

LEVANTAMENTO DOS FATORES DE INFLUÊNCIA DOS PROCESSOS EROSIVOS E CLASSIFICAÇÃO DE FEIÇÃO HÍDRICA LINEAR URBANA, LOCALIZADA NA VILA AVIAÇÃO, EM BAURU/SP

João Eduardo Feitosa Ribeiro¹; Marcelle Glenda Pinheiro da Silva Mendes²; Grazielle Ruas³; Simone Andrea Furegatti⁴

Resumo – Erosões hídricas urbanas são um problema recorrente em cidades sem planejamento consistente. O presente trabalho analisa uma feição erosiva hídrica linear urbana localizada no bairro Vila Aviação, em Bauru/SP, com o objetivo de classificá-la e identificar os principais fatores que contribuíram para sua formação e evolução. A partir de levantamentos topográficos com *GPS*, análises em ambiente *S/G*, imagens de satélite e observações in loco, constatou-se que a feição se enquadra como uma boçoroca em desenvolvimento, agravada pelo escoamento superficial concentrado, aumento da impermeabilização do solo e despejo inadequado da rede de drenagem pluvial. A área de influência da feição, de aproximadamente 0,956 km², apresenta crescente urbanização e redução da vegetação, o que vem intensificando os processos erosivos no local. A caracterização detalhada apresentada nesse estudo permite avaliar a gravidade do problema e fundamentar propostas de recuperação, priorizando soluções baseadas na natureza e aponta que as medidas mitigadoras devem considerar tanto a feição quanto toda a área de influência e apresenta a necessidade de futuros estudos para a compreensão dos mecanismos de formação da boçoroca, os impactos das ações humanas e os métodos viáveis para sua recuperação.

Abstract – Urban water erosion is a recurring problem in cities without consistent planning. This paper analyses an urban linear water erosion feature located in the Vila Aviação neighbourhood in Bauru/SP, with the aim of classifying it and identifying the main factors that contributed to its formation and evolution. Based on topographical surveys with *GPS*, analyses in a *GIS* environment, satellite images and on-site observations, it was found that the feature is a developing gully, aggravated by concentrated surface runoff, increased soil sealing and inadequate disposal of the rainwater drainage network. The area of influence of the feature, of approximately 0.956 km², shows increasing urbanisation and a reduction in vegetation, which has intensified erosion processes at the site. The detailed characterisation presented in this study makes it possible to assess the severity of the problem and to base proposals for recovery, prioritising nature-based solutions. It also points out that mitigating measures should consider both the feature and the entire area of influence and presents the need for future studies to understand the mechanisms of gully formation, the impacts of human actions and the viable methods for its recovery.

Palavras-Chave – erosão do solo; fatores de influência; área de influência; erosão linear; erosão urbana

¹ Eng., BEng, Universidade Estadual Paulista, (14) 99846-2147, jef.ribeiro@unesp.br

² Arq., BAq, Universidade Estadual Paulista, (73) 8816-3574, marcele.g.mendes@unesp.br

³ Eng. Amb., PhD, Universidade Estadual Paulista, (67) 9244-2961, graziele.ruas@unesp.br

⁴ Eng., PhD, Universidade Estadual Paulista, (19) 99178-1470, simone.furegatti@unesp.br

1. INTRODUÇÃO

A erosão hídrica urbana tem se tornado uma problemática crescente em diversas regiões do território nacional, sobretudo em áreas sem planejamento suficiente para rápida expansão urbana e ocupação desordenada. Erosões hídricas urbanas estão frequentemente associadas ao manejo inadequado das águas pluviais e ao aumento da impermeabilização do solo, fatores que intensificam o escoamento superficial e, por consequência, aceleram a degradação do terreno. Além dos impactos ambientais diretos, como o assoreamento de corpos d'água e a perda de solo, a erosão urbana representa também um risco significativo à infraestrutura das cidades, afetando vias, rede de drenagem, edificações e a segurança da população (ALMEIDA FILHO, 2000).

Erosão é um processo natural de desgaste, transporte e deposição das partículas do solo, que ocorre por meio da ação de agentes externos como a água, o vento, o gelo e organismos vivos (AYRES, 1936). Embora faça parte da dinâmica natural, quando intensificada por atividades antrópicas, como o desmatamento e a urbanização sem planejamento, a erosão pode evoluir para boçorocas, configurando um sério problema urbano. A água das chuvas é a principal responsável pela erosão hídrica, promovendo o desagregamento do solo desnudo pelo efeito *splash*, e o transporte das partículas do solo por meio do escoamento superficial (LEPSCH, 2010). O nível de erosão hídrica varia dependendo de fatores influenciadores dos processos erosivos, destacando-se como mais importantes a intensidade e quantidade de chuva, o relevo, o tipo de cobertura e de solo e o substrato rochoso (INFANTI JR e FORNASARI FILHO, 2018).

