

## LATOSSOLOS EM DISTINTAS SUPERFÍCIES GEOMÓRFICAS NA BORDA DA CHAPADA INDIANÓPOLIS (NOVA PONTE - MG)

Silva, B.F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA) ; Silveira, A. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA)

### RESUMO

Neste trabalho, realizou-se a descrição morfológica de três perfis de Latossolos posicionados em distintas superfícies geomórficas (SG), condicionados também pelo material de origem diversificado. Encontram-se localizados na bacia do Ribeirão do Brejão, que é caracterizada pelo amplo uso agropecuário, determinado pelos aspectos pedológicos e geomorfológicos favoráveis. Para a referida bacia, a delimitação das SG foi fundamentada em mapeamentos prévios e em fotointerpretação em software GIS. Em campo, realizaram-se descrições morfológicas para os Latossolos Amarelo (LA), Vermelho-Amarelo (LVA) e Vermelho (LV), cujas características foram correlacionadas às SG e aos materiais de origem, determinantes para a diferenciação da cobertura pedológica. Dentre os Latossolos, o LV é o mais jovem apesar de possuir maior profundidade que o LVA, posicionado em superfície mais antiga, cuja condição está atrelada a maior suscetibilidade de basaltos ao intemperismo e aos processos pedogenéticos.

### PALAVRAS CHAVES

*Descrição morfológica; Material de origem; Intemperismo; Stone lines; Basalto*

### ABSTRACT

This study presents morphological descriptions of three Latosol (Oxisol) profiles positioned on distinct geomorphic surfaces (GS), also conditioned by the diversified parent material. The soil profiles are located in the Ribeirão do Brejão basin, which is characterized by large-scale agriculture, determined by favorable pedological and geomorphological aspects. For that basin, the delimitation of the GS was based on previous mappings and photointerpretation in GIS software. In the fieldwork, morphological descriptions were carried out for the Yellow (LA), Red-Yellow (LVA), and Red (LV) Latosols, whose characteristics were correlated with the GS and parent material, which are responsible for the differentiation of the pedological cover. Among the Latosols, the LV is the youngest one despite having greater depth than the LVA, positioned on an older geomorphic surface, whose condition is linked to a significant susceptibility of basalts to weathering and pedogenetic processes.

### INTRODUÇÃO

As superfícies geomórficas correspondem à níveis erosivos que registram uma relação espacial e temporal quanto a sua formação (RUHE, 1969; DANIELS; GAMBLE; CADY, 1971). São representadas por áreas mapeáveis da superfície terrestre com história em comum, semelhante em idade e formada por um conjunto de processos durante episódio da evolução da paisagem (SCHAETZL; ANDERSON, 2005). Essas superfícies, propostas e definidas por Ruhe (1956), são feições mapeadas a partir da observação cuidadosa no campo e suas delimitações requerem conhecimentos teóricos geomorfológicos (CUNHA et al., 2005). Em uma sequência de superfícies, verifica-se uma concordância entre o grau de desenvolvimento dos solos e as superfícies geomórficas (VIDAL-TORRADO; LEPSCH; CASTRO, 2005). Os Latossolos correspondem aos solos mais intemperizados e que ocorrem principalmente em regiões tropicais úmidas (VIDAL-TORRADO, 1994). Lepsch (2011) destaca os Latossolos como os solos de maior representação geográfica no Brasil, abrangendo 300 milhões de hectares. O autor chama a atenção para os chapadões do Brasil Central, como áreas onde as condições de relevo de superfícies relativamente estáveis e quase planas são favoráveis à latossolização (LEPSCH, 2011). Ker (1997) também ilustra os chapadões centrais como remanescentes da superfície Sul-Americana onde normalmente encontram-se os solos mais intemperizados (oxídicos) do Brasil. De acordo com Espindola (2017), o desenvolvimento do perfil,

