

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DE TALUDE DE CORTE NA BR-376, PONTA GROSSA, PARANÁ

Isonel Sandino Meneguzzo¹; Michelangelo Tissi Baldin²; Matheus Felipe Lazarotto³.

Resumo – A estabilidade de taludes rodoviários está diretamente relacionada às características litológicas, estruturais e hidrogeológicas do maciço. No trecho analisado, situado às margens da rodovia BR-376, no município de Ponta Grossa (PR), observam-se feições típicas de instabilização, como deslizamentos e desmoronamentos, que afetam a integridade da via. O estudo envolveu levantamentos geológico-geotécnicos em campo, incluindo a descrição tátil-visual dos materiais aflorantes em solos derivados da alteração de rochas pertencentes à Formação Ponta Grossa. O talude é constituído por siltitos intercalados com folhelhos e arenitos finos, cujos produtos de intemperismo originam solos residuais bem desenvolvidos, de granulometria predominantemente silto-argilosa e com a presença de níveis lateríticos. O perfil exibe forte anisotropia e registros de surgências de águas subterrâneas, fatores que, associados à infiltração pluvial, contribuem para a perda de resistência dos materiais e para a deflagração de processos gravitacionais.

Palavras-Chave – Solos residuais; talude; Formação Ponta Grossa.

Abstract – The stability of road slopes is directly related to the lithological, structural, and hydrogeological characteristics of the massif. In the analyzed section, located on the banks of the BR-376 highway, in the municipality of Ponta Grossa (PR), typical features of instability, such as landslides and collapses, which affect the integrity of the road, are observed. The study involved geological-geotechnical surveys in the field, including tactile-visual descriptions of the outcropping materials on soils derived from the alteration of rocks belonging to the Ponta Grossa Formation. The slope consists of siltstones intercalated with shales and fine sandstones, whose weathering products give rise to well-developed residual soils, with predominantly silt-clayey granulometry and the presence of lateritic levels. The profile exhibits strong anisotropy and records of groundwater surges, factors that, associated with rainwater infiltration, contribute to the loss of resistance of the materials and the triggering of gravitational processes.

Keywords – Residual soils; slope; Ponta Grossa Formation.

¹ Geól., Dr., Universidade Estadual de Ponta Grossa, (42) 32203046, meneguzzo@uepg.br
² Geól., Dr., Universidade Estadual de Ponta Grossa, (42) 32203046, mtbaldin@uepg.br
³ Acad. Eng. Civil, Universidade Estadual de Ponta Grossa, 21015521@uepg.br

1. INTRODUÇÃO

A evolução dos processos intempéricos ao longo do tempo resulta na formação do manto de alteração, composto por camadas sucessivas geradas pela decomposição da rocha matriz sob a influência de fatores climáticos, topográficos e biológicos. No contexto da geologia de engenharia, os solos provenientes desse processo são classificados como residuais, quando permanecem *in situ*, ou transportados, quando redistribuídos por agentes como água e vento (Chiossi, 2013). A diferenciação entre esses materiais é fundamental para a caracterização geotécnica de encostas, especialmente em áreas sujeitas a intervenções antrópicas, como cortes para implementação de rodovias.

No Estado do Paraná, os processos do meio físico incidem de maneira expressiva na região centro-leste, onde predominam materiais intemperizados derivados de rochas sedimentares. Nessa região, solos residuais desenvolvidos a partir de siltitos, folhelhos e arenitos, além da presença de níveis lateríticos da Formação Ponta Grossa, frequentemente compõem taludes de corte em rodovias, apresentando instabilidades associadas a movimentos de massa. Tais processos decorrem principalmente da interação entre a anisotropia estrutural dos perfis de alteração e a infiltração de águas pluviais.

