



## Avaliação Geotécnica dos Taludes da Orla de Parintins/AM

Marcos Aurélio da Silva Iwata<sup>1\*</sup>(IC), Joecila Santos da Silva<sup>1</sup>(PQ), Mateus Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>(PQ), Luciane Farias Ribas<sup>1</sup>(PQ).

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Av. Darcy Vargas, 1200 – Parque Dez de Novembro, Manaus – AM, 69050-020, Brasil.

\*[madsy.eng23@uea.edu.br](mailto:madsy.eng23@uea.edu.br)

**Palavras-Chave:** erosão fluvial, geotecnia, Parintins

### Introdução

A estabilidade de taludes fluviais constitui um tema de grande relevância para o planejamento urbano e ambiental em regiões amazônicas, onde os processos naturais e as pressões antrópicas atuam de forma intensa e simultânea. No município de Parintins, situado na Ilha Tupinambarana, as margens fluviais são compostas por sedimentos inconsolidados, sujeitos à erosão decorrente das variações sazonais do nível do rio Amazonas e das atividades humanas associadas à ocupação irregular e à supressão da vegetação ciliar. Estudos recentes apontam que o desmatamento e as modificações no uso do solo na bacia amazônica intensificam a carga de sedimentos nos rios e aceleram os processos erosivos marginais [1].

Pesquisas geotécnicas e morfodinâmicas têm demonstrado que a variabilidade da resistência dos materiais que compõem as margens é um fator determinante para a estabilidade e evolução dos canais fluviais amazônicos [2]. Essa instabilidade tem provocado perdas significativas de solo e ameaçado diretamente habitações ribeirinhas e estruturas urbanas localizadas nas áreas de orla. Em Parintins, levantamentos recentes indicam que a erosão marginal está associada à natureza arenosa e pouco coesa dos solos locais, bem como à ação contínua do regime hidrológico do rio Amazonas [3]. Nesse contexto, o presente estudo adota uma abordagem técnico-científica voltada à caracterização dos parâmetros geotécnicos dos solos da orla fluvial de Parintins, buscando compreender os mecanismos que favorecem a instabilidade das margens e fornecer subsídios para medidas de contenção e estratégias sustentáveis de mitigação da erosão fluvial [4-5].

### Material e Métodos

A etapa de campo da pesquisa sucedeu-se pelo reconhecimento geotécnico dos taludes e a coleta de amostras representativas de solo em diferentes pontos da orla fluvial de Parintins (Figuras 1 e 2). Durante o reconhecimento, foram identificados segmentos críticos com evidências de erosão, movimentação de massa e perda significativa de material, os quais foram priorizados para amostragem. As coletas foram realizadas de forma estratificada, considerando variações de textura, umidade e posição topográfica das encostas.

Atualmente, o estudo encontra-se na fase de análises laboratoriais, destinadas à determinação das propriedades físicas e mecânicas dos solos. As amostras estão sendo preparadas para os ensaios de granulometria (por peneiramento e sedimentação), limites de Atterberg, densidade aparente, ensaio de compactação Proctor normal e ensaio de cisalhamento direto (Figura 2). Esses procedimentos visam estimar parâmetros fundamentais à avaliação da

estabilidade dos taludes, como a coesão e o ângulo de atrito interno dos solos.

Os ensaios seguem as recomendações das normas NBR 7181 (Análise Granulométrica) [6], NBR 6459 (Limite de Liquidez) [7], NBR 7180 (Limite de Plasticidade) [8], NBR 7182 (Ensaio de Compactação) [9] e NBR 12004 (Cisalhamento Direto em Solos) [10], bem como os princípios clássicos da mecânica dos solos [11]. Essa metodologia possibilita a caracterização geotécnica detalhada dos materiais que compõem as margens fluviais, permitindo correlacionar as propriedades do solo com a suscetibilidade à erosão e à instabilidade dos taludes.



Figura 1. Amostras coletadas vedadas para preservação de umidade.



Figura 2. Mapeamento dos pontos de reconhecimento geotécnico realizados em Parintins.

### Resultados e Discussão

Embora os resultados laboratoriais ainda estejam em processamento, as observações de campo já indicam a predominância de solos siltosos e argilosos com baixa coesão, características típicas de depósitos aluviais recentes na região amazônica [11]. Esses materiais, quando saturados durante o período de cheia, apresentam significativa redução da resistência ao cisalhamento, favorecendo o aparecimento de escorregamentos superficiais e processos erosivos regressivos.

