



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

DINÂMICA EROSIVA NO INTERFLÚVIO TATURI-CRUZ DE MALTA, REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Rafael Martins Sanches ^(a), Cenira Maria Lupinacci ^(b)

^(a) Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro/SP – Contato: rafaelsanches.geo@gmail.com.

^(b) Docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Departamento de Planejamento Territorial e Geoprocessamento, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Rio Claro/SP – Contato: cenira.lupinacci@unesp.br.

Eixo: Solos, Paisagem e Degradação

Resumo

A erosão hídrica é uma das maiores problemáticas socioambientais do mundo tropical, não somente comprometendo a capacidade de uso dos solos, como também impactando negativamente os ecossistemas associados. O manejo inadequado dos solos vem provocando quadros de degradação desordenada no estado do Paraná desde a década de 1970, especialmente em áreas de solos com textura média a arenosa, cuja gênese está relacionada a litologia da Formação Caiuá. O objetivo desse trabalho foi analisar as formas de relevo e a dinâmica erosiva no interflúvio entre os rios Taturi e Cruz de Malta, localizado na região oeste do Paraná. Por meio da cartografia geomorfológica, avaliou-se a dinâmica dos processos erosivos, sua interação com a morfologia das vertentes e seus efeitos na unidade de paisagem analisada. Verificou-se o predomínio de vertentes convexas e, no segmento marcado por descontinuidade litológica, contato arenito-basalto, as áreas mais susceptíveis às erosões lineares são denunciadas pelas linhas de ruptura topográfica, as quais também indicam mudanças morfológicas verticais e laterais na cobertura pedológica.

Palavras chave: Cartografia geomorfológica. Erosão. Paraná.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

Os processos erosivos resultam da dinâmica natural do meio e são responsáveis pelo modelado do relevo que estrutura as paisagens. Contudo, o homem tornou-se agente efetivo na transformação e dinâmica dos ambientes, acelerando as feições erosivas lineares, como, ravinas e voçorocas, por exemplo. Uma vasta bibliografia recente sobre o tema tem sido destacada, contudo, os clássicos nacionais como Christofolletti (1980) e Guerra & Cunha (2007), continuam sendo referência sobre o tema. Priorizando a dinâmica escultural do relevo a partir da dinâmica erosiva, pode-se citar trabalhos como Sato e Cunha (2014) e Pinheiro et al. (2014), que fizeram uso da cartografia geomorfológica enquanto instrumento de análise ambiental.

A problemática da erosão hídrica na região noroeste do estado do Paraná, foi constatada não somente como prejudicial às atividades de uso e ocupação das terras, com perdas de materiais e nutrientes, como também agente modelador do relevo (CUNHA, 1996; 2002; NAKASHIMA, 1999; CALEGARI, 2000; MARTINS, 2000). Nas décadas de 1980 e 1990, a extinta Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA), o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), órgãos administrativos municipais e o Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá (DGE/UEM) firmaram convênio e, juntos, desenvolveram projetos de mapeamento geotécnico e de estudos dos fenômenos erosivos na referida região.

Diante da problemática ambiental que assolava o noroeste naquela época e a parceria estabelecida, foram desenvolvidos trabalhos que visavam, propor e coordenar pesquisas que se constituíssem em subsídios capazes de orientar a ocupação dos solos e medidas de controle preventivo da erosão (NÓBREGA et al., 1992; GASPARETTO; NAKASHIMA, 1995; CUNHA, 1996; MARTINS, 2000). Após o emprego de diferentes metodologias de combate à degradação dos solos, mudanças no processo de uso e ocupação rural e urbana, conscientização de práticas agrícolas conservacionistas, o manejo adequado dos solos



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

permitiu que o problema fosse minimizado e o potencial agrícola explorado. Contudo, a região noroeste do Paraná está situada sobre uma litologia datada do Cretáceo Superior, formada por sedimentos e arenitos da Formação Caiuá. Essa litologia confere natureza friável aos solos e maior propensão de instabilidade (NAKASHIMA, 1999; BUENO, 2015).