O presente estudo tem como objetivo a caracterização geológico-geotécnica de um talude de corte situado às margens da BR-376, no município de Ponta Grossa (PR), onde há recorrência de eventos de instabilização que comprometem a segurança da via. Para isso, foram conduzidas investigações de campo, incluindo a descrição tátil-visual de solos e rochas. A análise dos dados, baseada nos critérios de classificação de Deere e Patton (1971) e Vaz (1996), permite avaliar o comportamento mecânico dos materiais envolvidos e compreender os fatores condicionantes da estabilidade do maciço, auxiliando no planejamento de medidas de mitigação para áreas com suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

2.1 Local de estudo

A região analisada situa-se em um talude de corte adjacente à rodovia BR-376, no município de Ponta Grossa, Paraná (Figura 1). A localização específica é determinada pelas coordenadas UTM 7206053 e 601990, com uma altitude de 828 metros acima do nível do mar.

3. MÉTODOS E TÉCNICAS

Trabalho de Campo: Esta etapa compreende a fase de campo que durou 1 dia. Para auxiliar nas descrições dos afloramentos, foram utilizadas cadernetas de campo, lupa com aumento de 10

vezes, martelo de geólogo, canivete, trena de 5 metros, celular, bússola Brunton e aparelho receptor GPS - Garmin. Para a realização da análise tátil-visual e a coleta de amostras, foram observados dois locais distintos, o que possibilitou a identificação dos diferentes horizontes do solo e tipos de rocha. O processo de análise foi conduzido diretamente no campo, utilizando como referências os critérios estabelecidos por Deere e Patton (1971) e Vaz (1996). Esses estudos foram fundamentais para a identificação dos horizontes e das estruturas presentes nas rochas e no manto de intemperismo, permitindo uma avaliação detalhada das condições geotécnicas da área.

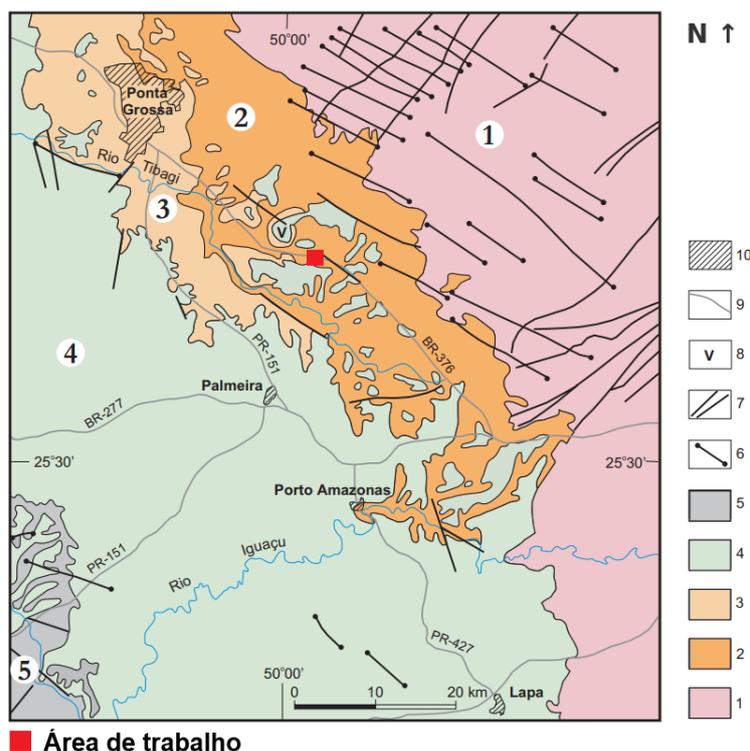


Figura 1. Contexto geológico regional e posicionamento da área de estudo. Legenda: 1: embasamento proterozoico; 2: Formação Furnas; 3: Formação Ponta Grossa; 4: Grupo Itararé; 5: Formação Rio Bonito; 6: diques de diabásio; 7: principais falhas; 8: Vila Velha; 9: áreas urbanas. Fonte: modificado de Melo *et al.* (1999).

4. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOTÉCNICA

O talude em questão é constituído das rochas da Formação Ponta Grossa, depositada durante o período Devoniano. Os litotipos predominantes dessa formação na região são folhelhos, siltitos e argilitos (Figura 2). A associação de rochas distribui-se com uma espessura aflorante de aproximadamente 10 metros. No trecho específico estudado, observou-se que a base do talude é composta por siltitos intercalados com arenitos finos, enquanto os folhelhos dominam a porção média do talude. Os litotipos caracterizam-se pela estrutura maciça ou pela estratificação/laminação plano-paralela moderada. A geometria das camadas apresentam-se na forma de lentes ou cunhas, com espessura variando de centímetros a metros. Os siltitos ocorrem como camadas centimétricas

de cor cinza, com estrutura maciça. Os arenitos são bem selecionados, com grãos arredondados e esféricos, formados principalmente por quartzo. Exibem tons de bege e amarelo. Os folhelhos são escuros e ocorrem localmente de forma empastilhada. Na altura de 1,10 m, o folhelho revela a presença do fóssil *Orbiculoidea*, indicando relação com o ambiente marinho de deposição. Acima dessas litologias, encontram-se solos residuais maduros, formados por horizontes intensamente intemperizados, apresentando coloração que varia do amarelado ao alaranjado (Figura 3A). Na base e na porção superior do talude, observam-se níveis lateríticos, formados pela cor vermelha, de caráter maciço e espessura centimétrica. Ocorrem intercalados com os siltitos e folhelhos.

No afloramento ocorrem duas famílias de fraturas (Figura 3B). Elas têm direção N30W/81NE, N32W/77NE, N40E/81SE e N50E/70SE. Os blocos com tendência a deslizamento exibem essencialmente uma orientação no sentido NE-SW. Estas fraturas são penetrativas por todo o maciço, o espaçamento entre elas muitas vezes é centimétrico, e as superfícies geradas são geralmente irregulares, sinuosas e planares. O contato rocha-solo é abrupto e constituído por camada de composição siltosa com o saprólito, mostrando direção geral N70W/05NE.

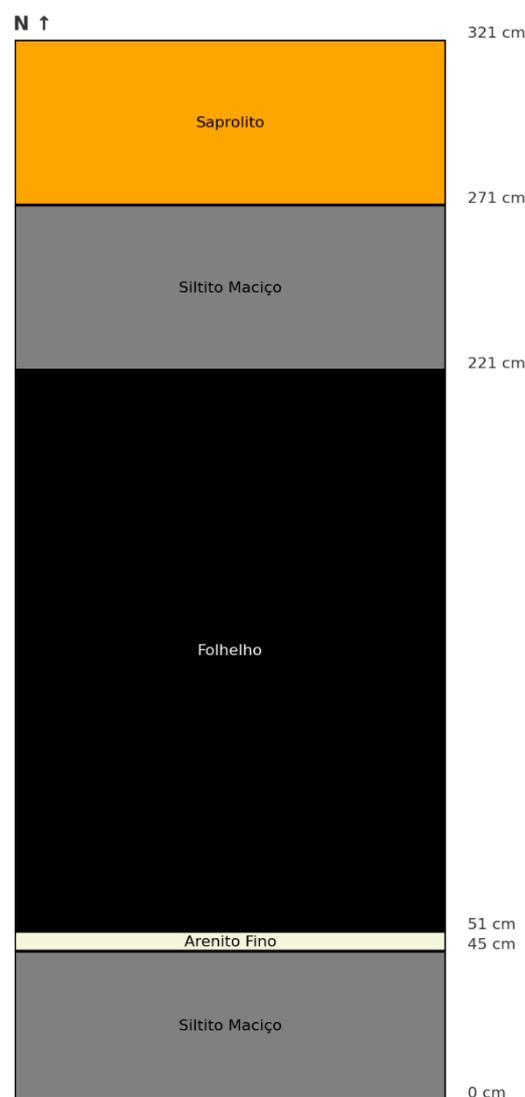


Figura 2. Seção geológica da área de estudo.

