

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA DE TALUDE DE CORTE NA PR-340, TIBAGI-PR

Isonel Sandino Meneguzzo¹; Michelangelo Tissi Baldin².

Resumo – O presente estudo objetivou identificar as características geológico-geotécnicas de rochas da Formação Furnas, em um talude de corte, palco de movimentos de massa, situado às margens da PR-340, município de Tibagi, estado do Paraná. Pôde-se constatar, por meio de trabalhos de campo, associados a técnicas empíricas, que os materiais geológicos encontram-se intemperizados, com diferentes tipos de estruturas geológicas e sendo mobilizados por meio de movimentos gravitacionais de massa. Recomenda-se a adoção de medidas técnicas vinculadas à Geologia de Engenharia e Ambiental no sentido de minimizar os riscos que os processos tem promovido aos usuários da rodovia.

Palavras-Chave – Caracterização geológica; movimento de massa; perfil de intemperismo.

Abstract – This study aimed to identify the geological and geotechnical characteristics of rocks from the Furnas Formation in a cut slope affected by mass movements, located along the PR-340 highway in the municipality of Tibagi, Paraná state. Through fieldwork combined with empirical techniques, it was found that the geological materials are weathered, exhibiting different types of geological structures and being mobilized by gravitational mass movements. Adopting technical measures related to Engineering and Environmental Geology is recommended to mitigate the risks these processes pose to highway users.

Keywords – Geological characterization; mass movement; weathering profile.

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

1. INTRODUÇÃO

No estado do Paraná, processos do meio físico incidem principalmente na porção centro-leste do estado, onde se situam materiais intemperizados provenientes de rochas majoritariamente sedimentares. Neste contexto, os solos residuais que compõem taludes de corte e desenvolvidos em rochas da Formação Furnas, destacam-se em trechos próximos de rodovias, devido às sucessivas ocorrências de processos de movimentos de massa. Diante disso, ressalta-se que o presente estudo objetivou identificar as características geológico-geotécnicas constituintes de um talude de corte, situado às margens da PR-340, município de Tibagi, estado do Paraná.

1.1 Local de estudo

A área de estudo corresponde a um talude de corte, com face sul, localizado às margens da PR-340, no município de Tibagi, estado do Paraná. As coordenadas da área, no sistema UTM, são 71287213 e 5615512. O talude estudado apresenta aproximadamente 330 metros de comprimento, sendo que foi selecionado um segmento de aproximadamente 15 metros para elaboração deste trabalho.

2 MÉTODOS E TÉCNICAS

Consultas bibliográficas: Foram realizadas pesquisas bibliográficas, em publicações científicas, com o objetivo de levantar informações a respeito da Formação Furnas, unidade geológica que sustenta o talude, objeto de estudo. De forma complementar, fontes bibliográficas foram consultadas para levantamento de técnicas empregadas para verificação do grau de coerência e grau de alteração das rochas.

Inspeção de Campo: Foi realizado um trabalho de campo, com o intuito de coletar a coordenada UTM do local, identificar o tipo de rocha que sustenta o talude, características dos solos, as estruturas geológicas presentes e os processos do meio físico que atuam no local. Este procedimento foi realizado no mês de outubro de 2024. Adicionalmente, amostras de rochas foram coletadas e submetidas às técnicas propostas por Guidicini *et al.*, (1972) e IPT (1984);

3. CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E GEOTÉCNICA

A área objeto de estudo (Figura 1) está situada no flanco leste da Bacia do Paraná. Nesta porção da bacia ocorrem rochas pertencentes ao Grupo Paraná (Formação Furnas, Formação Ponta Grossa) e Grupo Itararé. No local de estudo, pôde-se verificar *in loco* rochas predominantemente areníticas de granulação média a grossa e siltitos, estes últimos intercalados

entre os arenitos. As rochas em questão pertencem a Formação Furnas, de idade siluro-devoniana (Bergamaschi; Pereira, 2001).