Essa problemática leva a necessidade de desenvolvimento de estudos que busquem amenizar prejuízos no quadro produtivo, bem como mitigar perdas de solo e consequente instalação de quadros degradantes *off-site*, como assoreamento de cursos hídricos, por exemplo. Nesse sentido, foi objetivo desse trabalho avaliar a dinâmica erosiva no interflúvio dos rios Taturi e Cruz de Malta, localizados em Terra Roxa/PR, a partir do emprego da técnica do mapeamento geomorfológico (CASSETI, 2005). Essa escolha se deve à cartografia geomorfológica ser considerada uma ferramenta eficaz na espacialização dos fatos geomorfológicos, permitindo a leitura da gênese das formas de relevo e das interações com a estrutura e os processos dinâmicos da paisagem e com a organização vertical e lateral dos solos.

2. Material e Métodos

2.1. Caracterização da área de estudo

O interflúvio dos rios Taturi e Cruz de Malta está localizado entre as coordenadas 54°20'29"W 24°15'03"S e 54°16'95"W 24°17'07"S, pertencente à sub-bacia do Rio Taturi, região oeste do estado do Paraná (Figura 1). Essa sub-bacia integra a Bacia do Paraná III (BP3), limitada ao norte pela Área de Proteção Ambiental Federal das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná e pelo Parque Nacional de Ilha Grande e, ao sul, pelo Parque Nacional do Iguaçu. Corresponde aos terrenos submetidos ao clima subtropical mesotérmico (Cfa), com ocorrência de duas a três geadas anuais, precipitação média de 1.500 mm e temperatura média de 23°C (IAPAR, 1994; SEMA, 2010).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

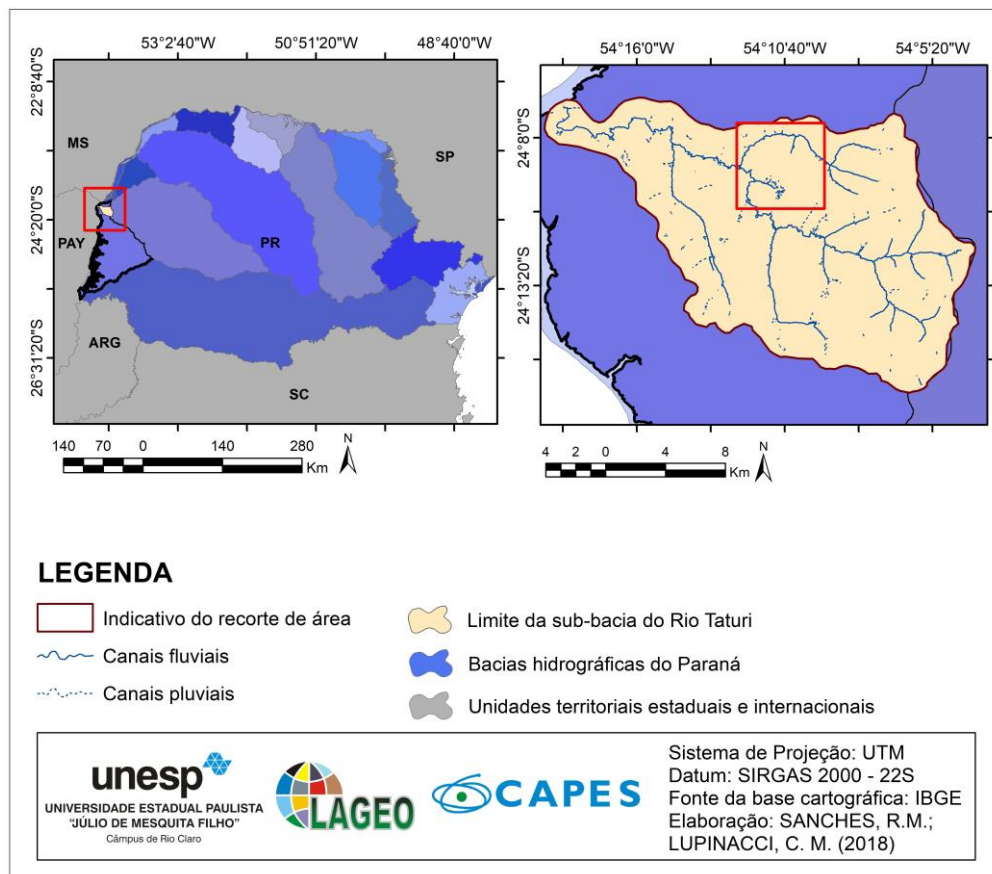


Figura 1 – Localização do interflúvio dos rios Taturi-Cruz de Malta, no oeste do Paraná.