O tipo de solo define as características de permeabilidade, textura, espessura e estrutura, que são traduzidos em índices de erodibilidade do solo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 2018). A textura do solo afeta a capacidade de infiltração da água e a resistência à erosão. Solos arenosos têm alta permeabilidade e permitem uma rápida infiltração de água, mas são mais suscetíveis à erosão, pois suas partículas não possuem coesão. Já os solos argilosos, embora mais resistentes ao escoamento, podem ser altamente suscetíveis à erosão em condições de saturação. A espessura do solo também influencia a erosão, pois solos rasos saturam rapidamente favorecendo a formação de enxurradas e aumentando a erosão. A porosidade, por sua vez, depende da estrutura do solo. Se a estrutura apresenta maior comunicação dos vazios entre as partículas, a capacidade de infiltração, absorção e percolação da água é maior. Porém, ao mesmo tempo, o solo arenoso, ou com um maior índice de vazios, apresenta menor resistência ao arraste (OLIVEIRA e MONTICELI, 2017).

Além disso, fatores relacionados às características do relevo e do substrato rochoso interferem na dinâmica da erosão. As características litológicas do substrato rochoso, associadas ao grau de intemperismo e fraturamento das rochas facilitam a desagregação das rochas. Ademais, terrenos com maiores declividades e maiores comprimentos de rampa apresentam maiores velocidades de escoamento superficial, maior força gravitacional e velocidade do arraste de partículas, aumentando a capacidade erosiva da água. Entretanto, encostas com baixa declividade, mas com grande vazão de escoamento, também podem apresentar alta suscetibilidade aos processos erosivos.

A vegetação, por sua vez, atua como um fator mitigador, pois suas raízes ajudam na estruturação do solo, diminuem a velocidade do escoamento superficial e do impacto das gotículas devido à interceptação da chuva e aumentam a infiltração de água no solo. A remoção da vegetação para a construção de infraestruturas urbanas expõe o solo à ação erosiva, promovendo a perda de partículas do solo, afetando a manutenção da sua qualidade e a proteção dos ecossistemas urbanos.

Os processos erosivos hídricos são classificados geomorfologicamente como laminar ou linear. A erosão laminar ocorre de forma difusa e superficial, caracterizando-se pela remoção uniforme de finas camadas de solo de uma grande área, frequentemente imperceptível a olho nu, mas com efeitos cumulativos significativos ao longo do tempo. Já a erosão linear manifesta-se de maneira concentrada, com a formação de sulcos, ravinas e, em estágios mais avançados, boçorocas, resultantes do escoamento superficial concentrado em áreas com cobertura vegetal insuficiente e vulnerabilidade topográfica (DEMARCHI *et al.*, 2019). No contexto urbano, a erosão hídrica linear ganha relevância ao ser potencializada por alterações antrópicas na dinâmica

natural do solo e da drenagem pluvial. A pavimentação extensiva, a ocupação desordenada e o mau planejamento dos sistemas de drenagem urbana contribuem para o surgimento de feições erosivas expressivas em áreas urbanizadas, como ravinas e boçorocas.

Segundo mapa de Kertzman *et al.* (1995), o município de Bauru, no estado de São Paulo, está localizado em área de alta a média suscetibilidade aos processos erosivos hídricos lineares. Um levantamento realizado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2012), para o estado de São Paulo, revelou que o município de Bauru, apesar de estar fora dos primeiros lugares na classificação em número de erosões hídricas lineares rurais, é um dos 5 municípios com maior incidência de erosões hídricas lineares urbanas do estado.

Considerando a importância da compreensão dos processos naturais envolvidos no desencadeamento e desenvolvimento de feições erosivas, o estudo aqui apresentado teve o objetivo de classificar uma feição erosiva hídrica linear urbana de Bauru e analisar os principais fatores de influência da ocorrência e desenvolvimento da feição, a partir de levantamento de características da feição e da microbacia de contribuição, ou área de influência, ao longo de um período de aproximadamente 20 anos.

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E BREVE CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

O município de Bauru está localizado no Planalto Ocidental de São Paulo e a área de estudo se encontra entre as coordenadas UTM 22 K 7526100.0 e 7527300.0 S e 700500.0 e 702000.0 E (Figura 1). A feição erosiva hídrica linear, objeto de estudo, está localizada em um quarteirão do bairro Vila Aviação, e já ocupa aproximadamente 4.100 m² (Figura 1). Trata-se de uma paisagem urbana delimitada pela Rua Elisiário Franco, Rua Antônio Burgo, Rua Augusta Karg e Rua Pedro Antônio Ruíz, em uma região de atual desenvolvimento imobiliário, no sul do município. A delimitação da área de contribuição de água da chuva, ou área de influência dos processos erosivos, engloba parte do Loteamento da Vila Aviação, assim como da Av. Getúlio Vargas e da Rodovia Marechal Rondon e totaliza aproximadamente 0,956km².

