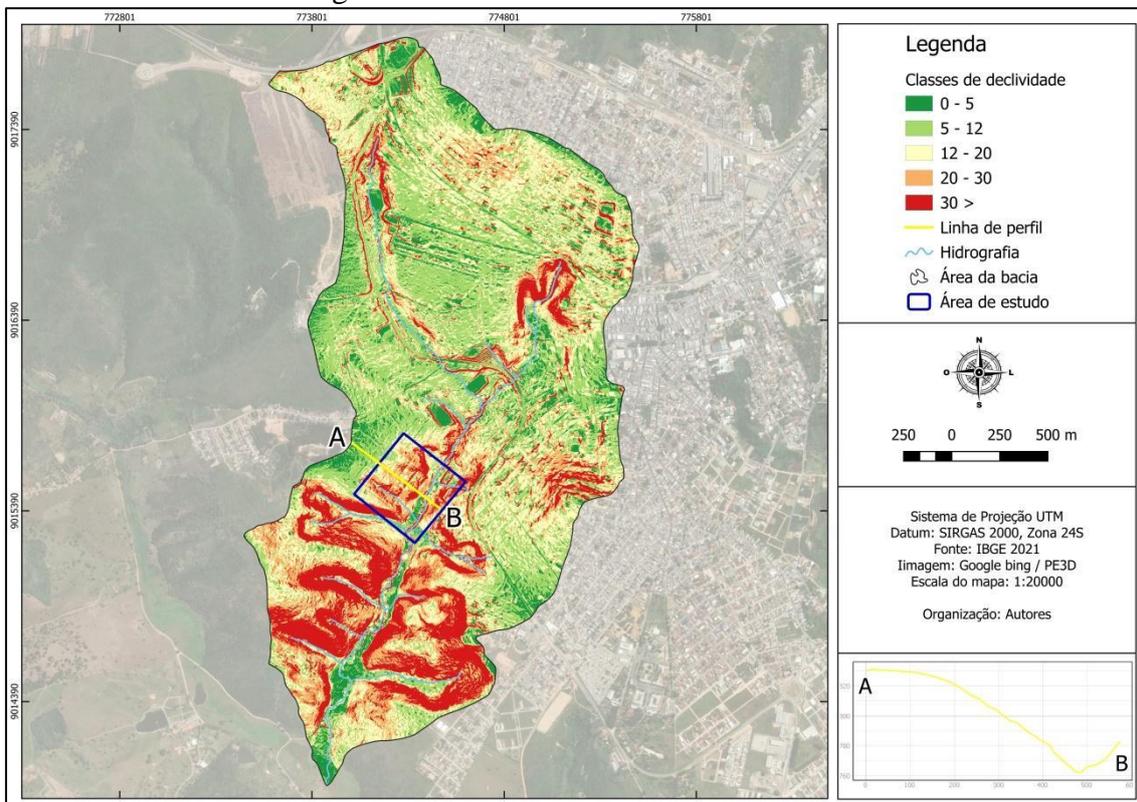
A área em apreço trata-se de uma extensão do bairro Manuel Xéu, que está sendo loteada para fins de ocupação urbana. O bairro em questão já apresenta ocupação, sobretudo, no setor a montante e que se conecta com essa área que está sendo loteada.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

Analisando a declividade (figura 02), pode ser identificado que a mesma é acentuada, apresentando inclusive a existência de declividades dentre as especificadas como restritivas à ocupação urbana (Brasil, 1976; Garanhuns, 2008). Essa característica natural denota a necessidade de maior atenção para a realização de obras para fins de urbanização, bem como já torna a área naturalmente favorável à ocorrência de processos erosivos, visto que segundo Guerra e Jorge (2013), declives superiores a 3 graus já possibilitam a atuação erosiva.

Figura 02: Declividade da área de estudo.



Fonte: autores, 2025.

Caso a ocupação urbana dessa área ocorra sem o devido planejamento, pode provocar a ocorrência de processos erosivos (Santoro, 2015).