Geomorfologicamente, a sub-bacia do Rio Taturi pertence a subunidade morfoescultural do Planalto de Campo Mourão (MINEROPAR, 2006), cujas características lhe conferem certa particularidade morfológica, quando comparada com as subunidades circunvizinhas. O relevo apresenta dissecação baixa, com declividades predominantes entre 0% e 6%, destacando as colinas amplas e topos aplainados, vertentes retilíneas e côncavas na base, com vales abertos (SANTOS et al., 2006; BADE, 2014; ROCHA, 2016; 2018).

No que se refere aos solos da área da sub-bacia do Rio Taturi, os sistemas pedológicos são formados por LATOSSOLOS VERMELHOS-ARGISSOLOS VERMELHOS, de textura média, geneticamente associados aos materiais pedogenizados da Formação Caiuá (BADE,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2014; BUENO, 2015; ROCHA, 2016; SANCHES, 2018). Essa litologia data do período Cretáceo, resultante de um episódio de estabelecimento de clima árido-desértico, que deu origem a arenitos friáveis de granulação fina a média e, subordinadamente por frações muito finas a grossas. Os grãos são bem selecionados, com pouca matriz argilosa, constituídos essencialmente por quartzo e ocasionalmente por feldspatos e calcedônias (SOARES et al., 1980; FERNANDES, 1992).

Desde o processo de ocupação inicial, a prática agrícola se perpetuou na região e, após a emancipação de Terra Roxa, em dezembro de 1961, Willers (2010) destaca as mudanças econômicas decorrentes da melhoria de infraestrutura da região. Um de seus destaques é a instalação de um sistema agrícola centrado no binômio milho-soja, altamente tecnificado e com vasto uso de insumos agrícolas. Rocha (2016) aponta que só no final da década de 1980 o sistema de prática do plantio direto foi adotado na região.

2.2. Elaboração do mapa-base e do mapeamento geomorfológico

O aporte metodológico utilizado para atingir o objetivo central desse trabalho foi estabelecido por meio do uso da cartografia geomorfológica como técnica norteadora. Os procedimentos metodológicos incluíram o levantamento de carta topográfica na escala 1:50.000, confeccionada pelo Ministério do Exército, em 1993, e aerofotografias da região, datadas do cenário de 1980 na escala 1:25.000, ambos fornecidos pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG), disponíveis em plataforma digital.

A carta topográfica de Guaíra-E (folha MI 2799-2) foi vetorizada em ambiente digital, a partir da qual se procedeu a elaboração do mapa-base necessário para o desenvolvimento dos demais produtos cartográficos. O mapeamento geomorfológico do interflúvio seguiu os pressupostos de Tricart (1965) e Verstappen e Zuidam (1975), enfatizando a interpretação do grau de resistência da litologia aos processos externos.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Inicialmente, os aerofotogramas foram tratados por procedimentos recomendados por Souza e Oliveira (2012), no *software Stereo Photo Maker*. A partir das fotografias aéreas, foram gerados anaglifos que permitiram a visualização estereoscópica dos pares fotográficos. Uma vez georreferenciados, os anaglifos possibilitaram o processo de fotointerpretação, em que foram identificadas as formas das vertentes e do fundo de vale, bem como as formas denudacionais localizadas, como sulcos e ravinas. Seguindo os procedimentos metodológicos descritos por Paschoal, Conceição e Cunha (2010), foram criados símbolos que representam as feições geomorfológicas identificadas, todos ajustados a escala 1:50.000.