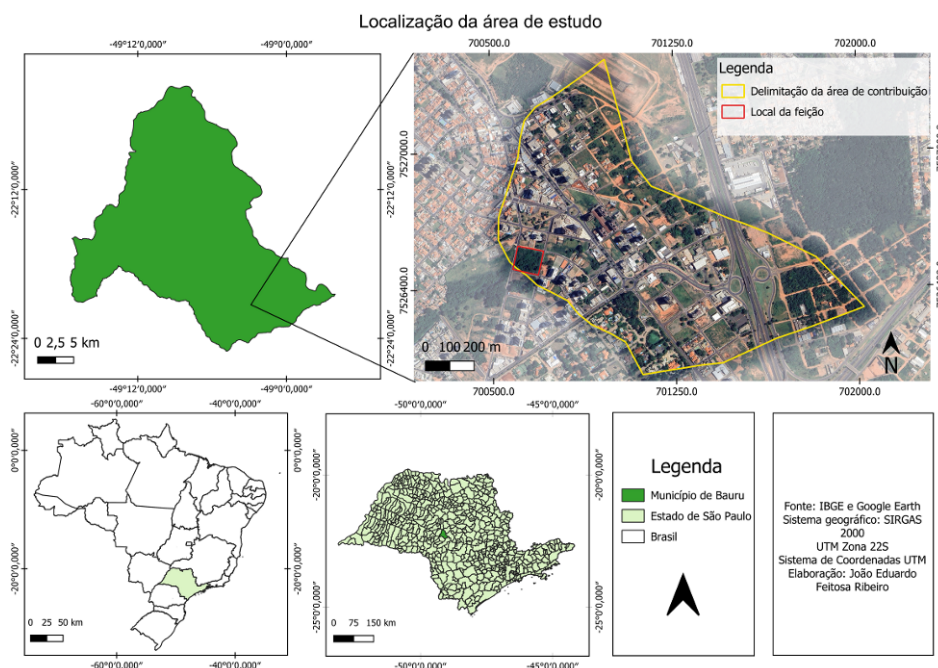


Figura 1. Localização da área de estudo no município de Bauru-SP, Brasil. Destaque para a localização da feição erosiva.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Bauru apresenta solos residuais provenientes das Formações Marília, Adamantina e Cenozóicas, predominantemente arenosos e levemente coesivos, com profundidades superiores a 13 metros (ALMEIDA FILHO, 2000). Esses solos são permeáveis, o que favorece a infiltração da água, mas também contribui para a instabilidade, especialmente quando combinados com processos de impermeabilização do solo, como ocorre com a urbanização acelerada (SALOMÃO, 1994). O relevo de Bauru, descrito por Almeida Filho (2000), é constituído majoritariamente por colinas amplas e encostas, com áreas de declividade acentuada que favorecem a concentração de água da chuva, exacerbando os processos erosivos. As chuvas se concentram no período de setembro a março (IPMet, 2025).

3. METODOLOGIA

O levantamento de dados da feição erosiva foi realizado em três visitas ao local entre agosto e outubro de 2024, buscando a coleta de pontos georreferenciados por meio do GPS (CHCNAV i50) e a observação da condição de estabilidade da feição.

A determinação das dimensões da feição erosiva (profundidade, extensão e largura) foi feita por meio da análise do levantamento topográfico, via software QGIS, assim como a extração dos parâmetros geomorfométricos, como a área de contribuição, a declividade média e o comprimento de rampa. As curvas de nível, para a delimitação da área de influência da feição, foram obtidas do site do TOPODATA (INPE, 2008) e da Planta Planialtimétrica de Bauru, usadas para auxiliar na modelagem do terreno e na compreensão da dinâmica do fluxo superficial.

A taxa de impermeabilização e o fator uso e ocupação do solo, da área de contribuição, foram extraídos do mapa de zoneamento, presente no cadastro da Prefeitura Municipal (Prefeitura Municipal de Bauru - Mapas Digitais, 2022). Entretanto, para a validação da taxa de impermeabilização utilizou-se de imagens de satélite obtidas pela ferramenta *Google Earth* e da modelagem gerada por QGIS. Os dados de chuva foram obtidos do Centro de Meteorologia de Bauru, do Instituto de Pesquisa Meteorológica da Unesp (IPMet, 2025).

A metodologia utilizada para classificar a erosão estudada é baseada na Tabela de Classificação de Feições Erosivas, desenvolvida por Mercaldi e Furegatti (2019). A metodologia trata da compilação da literatura sobre diferentes classificações de feições erosivas adotadas por autores brasileiros e estrangeiros. Foi preenchida, portanto, uma ficha de identificação da feição erosiva e do entorno, com base na ficha de levantamento de fatores condicionantes e identificação de feições erosivas, elaborada por Mercaldi e Furegatti (2020). O preenchimento foi baseado na observação *in loco*, uso de *softwares* e pesquisa em bases de dados.