em concordância também pela profundidade, está associado à suscetibilidade do material fonte ao intemperismo e pedogênese, visto que rochas máficas permitem de forma mais rápida a formação de horizonte pedológico quando comparado aos materiais ricos em sílica. Ainda, Schaefer (2013) destaca que solos formados em basalto fraturado permitem a gênese de relevos suavizados com alterações profundas, em decorrência do intenso intemperismo registrado nesse material. A bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão (Figura 1) está situada em chapada do Triângulo Mineiro, especificamente na Chapada Indianópolis, com drenagens que partem dos topos tabulares sentido aos fronts escarpados. Trata-se de um importante afluente da bacia do Rio Araguari, com expressiva diferenciação quanto à dinâmica de vertente e de forte interferência agropecuária. A bacia possui uma área de 73,36 km<sup>2</sup>, localiza-se no município de Nova Ponte (MG) e está posicionada nos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná, marcados por relevo tabuliformes e relevos com níveis diferenciados de dissecação, de acordo com o mapeamento organizado por Ross (1985). Acerca do contexto geológico, caracteriza-se pela presença de basaltos da Formação Serra Geral e arenitos da Formação Marília, além de Coberturas Detrítico-Lateríticas Coluvionares (CHAVES; DIAS, 2017). Para os solos, são reconhecidos Latossolos Amarelos Distróficos e Latossolos Vermelhos Acriférricos, com ocorrência mais restrita de Neossolos Litólicos Distróficos (MOTTA; BARUQUI; SANTOS, 2004). Tem-se o clima Tropical Semi-Úmido, com as seguintes características: temperatura elevada durante o ano com quatro a cinco meses secos; temperatura média anual entre 22 - 26 °C; pluviosidade média anual entre 1100 - 1750 mm (NOVAIS, 2011). Foram reconhecidos nessa bacia de estudo escalonamentos de escarpas, distintos litotipos, diferentes classes de solos, rampas coluvionares e stone lines (SILVA; SILVEIRA; BARBOSA, 2020). Essas características levaram à hipótese da existência de três distintas superfícies geomórficas, que comportam diferentes coberturas superficiais e de solos associados, reconhecidas inicialmente por Silva e Silveira (2021). O objetivo desse trabalho consistiu em realizar a descrição morfológica para perfis de Latossolos posicionados em distintas superfícies geomórficas, com o intuito de estabelecer relações entre os solos, a paisagem e o substrato rochoso para a bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O mapeamento de superfícies geomórficas, fundamentado em Ruhe (1956) e Daniels, Gamble e Cady (1971), consiste em identificar os níveis de erosão e correlacioná-los no tempo e no espaço, sobretudo baseados em cotas altimétricas, nas coberturas superficiais e na disposição destes materiais frente aos processos denudacionais. Cunha et al. (2005) destaca o papel da identificação e da cartografia de SG, apontando o maior proveito deste método geomorfológico para levantamentos pedológicos detalhados. Para o reconhecimento e delimitação das superfícies geomórficas por fotointerpretação, fez-se uso dos ortomosaicos do IBGE, de 2005, pertencentes a folha SE.-Y-C-I-2-NE, articulação MI-2489-2-NE e MI-2489-2-NO, em escala 1:25.000. Contou-se também com mapeamentos intermediários realizados para a área de estudo em trabalhos anteriores, em escala 1:50.000 e 1:25.000, sendo eles: cartas morfométricas (SILVA; SILVEIRA, 2018; SILVA; SILVEIRA, 2019; SILVA; SILVEIRA; BARBOSA, 2019a, 2019b); carta geomorfológica (SILVA; SILVEIRA; BARBOSA, 2020); carta de cobertura superficial (SILVA; SILVEIRA, 2021) e carta de lineamentos e anomalias de drenagem (SILVA; SILVEIRA; BARBOSA, 2021). Além disso, teve-se disponível também a carta de solos da região do Alto Paranaíba, folha SE-23-Y-C, em escala 1:250.000 (MOTTA; BARUQUI; SANTOS, 2004). As etapas de fotointerpretação das superfícies geomórficas, edição e integração dos mapeamentos intermediários foram realizadas no software QGIS, versão 3.22.5. Os mapeamentos pré-existentes forneceram dados acerca das características morfológicas do relevo, das formas dos cursos d'água e dos materiais associados às coberturas superficiais. Desta forma, teve-se a possibilidade de reconhecer os limites entre diferentes níveis de erosão, fundamentados nos parâmetros destacados por Ruhe (1956) e Daniels, Gamble e Cady (1971), para a bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão. O mapeamento das superfícies geomórficas, apresentadas inicialmente já no mapa de localização (Figura 1), consistiu no arcabouço para a compreensão da distribuição e diferenciação dos solos da bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão. Em virtude da expressiva extensão e diferenciação entre os Latossolos da área, condicionados às distintas SG, propôs-se descrevê-los a fim de estabelecer relações com a paisagem e o material fonte. Foram realizadas atividades de campo para ajustes no mapeamento de superfícies geomórficas, para caracterização e registro da paisagem, e para a descrição dos Latossolos. Esta etapa de descrição dos perfis foi