3. Resultados e discussões

Trabalhos recentes demonstraram que o interflúvio entre os rios Taturi e Cruz de Malta apresentam alterações geomorfológicas e pedológicas na paisagem, decorrentes de processos erosivos lineares (BADE, 2014; BUENO, 2015; ROCHA, 2016). O mapeamento geomorfológico apresentado na Figura 2 permitiu reunir dados e informações para o entendimento da dinâmica e evolução da paisagem local e regional.

A unidade de paisagem selecionada como recorte espacial da análise está marcada pelo contato litológico sedimentar da Formação Caiuá, originado em ambiente desértico no Cretáceo Superior e das rochas ígneas da Formação Serra Geral, provenientes de episódios vulcânicos (*trapps* basálticos) na Bacia Sedimentar do Paraná (BADE, 2014; BUENO, 2015; ROCHA, 2016).

No mapeamento, a localização e os limites das feições geomorfológicas foram identificados inferidos, tomando-se como base as curvas de nível, a distribuição espacial da cobertura pedológica (ITCG, 2006), as formas de vertente e a declividade apresentada nos trabalhos desenvolvidos na região, como Santos et al. (2006), Bueno (2015), Rocha (2016) e Sanches (2018). A partir da cartografia geomorfológica, foi possível aferir os limites e



