

MORFODINÂMICA E FRAGILIDADE AMBIENTAL EM ENCOSTAS DO PLANALTO DISSECADO DO RIO URUGUAI: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE MARCELINO RAMOS/RS

RAFAEL MARCHESAN^{1,2*}, JOSÉ MARIO LEAL MARTINS COSTA^{2,3}

1 Introdução

O município de Marcelino Ramos constitui uma faixa territorial ao longo do rio Uruguai, e situa-se na Unidade Geomorfológica do Planalto Dissecado Rio Iguaçu – Rio Uruguai (IBGE, 1986), desenvolvida sobre as rochas efusivas básicas da Formação Serra Geral. Esta Unidade individualiza-se pela intensa dissecção causada pelo embutimento dos sistemas fluviais, resultando em extensos setores de alta energia do relevo (IBGE, 1986). As Unidades Geomorfológicas compõem compartimentos da Região Geomorfológica do Planalto das Araucárias (IBGE, 1986), que tem sua morfogênese nos eventos iniciados no médio Jurássico, com derrames efusivos sobre a estrutura geológica da Bacia Sedimentar do Paraná durante a fragmentação do Gondwana, associando-se a isto a epirogênese responsável pelo escarpamento da sua borda oriental, e o reordenamento da rede de drenagem (Suertegaray e Fujimoto, 2012). A rede hidrográfica regional instalou-se orientada pelo controle estrutural dos sistemas de falhas, resultando em um modelado de dissecção diferencial, com colinas alongadas, segmentos de topos planos, e vales profundos (IBGE, 1986). Na sede municipal de Marcelino Ramos o gradiente altimétrico da dissecção está na ordem de 300 metros, e a altura interfluvial no Rio Uruguai pode chegar próxima a 200 metros.

O município, emancipado em 1944, originou-se do povoado de Barra (atual sede municipal), formado durante a construção da linha férrea Passo Fundo – Marcelino Ramos – Porto União. (IBGE, 1959). O município experimentou um incremento no atrativo populacional, e uma maior especulação imobiliária (aumentando a pressão sobre as limitações naturais de seu sítio) em decorrência de um maior apelo ao desenvolvimento de atividades turísticas, tendo como principal ícone o balneário das Termas Marcelino. A origem deste remontam às tentativas da PETROBRÁS em buscar petróleo na bacia do rio Pelotas na virada dos anos 1950/60, cuja perfuração de prospecção alcançou o aquífero Guarani. A exploração turística do poço de água termal foi idealizada em meados dos anos 1960, mas só passou a ser

1 Licenciando em Geografia, UFFS, *campus Erechim* contato: garotoerechim@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Geologia de Engenharia e Ambiental.

3 Doutor em Geografia, UFFS, **Orientador**.

efetivado a partir do ano de 1970, sendo o balneário realocado ao final dos anos 1990 devido a construção da Usina Hidrelétrica de Itá. O movimento em torno do turismo direcionou a uma maior ocupação populacional nos arredores do balneário, induzindo à ocupação no estreito espaço lindeiro ao rio Uruguai (ao longo da Avenida Beira Rio, por cerca de 3,5 km da sede municipal). O aproveitamento intensivo deste espaço promoveu condições de instabilidade dos sistemas de encostas devido às interferências antrópicas decorrentes do desmatamento e da ocupação de áreas de alta inclinação, bem como dos taludes de corte nas bases das vertentes, e das aberturas de vias de acesso aos terrenos e edificações estabelecidos em cotas altimétricas superiores, estabelecendo situações de fragilidade ambiental que expõem a população a elevados riscos associados aos movimentos de massa.

A pesquisa buscou compreender os processos morfogenéticos do relevo regional, e identificar os setores com o potencial de desencadeamento dos eventos morfodinâmicos (antropogênicas, inclusive), passíveis de ocasionarem acidentes à população residente. A justificativa da pesquisa ganha maior vulto ao se considerar as fortes chuvas ocorridas nos anos de 2023 e 2024, com a ocorrência de deslizamentos de terra e de ônus econômicos ao município. Entrementes, importa principalmente considerar os eventos que ainda podem ser deflagrados, e capazes de gerar perdas maiores do que as de puro teor econômico.