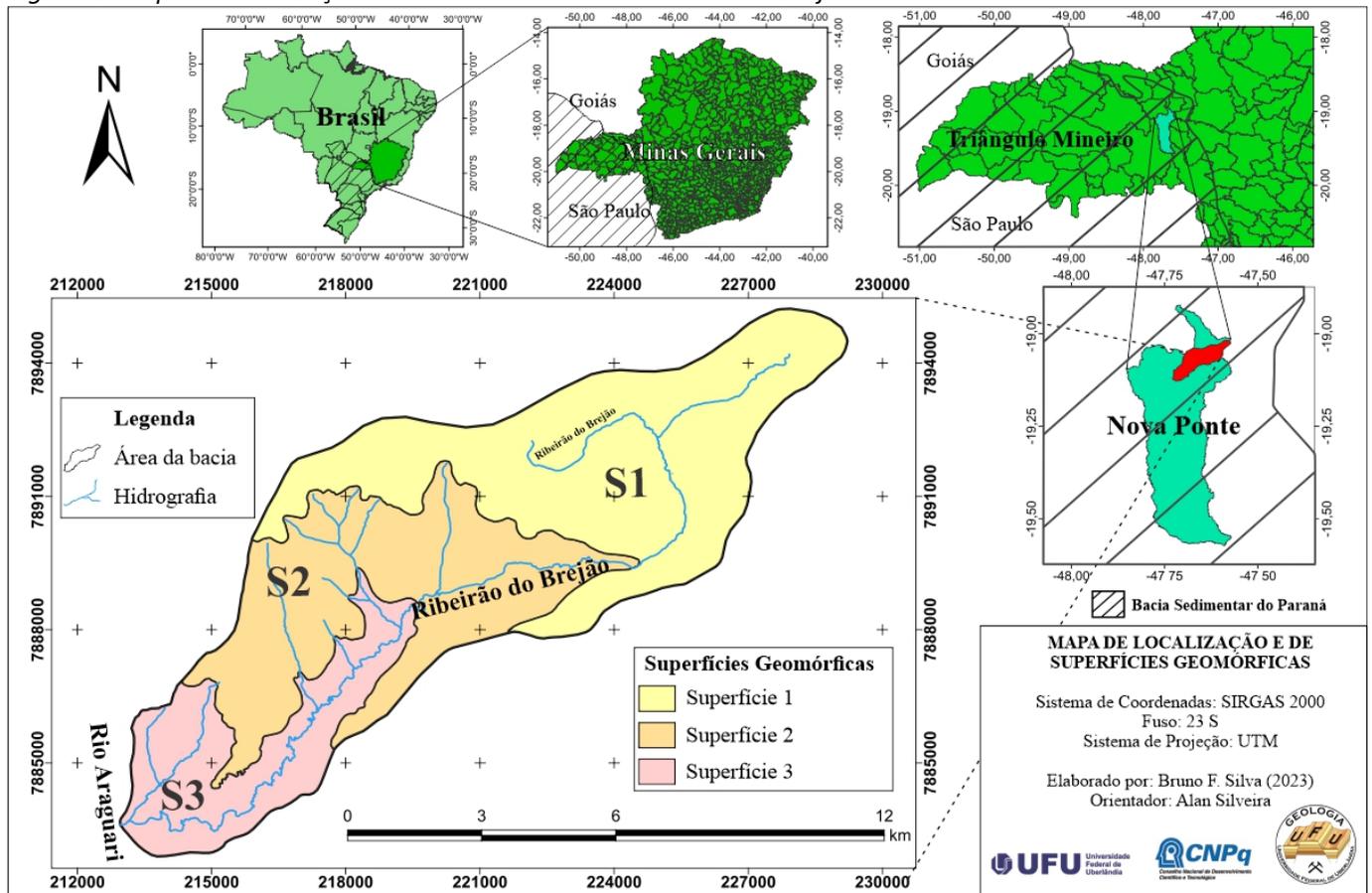
fundamentada em Santos et al. (2015) e IBGE (2015), visto que configura a base para a identificação desses materiais (LEPSCH, 2011). Para a definição das classes de solos, baseou-se no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) da Embrapa (2018), em seus dois primeiros níveis taxonômicos. Reconheceram-se em campo três diferentes Latossolos, condicionados a três superfícies geomórficas (S1, S2 e S3). A descrição morfológica foi realizada para todos os Latossolos, sendo eles os Latossolos Amarelo, Vermelho-Amarelo e Vermelho, posicionados e bem representados nas superfícies mapeadas. Em seguida, estabeleceu-se correlações entre os perfis de solo descritos e os aspectos da paisagem e do substrato rochoso verificados em campo, a partir de uma análise integrada desses componentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram reconhecidas para a bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão três superfícies geomórficas (S1, S2 e S3), ilustradas na Figura 1. A morfologia das SG responde à ação dos cursos d'água na dissecação da borda da chapada Indianópolis, cujos níveis são diferenciáveis em relação às características da paisagem. A superfície geomórfica S1 está distribuída em porções com declives bem reduzidos, sobretudo em forma de topos planos e amplos (Figura 2A), que favorecem a mecanização agrícola e com associação a fundos de vales suaves e condicionados ao hidromorfismo, que permite a formação e permanência de Gleissolos e Organossolos, restritos a essas áreas de acumulação. É registrado em limite da S1 a ocorrência de materiais lateríticos endurecidos. A superfície geomórfica S2 possui cotas intermediárias, com topos e vertentes suaves convexas (Figura 2B) que transicionam para rampas coluvionares com ravinamentos frequentes. Em rupturas topográficas nos limites S2-S3, em associação a uma maior convexidade das vertentes, verifica-se a ocorrência de níveis cascalhentos e arenosos expostos (Figura 2C), que aparenta corresponder ao substrato dos solos desenvolvidos nessa superfície intermediária, restringindo-os em profundidade. A superfície geomórfica S3 está posicionada em extensas rampas de colúvio direcionadas aos canais fluviais encaixados e que dissecam as escarpas da chapada de estudo (Figura 2D). Registram-se solos com diferentes graus de desenvolvimento (e profundidade), como Neossolos e Cambissolos, porém, com Latossolos Vermelhos bem profundos e representativos, sobretudo em porções com menores declives. Para a superfície