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

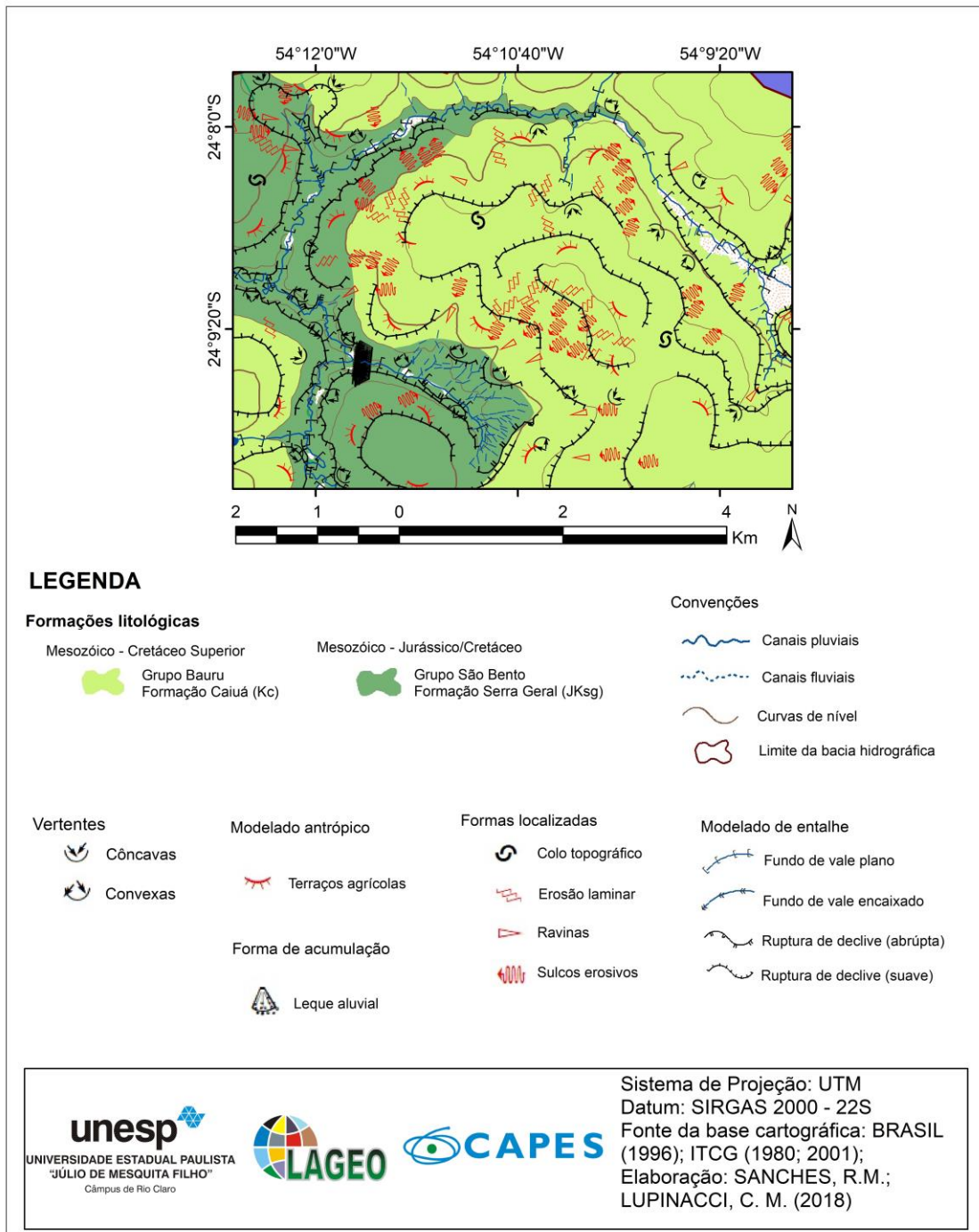


Figura 2 – Mapeamento geomorfológico do interflúvio Taturi-Cruz de Malta.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

entender as causas das mudanças na ocorrência das feições erosivas em cada unidade litológica do interflúvio.

Foram identificadas feições geomorfológicas como sulcos erosivos, erosão laminar, ravinas, colo topográfico, vertentes convexas e côncavas, rupturas topográficas suaves e terraços agrícolas. Os dados da Figura 2 permitiram caracterizar o relevo local com topo aplainado, vertentes longas, convexas-retilíneas e fundo de vale aberto, predominantemente. Ao longo das encostas são comuns as rupturas topográficas, que marcam as mudanças de declive e a incidência de feições erosivas lineares e laminares. A ocorrência de sulcos erosivos e ravinas na média-baixa vertente, potencializam a competência em remobilizar os materiais finos, num processo de causa e efeito, uma vez que, todos resultam de alterações na circulação hídrica vertical e lateral dos solos ao longo da vertente.

Em outras palavras, dos processos denudacionais identificados, podem ser considerados o mais nocivo aos sistemas pedológicos e à organização do sistema agrícola, que na região é formado pelo binômio soja-milho. Isso devido à degradação físico-química dos horizontes superficiais dos solos com textura média a arenosa. Essas feições evidenciam o manejo inadequado dos solos a partir de práticas agrícolas inadequadas e refletem um relevo instável, evidenciado pela carta geomorfológica, que apontou a intensificação dos sulcos erosivos em todo o interflúvio, em diferentes segmentos de vertentes, associados às rupturas de declive. Essa mudança morfológica do terreno (declividade, comprimento de rampa, forma, curvatura...) e do material superficial (perda de finos e de matéria orgânica) modifica o sistema hídrico e favorece o desenvolvimento de rupturas topográficas. Nas bordas destas, a erosão remontante se instala e evolui, alterando a morfologia das vertentes, acentuando sua concavidade, por exemplo.

As observações e a análise mais abrangente do mapeamento geomorfológico da sub-bacia do Rio Taturi, permitiram associar as rupturas topográficas à diferenciações nas dinâmicas erosivas e mudanças pedomorfológicas (CUNHA, 2002; PINHEIRO, et al., 2018;



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

SANCHES, 2018). Para esses e outros autores, as rupturas topográficas são indicativos de mudanças de processos pedológicos e geomorfológicos, principalmente no que diz respeito às mudanças de preferência no sentido da circulação hídrica, que pode ter sentido vertical preferencial nos topos e, após ruptura, sentido preferencial lateral na média-vertente.

Pinheiro et al. (2018) relacionaram a erosão hídrica na bacia hidrográfica do Ribeirão Frutal, região do triângulo mineiro, e as feições esculturais do relevo a partir do mapeamento geomorfológico. Neste trabalho, concluíram que a dinâmica erosiva a partir das linhas de ruptura topográfica associam-se à importantes indicadores de dissecação do relevo pelos cursos hídricos e proporcionam o estabelecimento das feições erosivas. Assim como naquele estudo, pode-se perceber que, no interflúvio dos rios Taturi e Cruz de Malta, a maioria das erosões lineares localizam-se no segmento inferior às linhas de ruptura, resultantes da diferenciação do substrato litológico e do potencial natural dos solos.