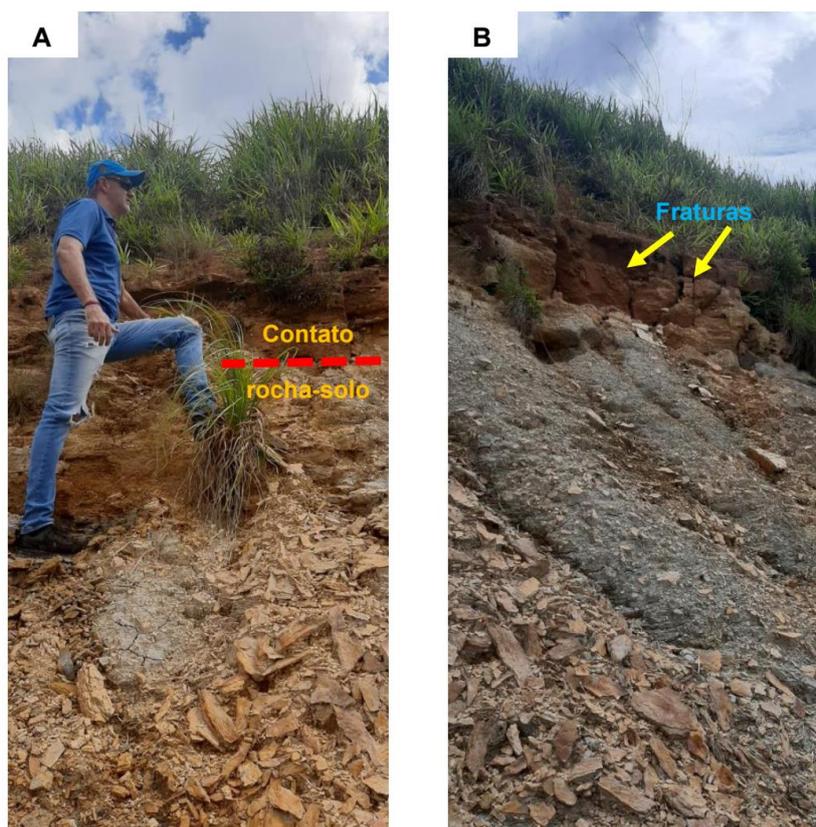


Figura 3. (A) Aspecto geral do afloramento. (B) Fraturas na porção superior do talude, evidenciando deslocamento de blocos de solo e rocha.

5. CONCLUSÕES

Com base no estudo geológico-geotécnico do talude localizado na BR-376, em Ponta Grossa/PR, compreende-se a complexidade de condições favoráveis à instabilidade do local. Os materiais litológicos pertencentes à Formação Ponta Grossa, constituídos, sobretudo, pelos siltitos, folhelhos e arenitos finos, em interação com o intemperismo e a infiltração de águas pluviais, promovem a formação de solos residuais bem desenvolvidos, mas com fragilidade estrutural inerente. Além disso, os níveis lateríticos e outros minerais alterados e a anisotropia dos solos e rochas contribuem para a perda de resistência dos materiais e desencadeamento de movimentos gravitacionais, como deslizamentos e desmoronamentos.

Portanto, esses fenômenos instáveis comprometem a segurança do trecho rodoviário e demandam abordagem preventiva e corretiva com base nas condições geotécnicas da área de modo a mitigar os riscos. A partir das informações obtidas, torna-se possível propor ações de contenção e monitoramento do talude que visam à estabilização do maciço, possibilitando segurança da malha viária. Diante disso, o emprego de critérios geotécnicos, como os apresentados neste trabalho, é essencial e relevante para a programação de intervenções eficazes nesses locais sujeitos aos movimentos gravitacionais de massa.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Polícia Rodoviária Federal (PRF), pelo apoio na realização do trabalho de campo.

REFERÊNCIAS

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.

MELO, M. S.; BOSETTI, E. P.; GODOY, L. C.; PILATTI, F. Vila Velha. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. (Edit.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*, 1999.

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.