mais jovem em questão, verifica-se o predomínio de basalto como substrato rochoso dos perfis de solo. Foram realizadas a descrição morfológica em três perfis de solos que estão posicionados nas distintas SG identificadas: Latossolo Amarelo da S1, Latossolo Vermelho-Amarelo da S2 e Latossolo Vermelho da S3 (Figura 3). O Latossolo Amarelo está localizado na S1 (Figura 3A), em setor de topo de relevo tabular com uso destinado à monocultura do eucalipto. Nas áreas ao entorno do perfil também são registradas a produção de grãos, sobretudo soja, com frequente uso de pivôs. O LA descrito tem cor úmida marrom escuro (7,5YR 4/6), possui profundidade superior a 150 cm, com textura muito argilosa para todos os horizontes. Configura-se um solo bem profundo, sem evidência de horizonte C e de afloramentos rochosos ao entorno. É homogêneo, tem topografia plana e transição clara a difusa entre os horizontes, com aparente presença de cerosidade no BA (pouco frequente e fraca). Os agregados são constituídos por estrutura granular, e em blocos subordinados, e por grau forte. Verticalmente, a consistência torna-se mais dura e firme. O Latossolo Vermelho-Amarelo da S2 (Figura 3B) posiciona-se em terço superior de vertente convexa bem suave e extensa, que se dirige ao Ribeirão do Brejão com uso destinado à soja. Sua cor úmida é marrom avermelhado (5YR 5/4), possui profundidade superior a 90 cm, com textura franco argilo-arenosa para todos os horizontes. Próximo ao perfil, já na média vertente, em bolsão de escoamento de água, foi localizado a presença de material cascalhento em profundidade de 1,2 metros. Configura-se um solo não tão profundo e com ocorrência expressiva de fração arenosa em todos os horizontes, de topografia plana e transição clara a difusa. Os agregados são constituídos por estrutura granular e por grau moderado a forte. O material apresenta consistência ligeiramente dura e muito friável, com pouca plasticidade e pegajosidade. Apesar da elevada concentração de fração grossa no perfil, em resposta do material fonte rico em quartzo, o grau de desenvolvimento do Latossolo ainda permite a agregação da fração argila em estrutura do tipo granular. O Latossolo Vermelho da S3 (Figura 3C) localiza-se no terço superior de vertente que drena em direção ao Ribeirão do Brejão, com uso destinado à pastagem. Tem cor úmida vermelho escuro (10R 3/4), possui profundidade superior a 274 cm, com textura muito argilosa para os horizontes acima da stone line (Ap, BA, Bw1 e Bw2). Por outro lado, os horizontes 2Bw e 2BC