A origem dos processos erosivos no interflúvio, assim como no restante da sub-bacia, está ligada ao aumento do escoamento superficial que, certamente, passou a ocorrer de maneira mais efetiva após a retirada da cobertura vegetal original, seguido de manejo inadequado e práticas de cultivo não-sustentáveis. Ao longo desse processo, os materiais finos e grossos (argila, silte e areia) foram mobilizados e redistribuídos ao longo das vertentes, depositando-se nos segmentos mais rebaixados do relevo. Essa dinâmica resultou na formação de depósitos colúvio-aluviais em áreas deprimidas ou no assoreamento dos canais de drenagem que apresentem algum grau de incapacidade hidráulica de evacuar esses materiais. Situações como essa foram identificadas nos trabalhos mais clássicos na região noroeste, como os de Cunha (1996) e Muratori (1981).

Como apontado nos trabalhos desenvolvidos na região, a área apresenta a ocorrência de ARGISSOLOS VERMELHOS de textura média, nas médias vertentes. O aumento do declive à jusante determina as mudanças no sentido da circulação hídrica e surge o horizonte textural (Bt) com acúmulo de argila. Esse dado foi apresentado por trabalhos iniciais como os



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

de Bade (2014), Bueno (2015) e Sanches (2018), sempre que a declividade se apresentou superior a 5%. A classe dos Argissolos contribui para instalação dos processos erosivos, como destacou Perusi (2001). Para a autora, os argissolos são mais susceptíveis à erosão hídrica devido ao gradiente textural e à mudança textural abrupta entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, uma vez que no horizonte Bt a permeabilidade é menor e a infiltração mais lenta. Essa condição pode favorecer o aumento do escoamento superficial e acelerar os processos de erosão laminar e linear.

Considerações finais

Os resultados obtidos permitiram realizar uma análise do relevo a qual teve como foco principal a dinâmica erosiva da área. O mapeamento geomorfológico é uma ferramenta indispensável em qualquer trabalho científico que tenha pretensão de analisar a relação solo-relevo. Analisar a instabilidade dos solos e sua interação com a morfologia das vertentes, especialmente no que diz respeito às rupturas topográficas, foi determinante para identificar e mapear as feições erosivas, assim como para entender sua dinâmica e evolução nos diferentes segmentos da vertente e da paisagem.

Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de demanda social. E ao Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, no *Campus* da Universidade Estadual Paulista, em Rio Claro-SP (UNESP/IGCE).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Referências bibliográficas

BADE, M. R. **Definição e caracterização das unidades de paisagem das bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil/Paraguai)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Marechal Cândido Rondon-PR, 2014.

BUENO, K. **Fragilidade ambiental do município de Guaíra-PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Marechal Cândido Rondon-PR, 2015.

CALEGARI, M. R. **Distribuição da Cobertura Pedológica e o Relevo do Alto Vale do Ribeirão Água do São Francisco – Nova Esperança-PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis-SC, 2000.

CASSETI, V. **Geomorfologia**. Livro Digital. Disponível em <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acessado em: 07 dez. 2018.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2a ed.. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CUNHA, J. E. da. **Caracterização Morfológica (Macro e Micro) e Comportamento Físico-Hídrico de Duas Topossequências em Umarama (PR): subsídios para avaliação dos processos erosivos**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 1996.

CUNHA, J. E. da. **Funcionamento hídrico e suscetibilidade erosiva de um sistema pedológico constituído por Latossolo e Argissolo no município de Cidade Gaúcha-PR**. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 2002.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agronômicas. **Erosão causa prejuízos econômicos e ambientais no Paraná**. Notícia. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/36905812/erosao-causa-prejuizos-economicos-e-ambientais-no-parana>>. Acessado em: 18 dez. 2018.