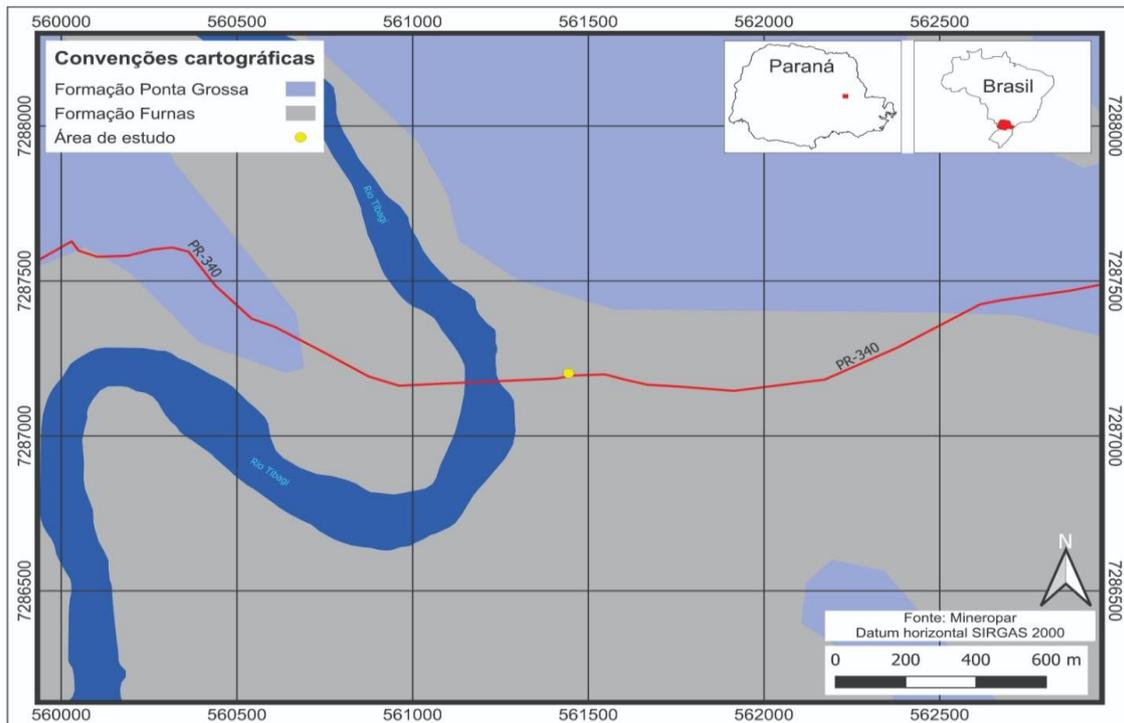


Figura 1. Mapa geológico simplificado da porção oriental da Bacia do Paraná, destacando a localização da área de estudo (modificado de Mineropar). Elaborado por: Pontes, H. S. (2024).

No talude pesquisado pôde-se verificar que os materiais geológicos apresentam estrutura maciça e estratificação cruzada. Foram identificadas fraturas verticais, subverticais, oblíquas, horizontais e sub-horizontais (Figura 2). Os planos das discontinuidades são métricos, abertos ou fechados, lisos, pouco a regularmente densos, paralelos entre si e de geometria planar. As fraturas apresentam-se alteradas com presença de óxido de ferro.



Figura 2. Vista parcial do talude de corte, evidenciando rochas intemperizadas e um conjunto de fraturas de diferentes orientações e intensidades.

O talude de corte apresenta-se abrupto, com declividade de aproximadamente 90°. É constituído por perfil predominantemente saprolítico em sua porção superior, com marcante presença de material arenoso, intercalado por nível de ordem centimétrica de material siltoso em sua porção inferior. Encontra-se intemperizado, com coloração variegada e presença de anéis de Liesegang (Figura 3).



Figura 3. Talude de corte formado por material arenoso e siltoso, com anéis de Liesegang dispostos em faixas concêntricas, variando entre tons brancos, avermelhados e amarronzados, com espessura milimétrica a centimétrica, predominantemente compostos por óxidos de ferro.