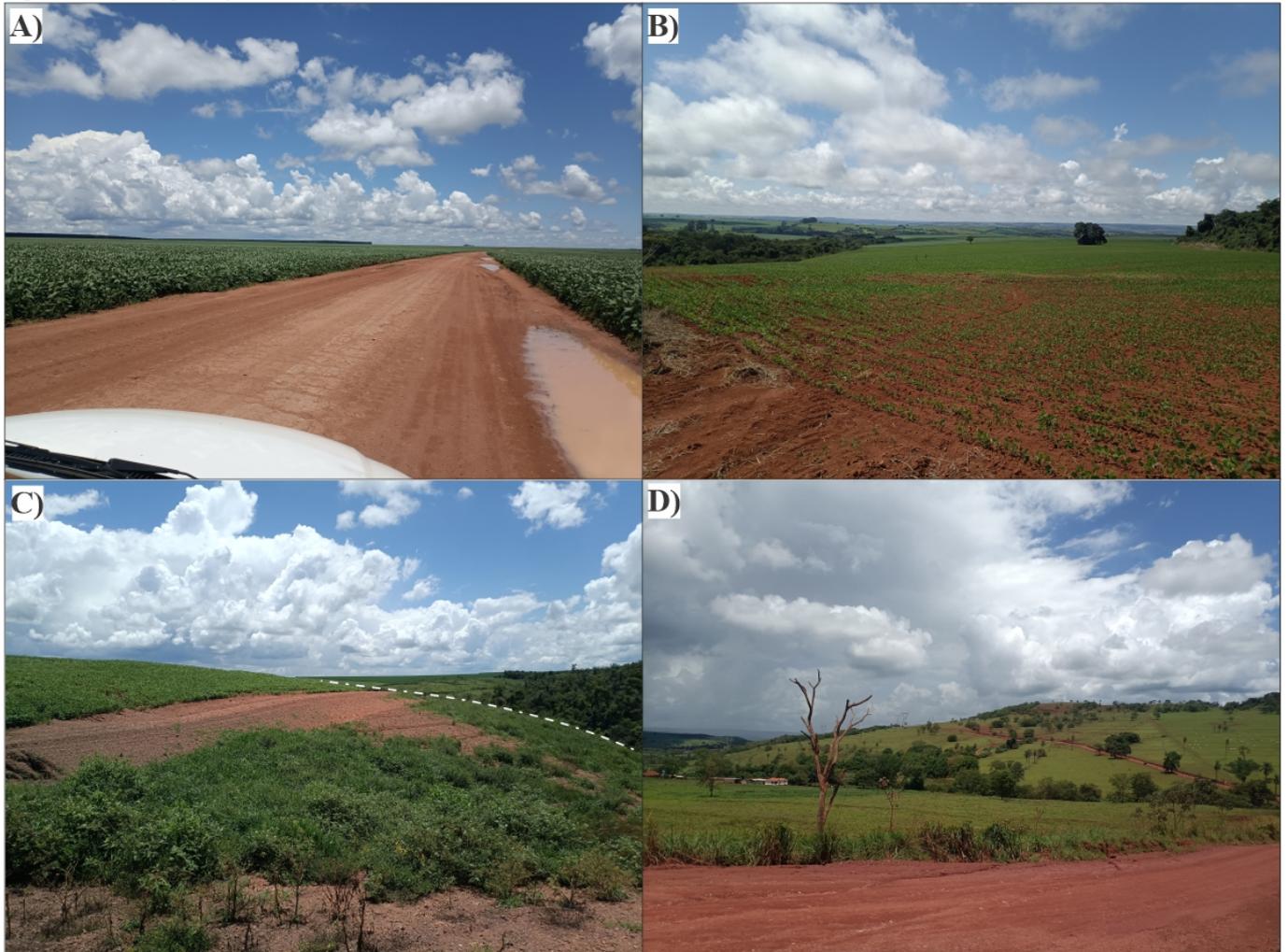
apresentam textura argilosa e argilo-siltosa, respectivamente. Configura-se um solo bem profundo e com enriquecimento da fração silte em profundidade, de topografia plana e transição clara a difusa aos horizontes superficiais e subsuperficiais, e ondulada com transição abrupta para a linha de pedra e o horizonte C. Os agregados são constituídos por estrutura granular e em blocos subangulares. Acerca do Latossolo Vermelho, observa-se que os horizontes acima da stone line possuem grau mais forte, consistência mais dura e maior pegajosidade e plasticidade, quando comparado aos horizontes abaixo, que descrevem uma menor agregação. Ressalta-se que o horizonte superficial apresenta consistência extremamente firme em virtude de compactação mecânica. Por outro lado, os horizontes abaixo da stone line possuem um maior teor de silte, em concordância com uma maior contribuição do substrato rochoso em alteração, neste caso basalto. A linha de pedras do Latossolo Vermelho possui topografia ondulada e transição irregular, com espessura de aproximadamente 65 cm. É constituída por seixos e grânulos de tipos diversos, imersos em material pedogenizado de textura argilo-arenosa. Esse material aparenta ser derivado do retrabalhamento dos materiais cascalhentos, verificados em proximidade e em níveis topográficos mais elevados. A stone line em questão é bem distribuída por aproximadamente 1 km, entre as cotas 911 e 858 m, cuja espessura em perfil é variável, com média entre 30 e 70 cm (SILVA, SILVEIRA e BARBOSA, 2020). Em síntese, os Latossolos estão condicionados às superfícies geomórficas e aos materiais associados, permitindo diferenciá-los quanto às suas características morfológicas e graus de desenvolvimento. Os Latossolos Amarelos da S1 correspondem aos solos mais antigos da área de estudo, caracterizados pela expressiva profundidade e elevado conteúdo de argila, além da ocorrência de materiais lateríticos enrijecidos na base, derivados da intensa intemperização e latossolização da cobertura. Os Latossolos Vermelho-Amarelos da S2 possuem idade intermediária e estão condicionados a um substrato cascalhento de material rico em quartzo que restringe os perfis em profundidade e em grau de desenvolvimento. Por fim, os Latossolos Vermelhos da S3 são os mais jovens, apesar de serem bem profundos, fator determinado pela suscetibilidade dos basaltos fraturados da área frente aos processos de intemperismo e pedogenização.