Fato é que apesar dessa restrição à ocupação urbana, a área vem sendo alterada para fins de urbanização, através de imagens do Google Earth Pro é possível observar que a vegetação foi repetidas vezes retirada por mais de uma década seguindo o formato das quadras dos setores já consolidados (Figura 03).

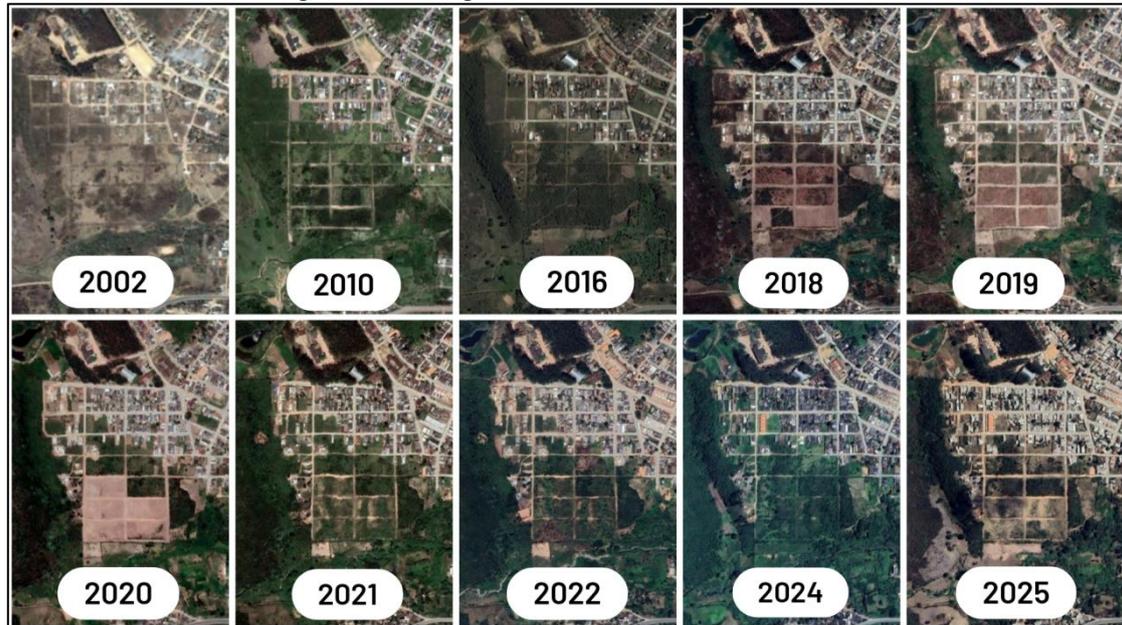
A abertura de novos loteamentos, ou seja, nos setores de expansão urbana das cidades é segundo Santoro (2015), é uma das formas pelas quais a erosão pode ocorrer,



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

uma vez que segundo o autor essas obras exigem grande movimentação e exposição dos solos, deixando os terrenos sem cobertura vegetal, tornando-os vulneráveis à ação das águas das chuvas e ao escoamento superficial.

Figura 03: Imagens orbitais da área de estudo.



Fonte: autores, 2025.

Na área objeto de estudo do presente trabalho, pode ser observado *in loco* (figura 04), indicadores de erosão laminar e feições erosivas lineares (sulcos e ravinas). Essas formas de erosão identificadas na área têm relação com as formas de intervenção antrópica típicas de área de expansão urbana trazidas por Santoro (2015).

Figura 4: registros realizados *in loco* com ARP.



Fonte: autores, 2025.

Nas observações realizadas em campo, pode ainda ser identificado outras formas de interferência antrópica que causam erosão. Trata-se da concentração do escoamento superficial das águas que dar-se através das vias que foram abertas nesse novo loteamento, bem como das áreas adjacentes já urbanizadas.