2 Metodologia

A pesquisa foi conduzida por meio de levantamento bibliográfico, trabalhos de campo e atividades de gabinete.

Os produtos cartográficos foram gerados no software QGIS 3.40. Para a campanha de campo (realizado em 17 de dezembro de 2024, objetivando reconhecer o território municipal, e identificar áreas de fragilidade), foi confeccionado um mapa com informações de curvas de nível, hidrografia, malha rodoviária, e área urbanizada, através de arquivos vetoriais (no Sistema SIRGAS 2000, fuso UTM 22S) disponibilizados pelo IBGE, e pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

Um mapa de declividade foi extraído de um arquivo raster SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), disponibilizado pelo Projeto TOPODATA (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, 2025). A classificação foi elaborada com base nas Leis Federais 12.651/12 (estabelece as encostas superiores a 45° como Área de Preservação Permanente), e 6.766/79 (condiciona o uso em declividades acima de 30%), e nos indicativos de potencialidade de

deslizamentos nas inclinações de 20°-25° (Carvalho, Macedo e Ogura, 2007), sendo estabelecidos sete intervalos: $\leq 3\%$ e 3–9%; 9–18%, 18–27% e 27–36%; e 36–45% e $\geq 45\%$.

Além dos registros obtidos no trabalho de campo inicial, outros pontos críticos foram identificados no *Google Earth* (totalizando 9 pontos), sendo exportados em formato KML, convertidos para *shapefile*, e incorporados à base cartográfica. Com base no segundo mapa, foi realizado novo trabalho de campo, no dia 16 de maio de 2025, direcionado especificamente aos pontos mapeados, com a finalidade de registrar *in loco* as condições observadas.

3 Resultados e Discussão

O município apresenta uma geomorfologia marcada por superfícies planas nos topos das elevações, e intercaladas por encostas de elevada declividade, resultantes do processo de dissecação do relevo (vide mapa de declividade da Figura 1). Adjacente ao Rio Uruguai, o relevo apresenta estreitas faixas de baixa declividade (utilizadas para agricultura ou atividades de lazer), seguidas por vertentes íngremes com solos rasos, desenvolvidos sobre rochas magmáticas efusivas, predominantemente basálticas.

Nos trabalhos de campo foi verificado que a ocupação do solo no município ocorre majoritariamente em áreas próximas às encostas. A combinação de um substrato basáltico com cobertura pedológica delgada confere instabilidade natural às vertentes. Todos os processos de movimentação de massa identificados são resultantes de ações antrópicas, como abertura de estradas, aterros para construções, e supressão da vegetação, contribuindo para a fragilização ambiental das encostas.

Deslocando-se pelas principais vias de acesso ao município, foram identificados alguns eventos de movimentação de massa, alguns com danos expressivos e impactos econômicos relevantes, exigindo ações de intervenção (algumas já em curso, e outras demandantes a curto prazo). Dos pontos visitados, destacam-se quatro com maior fragilidade geomorfológica (Fotografias no mosaico de Figura 2):

Ponto 1. (Coordenadas 27°22'54.4"S, 51°59'49.2"W) Junto à rodovia BR 153, no distrito de Coronel Teixeira, a sudoeste do município (próximo a ponte na divisa com SC). Ponto com instabilidade e morfodinamicamente ativo, estando em processo de intervenção, com obras de infraestrutura por parte do DNIT.