Figura 1. Mapa de localização e de SGs da bacia do Ribeirão do Brejão.



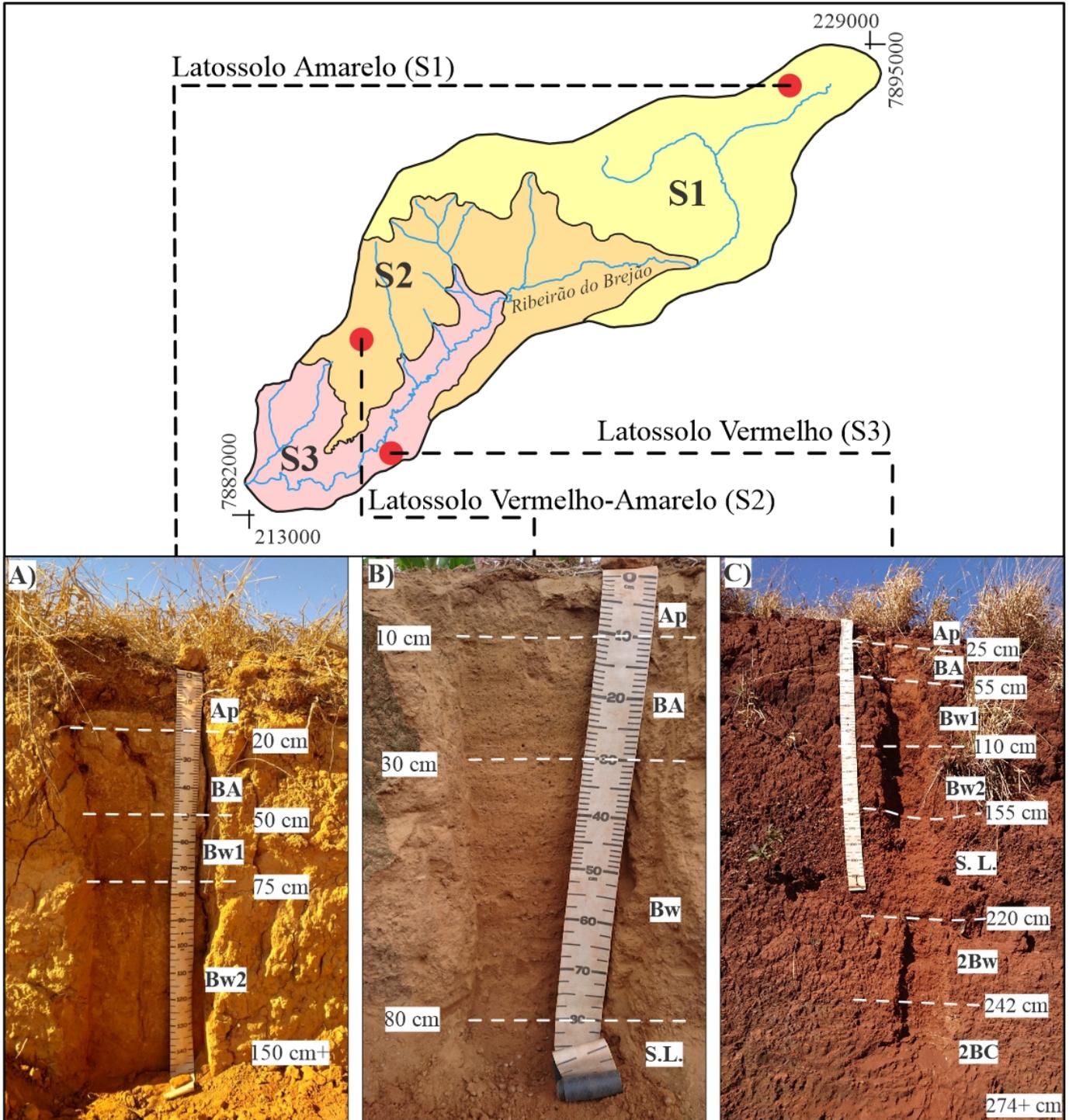
A figura exibe o posicionamento da área de estudo no Triângulo Mineiro e nos limites da Bacia Sedimentar do Paraná, com indicação das SGs mapeadas

