

PERFIL DE INTEMPERISMO DE SOLOS EM TALUDE DE CORTE NA BR-277, Balsa Nova, Paraná

Isonel Sandino Meneguzzo¹; Andrey Gustavo Ribeiro²; Michelangelo Tissi Baldin³.

Resumo – O presente estudo teve por objetivo classificar sob o ponto de vista geotécnico, solos situados em crista de talude de corte, situados às margens da rodovia BR-277, município de Balsa Nova (PR). O local em questão é palco de processos geológicos que frequentemente afetam o fluxo de veículos na rodovia e comprometem a segurança da via pública. Foram realizados trabalhos de campo envolvendo descrição tátil-visual e análises laboratoriais em solos derivados de arenitos da Formação Lagoa Azul, Grupo Itararé. Pôde-se constatar que eles são solos residuais jovens, com camadas pouco espessas e de textura areno-siltosa. Tais características permitem uma eficiente percolação de águas pluviais após eventos de precipitação, contribuindo desta maneira para a saturação dos solos e do maciço rochoso, subjacente ao manto de intemperismo. Essa condição é fator contribuinte para a situação de instabilidade do talude e ocorrência de processos como quedas de blocos, tombamentos e rolamentos.

Palavras-Chave – Solos residuais; talude de corte; Grupo Itararé.

Abstract – This study aimed to classify, from a geotechnical perspective, soils located on the crest of a cut slope along the BR-277 highway, in the municipality of Balsa Nova (PR). The site in question is the scene of geological processes that frequently affect vehicle flow on the highway and compromise public safety. Fieldwork was conducted involving tactile-visual descriptions and laboratory analyses of soils derived from sandstones of the Lagoa Azul Formation, Itararé Group. It was observed that these are young residual soils, with thin layers and a sandy-silty texture. Such characteristics allow for efficient percolation of rainwater after precipitation events, thus contributing to the saturation of the soils and the underlying rock mass, which is beneath the weathering mantle. This condition is a contributing factor to the slope instability and the occurrence of processes such as block falls, overturns, and rollovers.

Keywords – Residual soils; cut slope; Itararé Group.

¹ Geóg., Dr., Universidade Estadual de Ponta Grossa, (42) 32203046, meneguzzo@uepg.br

² Acadêmico de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Ponta Grossa, andreyribeiro31@gmail.com

³ Geól. Dr., Universidade Estadual de Ponta Grossa, mtbaldin@uepg.br

1.INTRODUÇÃO

O intemperismo, ao longo do tempo, gera o manto de intemperismo, que consiste em camadas resultantes da decomposição de uma rocha matriz sob a influência de fatores como chuva, temperatura, relevo e organismos vivos (Toledo; Oiveira; Melfi, 2009). Na Geologia de Engenharia, os solos podem ser classificados como residuais, quando formados no local pela ação do intemperismo, ou transportados, quando movidos por agentes geológicos como água ou vento (Chiossi, 2013). A compreensão dos aspectos geotécnicos desses solos é essencial para a implementação de medidas que minimizem riscos, como no caso das rodovias. Este trabalho trata da caracterização geotécnica de um perfil de intemperismo de solo residual jovem, originado de rochas sedimentares em um ambiente subtropical, com base nos critérios estabelecidos por Deere e Patton (1971) e Vaz (1996).

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

2.1 Local de estudo

A área de estudo encontra-se em um talude de corte às margens da BR-277, no município de Balsa Nova, no Estado do Paraná. As coordenadas UTM correspondentes à localidade são: 7181700 e 629590.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS

Trabalho de Campo: Para a análise tátil-visual e coleta de amostras, foram abertas duas trincheiras, permitindo a identificação dos horizontes do solo e a obtenção de amostras deformadas para análises laboratoriais. A análise foi realizada *in loco*, utilizando como referência os estudos de Deere e Patton (1971) e Vaz (1996) para a identificação de cores, horizontes e estruturas reliquiares no manto de intemperismo.

Análises Laboratoriais: Foram coletadas aproximadamente 1000 gramas de solo de cada horizonte (A e C) para análise no Laboratório de Mecânica dos Solos e Rochas, do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). As amostras foram submetidas à análise granulométrica, seguindo os procedimentos da ABNT NBR 7181:2016 e classificação das partículas, conforme a ABNT NBR 6502:2022.

4. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOTÉCNICA

A área de estudo (Figura 1) está situada na porção leste da Bacia do Paraná. Os trabalhos de campo, especialmente a abertura de trincheiras, possibilitaram a identificação de solos residuais jovens, caracterizados por marcante anisotropia. Esses solos apresentam horizontes relativamente rasos e pouco evoluídos, sob o ponto de vista geológico, refletindo processos pedogenéticos recentes.