A análise dos fatores de influência considerou os dados levantados e um comparativo realizado entre três fotos de satélites, com intervalo de 10 anos, objetivando destacar no entorno a evolução da ocupação e consequente diminuição da área verde, de infiltração de água no solo. Considerou, também, a elaboração de um mosaico composto por 9 fotos de satélite com o intuito de observar a evolução da feição erosiva ao longo dessas 2 décadas.

4. CARACTERIZAÇÃO DA FEIÇÃO EROSIVA

A feição erosiva ocupa cerca de 40% de um quarteirão, área destinada à praça, segundo o Plano Diretor da Prefeitura de Bauru, porém atualmente sem função urbana. A caracterização da feição, portanto, inclui a área adjacente delimitada pelo quarteirão.

A vegetação presente na área da feição consiste predominantemente em espécies rasteiras e plantas arbustivas invasoras como gramíneas e a *Leucaena leucocephala* (leucena), entretanto, também se encontram algumas espécies nativas (Figura 2a e Figura 2b).

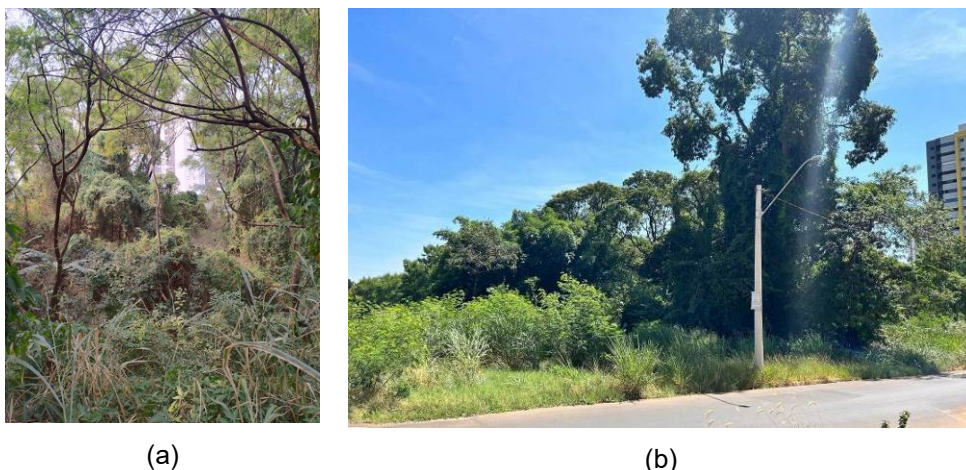


Figura 2. a) Vista do interior da feijão, onde se nota a predominância de vegetação invasora; b) Vista geral do quarteirão tomado pela feijão, onde se nota a presença de vegetação nativa remanescente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na região da cabeceira, é possível notar o afloramento do lençol freático no interior da feijão erosiva, onde também ocorre o despejo de águas pluviais da rede de drenagem. A descarga da rede de drenagem na feijão é feita por meio de uma escada hidráulica, aparentemente construída acima do nível do lençol freático, provocando um descalço da base da escada (Figura 3a). Tal fato contribui com a progressão do processo erosivo, desestabilizando as margens da feijão. Dessa forma, a interação entre o fluxo subsuperficial e o escoamento superficial deve ser considerada na formulação de estratégias de recuperação da área afetada.

Identifica-se, também, a ocorrência de assoreamento no canal da feijão, resultante do transporte e deposição de sedimentos, pelo escoamento superficial e fluxo subsuperficial do sistema de drenagem urbana. Além dos sedimentos, há a presença de lixo urbano (desde lixo orgânico, entulho e até móveis) (Figura 3), que compromete a capacidade de drenagem da feijão erosiva, contribuindo para o represamento de águas pluviais e o agravamento da instabilidade das margens.



Figura 3. a) Escada hidráulica, construída acima do nível do lençol freático e presença de lixo urbano; b) Assoreamento do canal da feijão, com a presença de sedimentos e entulho.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os tipos de escoamentos observados são o superficial difuso e, principalmente, o concentrado, mas também se observou o afloramento do lençol freático, indicando fluxo

subsuperficial. O fluxo que chega à cabeceira da feição, porém, é acrescido do fluxo da saída da tubulação de drenagem, intensificando os processos atuantes. As dimensões aproximadas da feição variam entre 23 e 55 metros de largura (Figura 4 e Figura 5a), 125 metros de extensão e profundidades entre 5 e 10 metros (Figura 5c); a forma da seção transversal é de paredes abruptas, quase verticais com fundo plano, característica de vales pluviais com formato em “U” (Figura 5b); há a ocorrência de ramificações e a feição atinge o lençol freático (Figura 4). Quanto à estabilidade do processo erosivo, a feição se encontra em desenvolvimento, com taludes internos instáveis, nos quais se observa marcas e cicatrizes de escorregamentos recentes. Além disso, a expansão em área e profundidade foi observada entre as 3 visitas realizadas, mesmo em período de pouca chuva, indicativo de que a feição se encontra em desenvolvimento.