Figura 2. Paisagem para as três SGs: S1 (A); S2 (B e C); S3 (D).



A figura demonstra as diferentes características do relevo para cada superfície geomórfica reconhecida, transicionando-se de Alta para Baixa Bacia.

Fig. 3. SGs e Latossolos: LA em S1 (A); LVA em S2 (B); LV em S3 (C)



Apontamento das superfícies geomórficas e do posicionamento dos Latossolos descritos para retomada da discussão no texto.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia do Ribeirão do Brejão possui três superfícies geomórficas com idades diferenciáveis. A superfície S1 é caracterizada por topos tabulares, e vertentes convexas suavizadas associadas, constituídos por Latossolos Amarelos profundos e de textura muito argilosa. A ocorrência de material laterítico na base dos perfis configuram a estruturação desses níveis e atenuam a erosão remontante. A S2 é representada por topos tabulares e vertentes convexas, constituídas por

Latossolos Vermelho-Amarelos de textura média, com desenvolvimento em substrato cascalhento. A S3 possui a distribuição de Latossolos Vermelhos em rampas coluvionares, por vezes com stone lines bem definidas no perfil. Representam os Latossolos mais jovens, desenvolvidos pela alteração de basalto fraturado. O controle litológico demonstra ser um fator determinante nas características dos solos, que apesar de idade mais avançada da superfície S2, os Latossolos Vermelho-Amarelo possuem desenvolvimento vertical mais restrito que os Latossolos Vermelhos da S3, visto que são condicionados por material cascalhento rico em quartzo. Além disso, no aspecto geral da paisagem é possível observar que as formas mais dissecadas do relevo encontram-se nas superfícies geomórficas mais jovens, que apresentam concordância com a maturidade e idade dos solos. Isso interfere diretamente no destino de seus usos, quando os LA da S1 são marcados pela monocultura de grãos e eucalipto, ao passo que os LV da S3 são dirigidos à pecuária.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa durante a realização das atividades essenciais para o desenvolvimento desse trabalho.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- CHAVES, M. L. S. C.; DIAS, C. H. Mapa Geológico e Relatório da Folha Nova Ponte SE.23- Y-C-I, escala 1:100.000. Belo Horizonte: Programa de Mapeamento do Estado de Minas Gerais. 2017. 35 p.
- CUNHA, P.; JÚNIOR, J. M.; CURTI, N.; PEREIRA, G. T.; LEPSCH, I. F. Superfícies geomórficas e atributos de Latossolos em uma sequência arenítico basáltica da região de Jaboticabal (SP). *Revista Brasileira de Ciência Solo*. 2005; 29:81-90.
- DANIELS, R. B.; GAMBLE, E. F.; CADY, J. G. The relation between geomorphology and soil morphology and genesis. *Advances in Agronomy*, Baltimore, v. 23, n. 1, 1971. p. 51-87.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema brasileiro de classificação de solos. 5. ed. (revisado e ampliado) - Brasília, DF. 2018. 356 p.
- ESPINDOLA, C. R. Material de origem do solo. *Revista do Instituto Geológico*, São Paulo, 38(1), 2017. p. 59-70.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Manual Técnico de Pedologia. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2015. 430 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 set. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Ortomosaicos da folha SE.-Y-C-I-2-NE, pertencentes as articulações MI-2489-2-NE e MI-2489-2-NO, com escala 1:25.000. 2005. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 12 de fev. de 2019.
- KER, J. C. Latossolos do Brasil: Uma revisão. *Geonomos*, 5:17-40, 1997.
- LEPSCH, I. F. 19 lições de Pedologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 456 p.
- MOTTA, P. E.; BARUQUI, A. M.; SANTOS, H. G. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da região do Alto Paranaíba, Minas Gerais. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004, 238 p.
- NOVAIS, G.T. Caracterização climática da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do entorno da Serra da Canastra (MG). Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, 2011, 175 p.
- ROSS, J. L. S. Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. *Revista do Departamento de Geografia*, São Paulo, v.4. 1985. p. 25-39.
- RUHE, R. V. Geomorphic surfaces and the nature of soils. *Soil Science*, 82:441-455. 1956.
- RUHE, R. V. Quaternary landscapes in Iowa. Iowa State University Press. Ames (Iowa), 1969. 255p.
- SANTOS, R. D.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. H.; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solos no campo. Editora SBCS: 7ª edição (revisada e ampliada), Viçosa. 2015. 102p.
- SCHAEFER, C. E. G. R. Bases físicas da paisagem brasileira: estrutura geológica, relevo e solos. In: ARAÚJO, A.P.; ALVES, B.J.R. (eds). Tópicos em ciência do solo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 2013. p. 1-69.
- SCHAETZL, R. J.; ANDERSON, S. Soils: genesis and geomorphology. New York, NY: Cambridge University press, 2005.
- SILVA, B. F.; SILVEIRA, A. A energia do relevo na bacia do Ribeirão do Brejão (MG): contribuição ao planejamento ambiental. In: Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais – 2018, Monte Carmelo