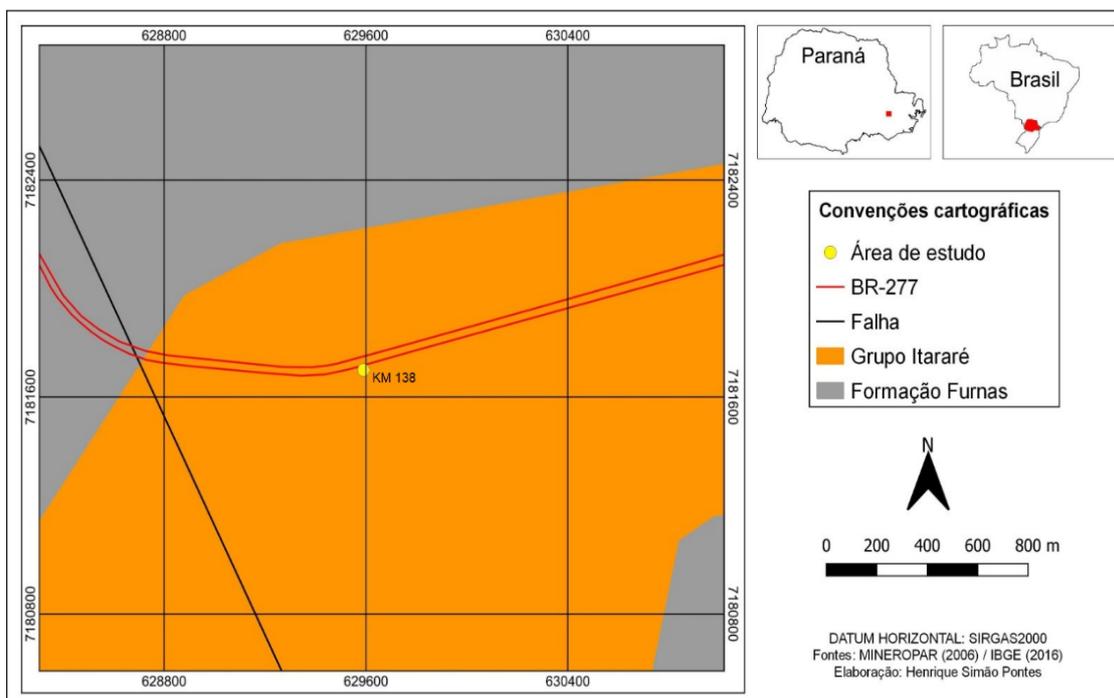


Figura 1. Contexto geológico regional e posicionamento da área de estudo. Elaborado por: Pontes (2023).

Fonte: Meneguzzo; Pontes: Ribeiro (2023).

A análise granulométrica realizada em laboratório revelou que os solos da área de estudo possuem textura areno-siltosa. Duas amostras foram analisadas, sendo que o horizonte A (0–15 cm de profundidade) apresentou 4% de argila, 16% de silte e 80% de areia, caracterizando-se como um solo areno-siltoso com baixo teor de argila. A elevada proporção de areia e silte está associada ao intemperismo de arenitos, que constituem o material de origem local.

Quanto à coloração, o horizonte A apresentou tonalidade marrom-escuro (10YR 3/3, úmido) e marrom (10YR 5/3, seco), evidenciando a presença de matéria orgânica e minerais. Já o horizonte C (15–30 cm de profundidade) apresentou 6% de argila, 38% de silte, 46% de areia e 10% de pedregulho, sendo classificado como um solo areno-siltoso com pedregulhos. A textura heterogênea desses horizontes reflete a incipiente atuação dos processos intempéricos e pedogenéticos, preservando características do material de origem.

A inspeção da trincheira também permitiu identificar a presença de seixos subarredondados de arenitos em tonalidades creme e rosa, além de veios milimétricos a centimétricos de óxidos e hidróxidos de ferro. A coloração do horizonte C variou entre amarelo (2,5Y 7/6, úmido) e amarelo-pálido (2,5Y 8/4, seco), indicando um estágio inicial de pedogênese.

A diferenciação cromática entre os horizontes é atribuída à intensidade dos processos intempéricos e pedogenéticos. O horizonte A, com coloração marrom, resulta da incorporação de matéria orgânica proveniente da decomposição de restos vegetais. Em contraste, o horizonte C, de tonalidade amarelada, reflete processos de hidratação, hidrólise e oxidação, sendo essa coloração associada à presença de minerais ferríferos.

Abaixo do horizonte C, encontra-se o horizonte R, caracterizado por material compactado, cuja penetração não foi possível por meio de trado manual. Ressalta-se que em trabalhos anteriores (Meneguzzo; Ribeiro; Madureira, 2021); Meneguzzo; Pontes; Ribeiro, 2023) identificaram a presença de arenitos e diamictitos na região, destacando-se a variabilidade nos níveis de intemperismo dessas rochas. O perfil geotécnico da área de estudo está representado na Figura 2.