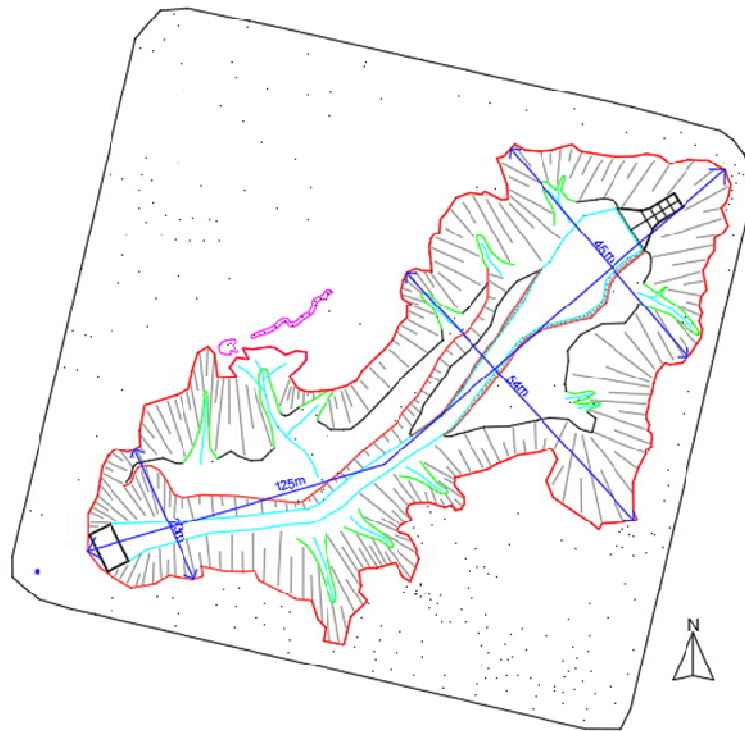


Figura 4. Croqui da feição erosiva linear, feito a partir de levantamento topográfico, com dimensões aproximadas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

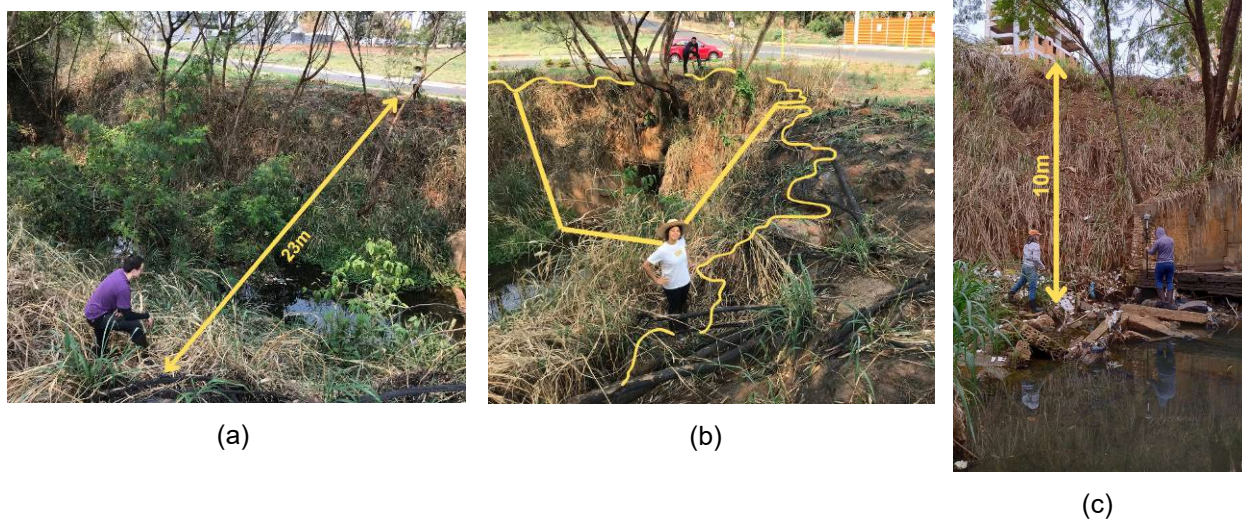


Figura 5. Vista da extremidade jusante: a) largura da feição; b) formato em “U”.

Fonte: Elaborado pelos autores.