A concentração do escoamento superficial tem influência direta sobre os processos erosivos indicados anteriormente, bem como em um local onde há formação de uma voçoroca. Por fim, pode ser observado, que dada à proximidade da área com o canal de drenagem do rio Mundaú, está ocorrendo o processo de assoreamento, devido ao transporte dos sedimentos tanto da área do novo loteamento, bem como da voçoroca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises realizadas, pode ser evidenciado que a ação antrópica ocasionada pelo processo de urbanização apresentou papel significativo na formação de processos erosivos na área de estudo.

A declividade da área apresenta restrições à urbanização, denotando maior necessidade de planejamento das atividades urbanas a serem desenvolvidas. Por meio das imagens do Google Earth Pro e das observações realizadas no local, pode ser constatada que a retirada da vegetação vem sendo realizada sucessivamente, bem como no local pode ser identificada a ocorrência de processos erosivos laminares e lineares, além do assoreamento do canal de drenagem.

Nesse sentido, ressalta-se a necessidade da realização de ações de mitigação dos processos erosivos existentes e ações de planejamento para uso adequado do solo para que novas feições erosivas se formem.

Palavras-chave: Degradação, Erosão, Voçoroca, Assoreamento, Urbanização.

AGRADECIMENTOS: O presente trabalho foi realizado com o apoio da UPE, entidade do Governo do Estado de Pernambuco voltada para o fomento ao Ensino, Pesquisa e a Extensão universitária, da FACEPE através da concessão de bolsa de mestrado ao primeiro autor (Processo N° IBPG-0545-4.00/24) e do CNPQ pela concessão de bolsa de mestrado ao quarto autor (Processo N° 440077/2023-0).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. H. D.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 3ª edição, 320 p.

AZAMBUJA, R. N.; CORRÊA, A. C. B. Geomorfologia e áreas de expansão urbana do município de Garanhuns-PE: uma abordagem espaço-temporal dos eventos



morfodinâmicos para o planejamento territorial. **Geo UERJ**, [S. l.], n. 27, p. 202–233, 2015. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/16739>. Acesso em: 5 mar. 2025.

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: ícone, 2017. 10ª edição. p. 389.

BRASIL. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Brasília, DF, 19 de dez. 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm. Acesso em: 5 fer. 2025.

GARANHUNS. **Lei nº 3620 de 2008**. Institui o plano diretor participativo do município de Garanhuns, instrumento da política urbana e ambiental, e dá outras providências.

GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. D. C. O. **Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Oficina de Textos, 2013. p. 192.

OLIVEIRA, S. A; PEIXOTO, M. N. O; MELLO, E. V. O Tecnógeno e a Geomorfologia: aproximações teóricas. In: XII SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, n. 12, 2018, Crato – CE. **Anais [...]**. 2018, Crato – CE, p. 1-6. Disponível em: <https://www.sinageo.org.br/2018/trabalhos/7/7-534-1898.html>. Acesso em: 20 de jan. 2023.

PERNAMBUCO. **Projeto Pernambuco Tridimensional**. Disponível em: <http://www.pe3d.pe.gov.br/mapa.php#>. Acesso em: 21 Ago. 2022.

PELOGGIA, A.; OLIVEIRA, A.M.S. Tecnógeno: um novo campo de estudos das Geociências. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, n. 10, 2005, Guarapari (ES), **Anais [...]**. Guarapari (ES), ABEQUA, 2005, p. 1-4. Disponível em: https://www.abequa.org.br/trabalhos/0268_tecnogeno.pdf. Acesso em: 02 fev. 2024.

SANTORO, J. Erosão continental. In: TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Orgs). **Desastres naturais: conhecer para prevenir** – 3a ed. - São Paulo: Instituto Geológico, 2015. P. 53 – 70.

SIMON, L. H; LUPINACCI, C. M. **A cartografia geomorfológica como instrumento para o planejamento**. Pelotas. Ed. UFPAeL, 2019.