FERNANDES, L. A. **A cobertura cretácea suprabasáltica do Paraná e Pontal do Paranapanema (SP): os Grupos Bauru e Caiuá**. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências. São Paulo, 1992.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

GASPARETTO, N. V. L.; NAKASHIMA, P. **Caracterização do meio físico**: subsídios para o planejamento rural e urbano – Carta Geotécnica de Nova Esperança – PR. Convênio FAMEPAR – SUCEAM – UEM/DGE. Maringá, 1995.

GREGORY, V. **Os eurobrasileiros e o espaço colonial**: migrações no oeste do Paraná (1940-1970). Cascavel: EDUNIOESTE, 2002.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

IAPAR. Fundação Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas Climáticas básicas do Estado do Paraná**, 1994.

MARTINS, V. M. **Caracterização morfo pedológica e da circulação hídrica dos solos da cabeceira de drenagem do Córrego Bom Jesus no município de Cidade Gaúcha-PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física). FFLCH-USP, São Paulo, 2000.

MINEROPAR. Minerais do Paraná. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná**. Curitiba. 2006.

NAKASHIMA, P. **Sistema pedológico da região noroeste do estado do Paraná**: distribuição e subsídios para o controle de erosão. Tese de Doutorado. São Paulo: FFLCH-USP, 1999.

NÓBREGA, M. T. de; GASPARETTO, N. V. L.; NAKASHIMA, P. Metodologia para cartografia geotécnica de Umuarama-PR. In: **Boletim de Geografia**. Maringá, ano 10, n.1, 1992. p. 5-10.

PASCHOAL, L. G.; CONCEIÇÃO, F. T.; CUNHA, C. M. L. Utilização do ArcGis 9,3 na elaboração de simbologias para mapeamentos geomorfológicos: uma aplicação na área do Complexo Argileiro de Santa Gertrudes/SP. 2010. In **VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Recife, 2010.

PINHEIRO, L. S. **A Dinâmica Erosiva na Bacia do Córrego Ibitinga – Rio Claro (SP)**: Uma Abordagem Empírico-Dedutiva. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Rio Claro-SP, 2012.

PINHEIRO, L. S.; CAETANO, J. S.; PEREIRA, T. T. C. Mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do Ribeirão Frutal (Frutal-MG). 2018. In **XII Simpósio Nacional de Geomorfologia**. Crato/CE, 2018.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ROCHA, A. S. da. **As vertentes características e os sistemas pedológicos como instrumentos de análise para a identificação das fragilidades e potencialidades ambientais na Bacia Hidrográfica do Paraná 3**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Maringá-PR, 2016.

SALOMAO, F. X. T. Controle e Prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. (Orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

SANCHES, R. M. **Sistemas de transformação e suas relações com a erosão hídrica em solos de textura média em Terra Roxa – PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Marechal Cândido Rondon-PR, 2018.

SANTOS, L. J. C. dos; OKA-FIORI, C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T. d.; SILVA, J. M. F. da; ROSS, J. L. S. Mapeamento geomorfológico do estado do Paraná. In: **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Ano 7, n. 2, 2006.

SATO, S. E. ; CUNHA, C. M. L. O mapeamento geomorfológico em áreas litorâneas: o caso do município de Mongaguá (SP). **CLIMEP. Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 8, p. 1-23, 2014.

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Paraná). **Bacias Hidrográficas do Paraná: série histórica**. Curitiba: SEMA, 2010. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/corh/Revista_Bacias_Hidrograficas_do_Parana.pdf>. Acessado em 02 set 2016.

SOARES, P. C. et al. Ensaio de caracterização estratiográfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. **Rev. Bras. Geociências**. v. 10, n. 3, p. 177-185. 1980.

SOUZA, T. A.; OLIVEIRA, R. C. Avaliação da potencialidade de imagens tridimensionais em meio digital para o mapeamento geomorfológico. **Revista Geonorte**, Manaus, Edição Especial, v. 2, n. 4, 2012, p.1348-1355.

TRICART, J. **Principes et méthodes de la géomorphologie**. Paris, Masson, 1965.

VERSTAPEN, H. T.; ZUIDAM, R. A. V. **System of geomorphological survey**. Netherlands. Manuel ITC Textbook, Vol. VII, Chapter VII.3, 1975.