A análise integrada entre os parâmetros geotécnicos, as características geomorfológicas e os dados hidrológicos permitirão, ao final das investigações, compreender os mecanismos predominantes de instabilidade nas margens do rio. Tal diagnóstico fornecerá subsídios para a proposição de medidas preventivas e mitigadoras adequadas ao contexto local, incluindo o uso de técnicas de bioengenharia, reforço vegetativo e drenagem superficial.

Estudos recentes corroboram essa abordagem integrada, demonstrando que a associação entre técnicas geotécnicas e soluções baseadas na natureza apresenta resultados positivos na estabilização de taludes fluviais e na recuperação de margens degradadas [5,12-13]. Assim, espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para o entendimento das dinâmicas erosivas locais e para o planejamento urbano e ambiental sustentável no município de Parintins.

## Conclusões

A avaliação geotécnica dos taludes da orla fluvial de Parintins representa uma etapa fundamental para a compreensão dos processos erosivos que comprometem a estabilidade das margens e a segurança das comunidades ribeirinhas. A conclusão da fase de campo e o avanço das análises laboratoriais evidenciam a importância de integrar os parâmetros físicos e mecânicos dos solos às condições hidrológicas e geomorfológicas locais, a fim de compreender os mecanismos de instabilidade atuantes.

Os resultados preliminares reforçam que o entendimento detalhado do comportamento geotécnico dos solos amazônicos é indispensável para o planejamento urbano e ambiental sustentável, permitindo a proposição de medidas de mitigação mais eficazes, como técnicas de bioengenharia, drenagem superficial e reforço vegetativo. Além de fornecer subsídios técnicos para a gestão das áreas de orla, este estudo contribui para o fortalecimento do conhecimento científico sobre estabilidade de encostas em ambientes fluviais sujeitos à sazonalidade extrema, cenário característico da Amazônia.

## Agradecimentos

Agradecimentos à FAPEAM, pela bolsa cedida ao autor Marcos Aurélio da Silva Iwata e ao Laboratório de Recursos Hídricos e Altimetria Espacial da Amazônia (RHASA), pertencente à UEA-EST.

## Referências

- [1] Narayanan, A.; Cohen, S.; Gardner, J. R. Riverine sediment response to deforestation in the Amazon Basin. *Earth Surface Dynamics*, v. 12, p. 581–595, 2024.
- [2] Brückner, M. Z. M.; Aalto, R. E.; Best, J. *et al.* Bank strength variability and its impact on the system-scale morphodynamics of the upper Amazon River in Brazil. *Geology*, v. 52, n. 7, 2024.
- [3] Santos, A. S. M.; Ribeiro, E. S. Geografia Física e a Erosão Fluvial na Orla da Cidade de Parintins-AM. *As ciências sociais aplicadas: Questões sociais em foco*, Capítulo 12, 2024.
- [4] Carvalho, J. A. L. *Terras caídas e consequências sociais*: Costa do Miracouera, Paraná da Trindade, Município de Itacoatiara-AM. Dissertação (Mestrado em Sociedade e Cultura na Amazônia) – UFAM, 2006.

[5] Souza, D. *Modelos Geotécnicos para Simulação de Erosão Fluvial*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UFAM, 2019.

[6] Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 7181:2016 — *Solo — Análise granulométrica*. Rio de Janeiro, 2016.

[7] Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 6459:2017 — *Solo — Determinação do limite de liquidez*. Rio de Janeiro, 2017.

[8] Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 7180:2016 — *Solo — Determinação do limite de plasticidade*. Rio de Janeiro, 2016.

[9] Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 7182:2016 — *Solo — Ensaio de compactação*. Rio de Janeiro, 2016.

[10] Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 12004:1990 — *Solo — Ensaio de cisalhamento direto*. Rio de Janeiro, 1990.

[11] Suguio, K.; Bigarella, J. J. *Introdução à Geologia Sedimentar*. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

[12] Araújo, Jônatas Santos; Brilhante, Anna Kryslene Viana Chianca; Soares, Fábio Lopes. *Avaliação da estabilidade de taludes considerando a contribuição do lodo como mais uma solução de bioengenharia de solos*. COBRAMSEG / Simpósios de Engenharia Geotécnica, 2022.

[13] Oliveira, C. M. M. de *et al.* *Análise de estabilidade de um talude de corte submetido a técnicas de bioengenharia*. Embrapa Solos.