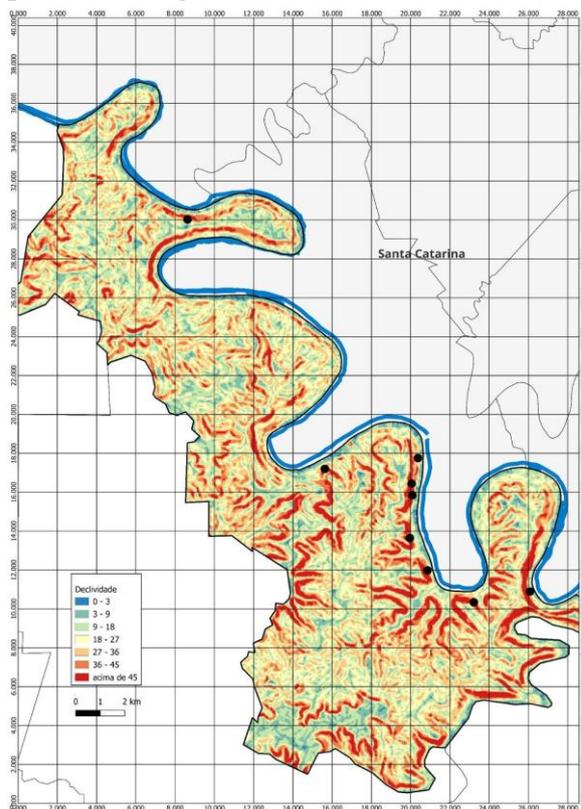
Ponto 2. (Coordenadas 27°29'06.1"S, 51°54'16.4"W) Localizado junto à estrada de acesso ao

Parque Termal de Marcelino Ramos (RS-126), com a ocorrência de deslizamento de terra sobre a rodovia, estendendo-se até a margem do reservatório. Recebeu recentemente obras de limpeza e contenção nas laterais da pista, visando a segurança da infraestrutura viária.

Ponto 3. (Coordenadas 27°29'59.7"S, 51°54'21.6"W) Junto à Rua Flamboyant, nº 3710, próximo ao Termas de Marcelino Ramos, com a ocorrência de deslizamento, e instabilidade ainda presente, agravado por intervenções urbanas recentes, e risco potencial à estruturas adjacentes ao local (como prédio e casas).

Ponto 4. (Coordenadas 27°28'30.0"S, 51°56'26.0"W) Situado ao longo da rodovia RS-491, na saída do perímetro urbano em direção à BR-153, próximo ao Parque Teixeira Soares, onde ocorreu deslizamento de talude (destruindo uma faixa de rolamento), havendo ocupação à base da mesma. Há obras de contenção por parte do DAER em andamento no local.

Figura 1 - Mapa de declividade do município de Marcelino Ramos, com os pontos de fragilidade.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 2 - Fotos dos pontos críticos 1, 2, 3 e 4, respectivamente, de cima para baixo, da esquerda para a direita.



4 Conclusão

As encostas adjacentes aos rios Uruguai e Apuaê, integrados a seus vales dissecados,

possuem uma dinâmica geomorfológica complexa, com feições em que a declividade acentuada (preponderante no relevo) favorece a ocorrência de eventos de movimentação de massa, geralmente potencializadas pelas atividades antrópicas, em especial com a remoção da vegetação e a alteração do uso do solo.

A pesquisa contribuiu para uma melhor compreensão do caso, e permitiu visualizar, analisar e entender as nuances da morfodinâmica nas encostas do Rio Uruguai, no município de Marcelino Ramos-RS, conciliando o conhecimento teórico com as atividades práticas.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, Celso Santos; MACEDO, Eduardo Soares de; OGURA, Agostinho Tadashi. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007. p. 31; 44-45.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Folha SH.22 Porto Alegre e parte das Folhas SH.21 Uruguaiana e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. (Projeto RADAMBRASIL)

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 1959. (Volume 33).

Instituto Nacional de Pesquisa Espacial. Site do Projeto TOPODATA. Disponível em <>. Acesso em: 07 abr. 2025.

SUERTEGARAY, Dirce M. A; FUJIMOTO, Nina S. V. M. Morfogênese do relevo do Estado do Rio Grande do Sul. In: VERDUM, R; BASSO, L. A.; SUERTEGARAY, D. M. A. (org.) Rio Grande do Sul: paisagens e territórios em transformação. 2 ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2012. p. 11-26.

Termas de Marcelino. Site Institucional. Disponível em: <<https://www.termasmarcelino.com.br/sobre>>. Acesso em: 08 ago. 2025.

Palavras-chave: Fragilidade Ambiental. Marcelino Ramos. Morfodinâmica. Vales dissecados.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2024-0480

Financiamento