5. CARACTERIZAÇÃO DO ENTORNO

A microbacia foi delimitada considerando as curvas de nível obtidas pelo TOPODATA, conforme levantamento de 2000 e conferida a partir de imagens do *Google Earth*, para as adaptações necessárias, devidas ao arruamento e ocupação da região, por exemplo. A área delimitada também é cortada por uma rodovia, incluindo uma rotatória, que altera a drenagem na região (Figura 6). Assim, a área da microbacia de contribuição da feição estudada é de 0,956 km², com declividade média do terreno encontrada de 5,5%, cujas cotas mínima e máxima equivalem a 562,82m e 625,66m, respectivamente. O comprimento de rampa é estimado em 1452,1 metros.

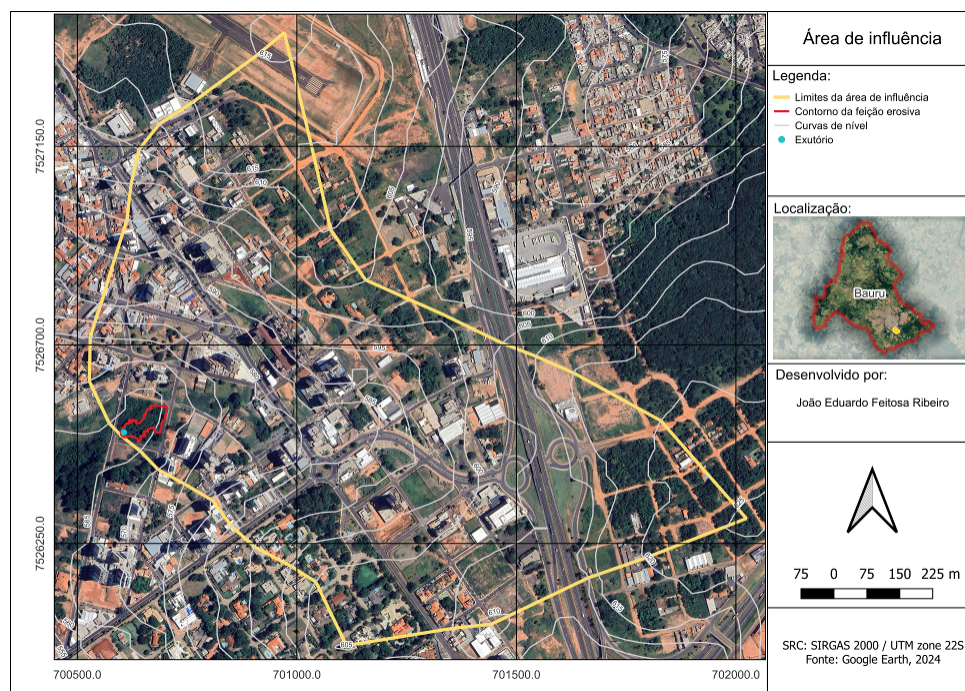


Figura 6. Delimitação da área de influência.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A área de influência, termo utilizado para substituir a microbacia de contribuição e causar reflexões impactantes, é classificada, segundo o Mapa de Zonas de Uso e Ocupação de Bauru (2022), como ZR2 uso residencial, caracterizando uma ocupação urbana em corrente consolidação e trata-se de uma zona nobre, onde se localizam duas vias arteriais da cidade, a Avenida Getúlio Vargas e a Avenida Nossa Senhora de Fátima. A região apresenta expressiva dinâmica de crescimento imobiliário, conseqüentemente, com progressivo aumento da taxa de impermeabilização do solo, fator agravante aos processos de degradação, em áreas com declividades acentuadas. É possível observar nas imagens de satélite, obtidas do *Google Earth* que, em 2004, a taxa de impermeabilização da área de influência era de aproximadamente 25%, evoluindo para 36% em 2013 e atingindo 48% em 2024 (Figura 7). O crescimento da taxa de impermeabilização, seja por pavimentação das vias, construção de prédios e edifícios garagem, casas, entre outros, contribui diretamente para o aumento do escoamento superficial e, conseqüentemente, com a intensificação dos processos erosivos.

A Figura 8 é uma análise do desenvolvimento da feição erosiva ao longo de 20 anos. Na foto de satélite de 2004, nota-se uma baixa ocupação do entorno. As imagens de 2010 e 2013 mostram o início da ocupação com surgimento de residências e definição das ruas adjacentes. Em 2013 se observa uma tentativa de aterramento da feição, dada as marcas de trânsito de pessoas, veículos e animais no meio do quarteirão. Em 2013 é possível observar uma mudança na dinâmica do canal e desenvolvimento da erosão. Nos anos que seguiram essa movimentação teve uma crescente na ocupação que pode ser observada pela pavimentação das ruas, assim a

natureza foi se adaptando para voltar ao estado de equilíbrio, até 2018, em que parece ter ocorrido novamente movimentação de terra e limpeza de alguma vegetação alterando o curso do canal. Já de 2020 em diante, a natureza foi se recuperando e o canal aos poucos definiu seu novo percurso, nota-se uma limpeza de vegetação do quarteirão sazonal nesses últimos anos.