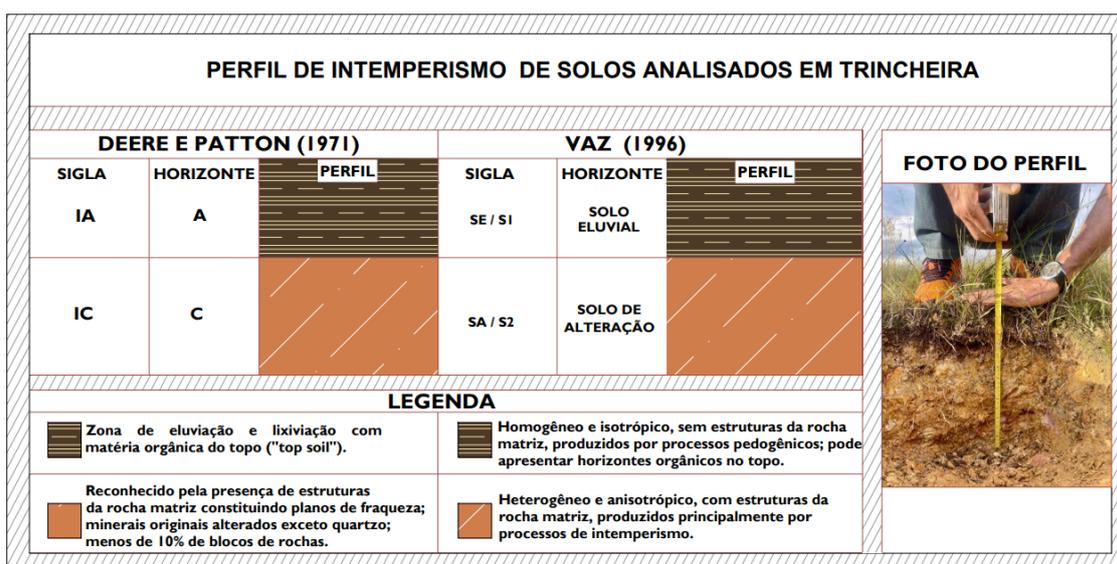


Figura 2. Perfil geotécnico do talude de corte às margens da BR-277, mostrando diferentes tipos de solo, conforme as classificações de Deere e Patton (1971) e Vaz (1996).

Na região de estudo as fraturas são abertas e fechadas, planares a curvilineares, ásperas ou lisas, paralelas ou irregulares (Figura 2A), regularmente densas, contínuas e penetrativas. As fraturas podem ter persistência métrica e espaçamento entre 2 a 5 cm. Frequentemente ocorrem de caráter sub-horizontal (Figura 2B), diagonal ou vertical.



Figura 3. (A) Fraturas de caráter aberto, rugoso a liso, curvilíneo e irregular. (B) Planos regularmente densos, subparalelos a paralelos entre si e sub-horizontais.

Tais estruturas condicionam o comportamento da água em subsuperfície, sendo também, um fator contribuinte na gênese dos processos observados ao longo do talude.

5. CONCLUSÕES

O estudo do perfil de intemperismo em talude de corte, considerando os processos do meio físico, permitiu identificar os fatores geotécnicos que influenciam a geodinâmica da área de estudo. Trata-se de um solo residual jovem, com textura areno-siltosa e características anisotrópicas, especialmente no horizonte C, conforme a classificação de Deere e Patton (1971). Essas propriedades favorecem a percolação da água da chuva após eventos de precipitação, o que contribui para a saturação tanto dos solos, quanto do maciço rochoso subjacente ao manto de intemperismo. Tal condição é um fator determinante para a instabilidade do talude e a ocorrência de processos geológicos. Ressalta-se, assim, a necessidade urgente de medidas geotécnicas para estabilizar o talude e sua crista, a fim de reduzir os riscos para os usuários da rodovia.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7181: *Solo* - Análise Granulométrica. Rio de Janeiro. 2. ed. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6502: *Solos e rochas*: terminologia. São Paulo. 2. ed. 2022.

CHIOSSI, N. J. *Geologia de Engenharia*. 3. ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2013.

DEERE, D. U.; PATTON, F. D. Slope stability in residual soils: State of art paper. In: *Panamerican Soil Mechanics and Foundation Engineering*, 4, San Juan, Puerto Rico. Proceedings... New York: ASCE. v. 1, p. 87-170. 1971.

MENEGUZZO, I. S.; RIBEIRO, A. G.; MADUREIRA, E. C. Queda de blocos em talude de corte na BR 277- Balsa Nova, Paraná. In: *17º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental*. Belo Horizonte, 2021.

MENEGUZZO, I. S. PONTES, H. S.; RIBEIRO, A. G. Classificação e fatores condicionantes dos movimentos de massa em taludes de corte na BR 277- Balsa Nova, Paraná. *Revista Sodebras*, v. 18, n. 214, p. 39-45, p. 2023.

TOLEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, S. M. B. de; MELFI, A. J. Da rocha ao Solo – Intemperismo e pedogênese. In: TEIXEIRA, W.; FAIRCHILD, T.R.; TOLEDO, M.C.M.; TAIOLI, F. *Decifrando a Terra*. 2. ed. São Paulo: IBEP Editora Nacional-Conrad, 2009. p. 620.

VAZ, L. F. Classificação genética dos solos e dos horizontes de alteração de rochas em regiões tropicais. In: *Rev. Solos e Rochas*, v. 19, n. 2, p. 117-136, ABMS/ABGE, São Paulo, SP, 1996.