(MG). Anais [...]. 2018.

SILVA, B. F.; SILVEIRA, A. Cartografia morfométrica aplicada à bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão: contribuição ao estudo dos processos morfodinâmicos. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (RBGEA)*, v. 9, p. 36-46, 2019.

SILVA, B. F.; SILVEIRA, A.; BARBOSA, M. I. M. A dinâmica fluvial na bacia hidrográfica do ribeirão do Brejão, Nova Ponte (MG): estudo comparativo da dissecação horizontal e dos lineamentos e anomalias de drenagem. In: XIII Simpósio Nacional de Geomorfologia (SINAGEO 2021), Juiz de Fora. *Geomorfologia: complexidade e interesclaridade da paisagem*, v. 1. Anais [...]. 2021. p. 1-12.

SILVA, B. F.; SILVEIRA, A.; BARBOSA, M. I. M. Cartografia Geomorfológica Aplicada à Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Brejão, Município de Nova Ponte (MG): Indicativos da Evolução do Relevo e Contribuições ao Planejamento. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 72, n. 3, 2020. p. 474-489.

SILVA, B. F.; SILVEIRA, A.; BARBOSA, M. I. M. Declividade e características litopedológicas na bacia do Ribeirão do Brejão: subsídios ao Zoneamento Ambiental Produtivo. In: Simpósio de Ciências Agrárias e Ambientais - 2019, Monte Carmelo (MG). Anais [...]. 2019a.

SILVA, B. F.; SILVEIRA, A.; BARBOSA, M. I. M. Grau de entalhamento na bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão (MG): aplicação de técnica cartográfica automática. In: Simpósio Ambiental (UFU), Uberlândia. Anais [...]. 2019b.

SILVA, B.F.; SILVEIRA, A. A cobertura superficial da bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão (MG): relações com a evolução do relevo e subsídio ao planejamento ambiental. In: I Seminário de Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, 2021, Uberlândia. Anais [...]. 2021.

SILVA, B.F.; SILVEIRA, A. A cobertura superficial da bacia hidrográfica do Ribeirão do Brejão (MG): relações com a evolução do relevo e subsídio ao planejamento ambiental. In: I Seminário de Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia, 2021, Uberlândia. Anais [...]. 2021.

VIDAL-TORRADO, P. Pedogênese e Morfogênese no Distrito de Tupi (Piracicaba-SP). Tese (Doutorado em Ciências do Solo), Piracicaba (SP), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. 1994. 205p.

VIDAL-TORRADO, P.; LEPSCH, I.F.; CASTRO, S.S. Conceitos e aplicações das relações pedologia-geomorfologia, em regiões tropicais úmidas. *Tópicos Ciência do Solo*. 4:145-192. 2005.