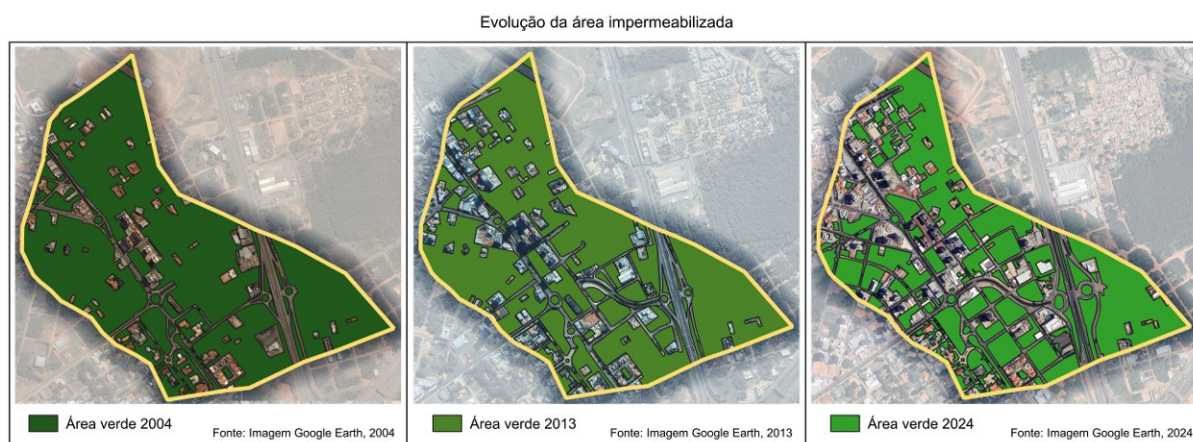


Figura 7. Evolução da ocupação e consequente impermeabilização da área de influência, entre os anos de 2004 e 2024.

Fonte: Elaborado pelos autores.



Figura 8. Evolução da feição erosiva ao longo dos anos de 2004 e 2024.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado do Google Earth.

O sistema de drenagem está sendo analisado por meio do documento Sistema de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais (PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU – PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO, 2016) e de observações *in situ*. Ressalta-se, *a priori*, que Bauru apresenta problemas recorrentes por utilizar o modelo de boca de lobo sem grade de proteção em diversos pontos da cidade, assim como na área de interesse. O município adota modelo de dois tubos apenas, diferente de outros municípios que adotam grelhas/grades, capazes

de reter parte significativa dos resíduos sólidos, enquanto os tubos permitem a passagem de todo tipo de resíduos, inclusive de pequenos animais, podendo provocar a obstrução das bocas de lobo, comprometendo o sistema de drenagem. Conjuntamente, a falta de manutenções regulares torna as inundações mais frequentes e severas nos períodos de chuva. Os sedimentos gerados pela erosão laminar chegam ao sistema de drenagem, muitas vezes obstruindo as bocas de lobo e o próprio sistema.

6. CLASSIFICAÇÃO DA FEIÇÃO EROSIVA E ANÁLISE DOS FATORES DE INFLUÊNCIA

De acordo com a metodologia utilizada para classificação, portanto, a feição se enquadra na categoria de boçoroca, por ser uma erosão superficial e linear, evoluída de sulcos, com formato em “U”, além de o processo desencadeador ser oriundo das águas pluviais, iniciado pela concentração de fluxo superficial, com posterior afloramento do lençol freático.

A análise do entorno foi essencial para entender os processos desencadeadores, as dinâmicas do escoamento, natureza do solo, tipo de vegetação, taxa de impermeabilização e a influência do entorno no desenvolvimento da feição. Assim, com a análise do conjunto de informações apresentadas, foi possível identificar que os principais fatores desencadeadores do processo em curso foram o escoamento superficial concentrado, intensificado pelo aumento da taxa de impermeabilização da região e características topográficas, além do fluxo concentrado de águas na tubulação de drenagem despejado na incisão, o que causou seu aprofundamento ao longo do tempo e, conseqüente afloramento do lençol freático. Os referidos fatores desencadeadores associados às características geológica-geotécnicas da região e à localização conduziram ao cenário atual, previsível na cidade de Bauru, visto que, como observado em outros estudos geotécnicos do município, tem solo altamente suscetível a formação de erosões.

Bighetti (2021) estudou dois casos, uma ravina localizada na Quinta da Bela Olinda (região leste do município) e uma boçoroca na Avenida Issa Marar (região sudeste), relatando que o tipo de solo facilitou no desenvolvimento dos processos erosivos. A autora apontou como principais fatores de influência dos processos erosivos lineares, na área urbana: a rede de drenagem insuficiente e com despejo inadequado, os mesmos do presente artigo.