Sob o viés da Geologia de Engenharia (Vaz; Guergueira, 2018), o solo que compõe a crista do talude é residual. Os diferentes horizontes possuem coloração que varia do bege, passando pelo marrom até tons avermelhados, evidenciando assim a intemperização do material de origem, pertencente a Formação Furnas.

Os materiais rochosos parcialmente intemperizados, provenientes das quedas de blocos e deslocamentos, encontrados na área de estudo, foram submetidos a ensaio de campo, no que se refere aos aspectos grau de coerência e grau de alteração, com utilização de martelo de geólogo.

Os resultados obtidos foram:

Grau de coerência: Rocha incoerente (C4), conforme Guidicini *et al.*, (1972);

Grau de alteração: Rocha muito alterada (A3 W3 RAM), conforme IPT (1984);

Estes ensaios foram executados para avaliação de parâmetros de comportamento geotécnico do material rochoso, para melhor compreensão do processo atinente a queda de blocos, ocorridos entre os anos de 2023 e 2024.

4. CONCLUSÕES

O processo de queda de blocos e deslocamentos tem sua gênese associada à causas multifatoriais, considerando as características do meio físico da área objeto de estudo. Trabalhos de campo com realização de ensaios de caráter empírico, permitiram identificar a natureza dos materiais movimentados, bem como inferir sobre os fatores que condicionaram a ocorrência dos movimentos de massa.

O resultado demonstra a importância das características geotécnicas das rochas (grau de coerência e grau de alteração) e do contexto geológico do afloramento, enquanto elementos contribuintes para a gênese dos processos de queda de blocos e deslocamentos. Adicionalmente, destaca-se a presença de saprólito com expressiva variação granulométrica, atrelada ao contato abrupto entre camadas arenosas e siltosas no contexto do talude.

As inúmeras fraturas, tanto horizontais, quanto sub-horizontais, oblíquas, verticais e sub-verticais são também importantes elementos que condicionam a gênese dos movimentos de massa. Estas estruturas, além de constituírem-se em elementos que promovem discontinuidades nas rochas, contribuem também para um comportamento hidrodinâmico diferenciado, quando da penetração de águas pluviais.

De uma forma preliminar e emergencial, recomenda-se a adoção de medidas técnicas vinculadas à Geologia de Engenharia e Ambiental, no sentido de minimizar os riscos que tal processo tem promovido aos usuários da rodovia. Nesse sentido, uma equipe multidisciplinar, composta por engenheiros (as) civis, geógrafos (as) e geólogos (as), pode contribuir de forma eficaz diante desta demanda.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao DER-PR pela cooperação e apoio logístico, quando da realização do trabalho de campo.

5. REFERÊNCIAS

BERGAMASCHI S.; PEREIRA E. *Caracterização de sequências deposicionais de 3ª ordem para o Siluro-Devoniano na sub-bacia de Apucarana, bacia do Paraná, Brasil*. In: Melo J.H. G.; Terra G. J. S. *Correlações de Sequências Paleozoicas Sul-Americanas*. Rio de Janeiro, Petrobras, p. 63-72, 2001.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ (2006.) *Folha Ponta Grossa. Carta geológica - escala 1:250.000*. Curitiba.

GUIDICINI, G.; SANTOS OLIVEIRA, A. M.; PIRES DE CAMARGO, F.; KAJI, N. Um método de classificação geotécnica preliminar de meios rochosos. *Semana Paulista de Geologia Aplicada*, 4. *Anais...* São Paulo: 1972, p. 237-264.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Estudos geológico-geotécnicos para caracterização e classificação de maciços rochosos para projetos de engenharia* (túneis, lavra a céu aberto e barragens). São Paulo. (IPT - Relatório, 19569). 1984.

MINEROPAR. *Folha de Telêmaco Borba*. Curitiba: MINEROPAR/SEMA/SEIM. Escala 1/250.000, 2006

VAZ, L. F.; GURGUEIRA, M. D. Solos em Geologia de Engenharia. In: OLIVEIRA, A. M. S.; MONTICELI, J. J. *Geologia de Engenharia e Ambiental*. v. 2. São Paulo: ABGE, 2018. p. 39-52.