Almeida Filho (2000) destaca os solos de textura arenosa com maiores índices de surgimento de processos erosivos do tipo ravina e boçoroca, desencadeados por escoamento superficial concentrado. A característica arenosa do solo o torna mais solto, pois não possui coesão, favorecendo o desprendimento de partículas e sedimentação (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

7. CONCLUSÕES

A boçoroca analisada ainda está em estágio de desenvolvimento. Dessa forma, faz-se necessário o estudo e conhecimento a respeito do funcionamento da feição: quais são os mecanismos de formação, qual o papel da ação do homem no agravamento da degradação da área, quais as consequências das ações humanas, quais as projeções futuras, com a área toda ocupada e quais os possíveis métodos a serem utilizados para a recuperação da área degradada.

A progressão do processo pode começar a impactar vias públicas e infraestruturas adjacentes, além de comprometer a futura praça. Assim, a caracterização da feição nesse trabalho pode ajudar a definir a gravidade e embasar possíveis soluções baseadas na natureza para futura recuperação. Dessa forma, o conjunto dos estudos citados permite entender e estimar cenários prováveis de como o problema se desenvolveu.

As medidas mitigadoras a serem propostas devem envolver, além da recuperação da feição erosiva e área adjacente, toda a área de influência, com soluções baseadas na natureza, que deem conta de diminuir e/ou retardar o escoamento superficial. É imperativo que a questão da rede de drenagem urbana seja solucionada, por se tratar da principal causa que desencadeou e mantém ativa a erosão estudada.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao técnico Tiago Duarte de Mattos pela grande ajuda com o levantamento topográfico, também agradecem ao CNPq pelo fomento à pesquisa e à bolsa de pesquisa, e a Faculdade de Engenharia da Unesp/Bauru pelo suporte oferecido.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA FILHO, G. Diagnóstico de processos erosivos lineares associados a eventos pluviosos no município de Bauru – SP, 2000.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. São Paulo: Ícone editora, 10 ed. 2018.
- BIGHETTI, P. S. W.; FUREGATTI S. A. Estudo da formação e desenvolvimento de feições erosivas lineares na área urbana de Bauru/SP, a partir da análise dos fatores de influência nos processos erosivos. Bauru, SP, 2021.
- IPMet (Instituto de Pesquisas Meteorológicas: Centro de Meteorologia de Bauru). Avaliação Estatística dos Ícones Representativos das Condições Meteorológicas Previsas para Bauru-SP e Disponibilizadas no Site do IPMet/UNESP, 2025.
- DEMARCHI, JULIO & PIROLI, EDSON & ZIMBACK, CÉLIA. Estimativa de Perda de Solos por Erosão na Bacia Hidrográfica do Ribeirão das Perobas (SP) nos anos 1962 e 2011. 2019.
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Topodata: banco de dados geográficos do Brasil. São José dos Campos: INPE. 2008. Disponível em <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Acesso em dezembro de 2024.
- IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas). Cadastramento de pontos de erosão e inundação no estado de São Paulo. São Paulo, relatório Técnico 131.057- 205. 2012.
- JR, INFANTI NELSON; FILHO, FORNASARI NILTON. Processos de Dinâmica Superficial. In: SANTOS, Álvaro Rodrigues dos. Geologia de engenharia: conceitos, método e prática. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo, p. 131-152. 2023.
- KERTZMAN, F. F.; OLIVEIRA, A. M. S.; SALOMÃO, F. X. T; Gouveia, M. I. F. Mapa de erosão do estado de São Paulo. São Paulo, p. 31-36. 1995.
- LEPSCH, I. F. Formação e Conservação dos Solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2010, 2 ed.
- MERCALDI, M. B. E FUREGATTI, S. A. Proposta de metodologia para classificação de feições erosivas: uma compilação da literatura. 9ª Reunião de Estudos Ambientais. Gramado. 2019.
- MERCALDI, M. B. E FUREGATTI, S. A. Proposta de sistematização de levantamento de fatores condicionantes e identificação de feições erosivas. 10ª REA. Porto Alegre. 2020.
- OLIVEIRA & MONTICELI. Geologia de Engenharia e Ambiental, São Paulo: ABGE. 2017.
- OLIVEIRA, A. M. S.; ANDRADE, M. R. M.; SATO, S. E.; QUEIROZ, W. Bases geoambientais para um sistema de informações ambientais do município de Guarulhos. Laboratório de Geoprocessamento da Universidade de Guarulhos. Guarulhos, SP. 2009.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU. Mapa Zoneamento, Corredores de Comércio e Serviço. 2022. Disponível em: https://www2.bauru.sp.gov.br/seplan/mapas_digitais.aspx. Acesso em janeiro de 2025.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE BAURU. Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais. 2016. Disponível em: https://www2.bauru.sp.gov.br/semma/plano_saneamento.aspx. Acesso em janeiro de 2025.
- SALOMÃO, FERNANDO X. T. Processos erosivos lineares em Bauru (SP): regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano e rural. 1994. 216 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1994.