

14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE

Poços de Caldas

26 a 29 SET 2017

www.meioambientepocos.com.br

**Saúde Segurança e Meio Ambiente
Resultado de Pesquisa**

SEGURANÇA DE TALUDES URBANOS: UMA FERRAMENTA EFICAZ PARA A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DEFESA CIVIL

Adriano Souza¹

Francisco Augusto da Silva Sanches²

Ludmilla Rodrigues Valder³

Artur Pantoja Marques⁴

Amândio José Cabral de Almeida Júnior⁵

Resumo

A segurança dos taludes é vital, por este motivo devem ser acompanhados ao longo do tempo. Estudo feito na área urbana de Ilha Solteira (SP), determinando os índices físicos e parâmetros de resistência do solo, forneceu dados suficientes ao programa computacional SLOPE/W para determinar as condições dos taludes em função da altura e inclinação, e construir o mapa de risco. Um banco de dados foi criado com os taludes (localização, altura, inclinação, extensão e condição). As medidas foram realizadas com trena digital e o acompanhamento ao longo do tempo se procede de modo análogo.

Palavras Chave: Estabilidade de Taludes; Medidas de Campo; Banco de Dados.

INTRODUÇÃO

¹ Prof. da UNESP – Campus de Ilha Solteira. adriano@dec.feis.unesp.br² Engenheiro Civil – Rodobens de São José do Rio Preto. fasanches@rodobens.com.br

³ Engenheira Civil – Profissional Liberal. ludmillavalder@gmail.com

⁴ Prof. da UNESP – Campus de Ilha Solteira. artur@dec.feis.unesp.br

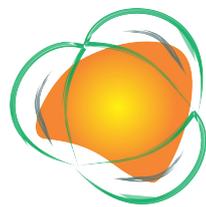
⁵ Prof. da Universidade Brasil – Campus de Fernandópolis. amandio.cabral@gmail.com

2

3

4

5



Talude é a denominação que se dá a qualquer superfície inclinada de um maciço de solo ou rocha. Ele pode ser natural, também denominado de encosta, ou construído pelo homem, como, por exemplo, os aterros e cortes (GEORSCOVICH, 2012).

Os movimentos de massa podem ocorrer naturalmente ou por execução de cortes e aterros. A deflagração do movimento é ocasionada por meio do aumento dos esforços atuantes ou da redução da resistência dos componentes dos materiais, que podem ser agravadas por: períodos chuvosos, cortes incorretos, ocupações irregulares, entre outros.

A NBR 11682 (ABNT, 2009) define como a ruptura de um talude, “situação em que o mesmo perde suas características originais, seja pela falta de estabilidade, seja pela ocorrência de deslocamentos exagerados”.

A análise da estabilidade de taludes é um aspecto fundamental na geotecnia, na qual o possível movimento de massa, quando previsto ou inibido, pode evitar prejuízos financeiros ou perdas de vidas humanas, na pior situação e se baseia em um índice, uma grandeza, que permite quantificar a proximidade deste a ruptura. Esse índice é o fator de segurança (FS), que em geral é dado pela relação entre tensões cisalhantes mobilizadas com a resistência ao cisalhamento.

Valder (2016) propôs um método rápido e econômico para obter a geometria de taludes (altura “H” e inclinação “ θ ”), com os quais se pode utilizar de modo direto o ábaco e a tabela criados por Sanches (2015), que determinam, respectivamente, a estabilidade do talude (FS) e a condição do talude, ou seja, se o mesmo apresenta segurança ou se intervenções devam ser realizadas, em tempo, antes da ocorrência de deslizamentos ou ruptura.

Nesta linha o presente artigo busca divulgar o pacote (ábaco, gráfico e banca de dados) criado em pesquisas da Unesp para a cidade de Ilha Solteira (SP) em prol da comunidade e a serviço da Administração Pública e da Defesa Civil.

METODOLOGIA – DESENVOLVIMENTO DO PACOTE

Sanches (2015) realizou a análise de estabilidade dos taludes, com obtenção dos fatores de segurança por intermédio do programa computacional SLOPE/W versão 2014 da GEOSTUDIO que possui aplicação dos métodos de Fellenius, Bishop e Jambu.

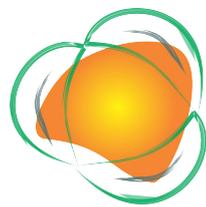
O programa parte de uma análise probabilística, definindo a superfície de ruptura mais desfavorável, para a qual determina o FS mínimo recomendado para os níveis de segurança contra danos materiais e ambientais e níveis de segurança contra perda de vidas humanas, sugeridas pela norma NBR 11682 (ABNT, 2009).

A determinação da geometria do talude (H e θ) foi feita com uma trena eletrônica digital, que posicionada em um ponto fixo, faz-se as leituras: (1) distância do topo “ d_t ” e da base “ d_b ” do talude, e (2) diferença de cota entre a base e o topo do talude (H).

Com os valores “ d_t ”, “ d_b ” e “H” determina-se a inclinação da face frontal do talude (θ).

O banco de dados dispõe e permite atualizações, desde que se tenha a senha de acesso, de informações geométricas e geotécnicas do talude, bem como endereço, localização em mapa digitalizado e fotos do talude.

METODOLOGIA – DETERMINAÇÃO DA CONDIÇÃO DO TALUDE



Valder (2016) na área urbana da cidade de Ilha Solteira (SP), por meio de instrumento manual de alta precisão a laser (trena eletrônica digital), determinou a geometria de todos os taludes (H e θ). Os taludes foram cadastrados por endereços e lançados em mapa digitalizado. Todas as informações geométricas, geotécnicas e de endereço dos taludes foram registradas no banco de dados.

Com os valores de H e θ lançados no ábaco proposto por Sanches (2015) obtém-se a estabilidade do talude (FS), a qual verificada na tabela proposta pelo mesmo autor define a condição do talude:

- Segurança ($FS \geq 1,5$)
- Acompanhamento ($1,5 \geq FS \geq 1,2$)
- Risco ($1,2 \geq FS \geq 1,0$)
- Ruptura ($FS \leq 1,0$)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

São feitas as seguintes considerações:

A trena digital torna fácil e rápida a obtenção da geometria do talude (H e θ) no campo.

Conhecidos os valores de H e θ o ábaco determina a estabilidade do talude (FS).

A tabela define a condição do talude em função de FS (segurança, acompanhamento, intervenção ou ruptura).

O ábaco e a tabela possibilitam de maneira rápida e direta o acompanhamento dos taludes ao longo do tempo, que pode ser feito por qualquer pessoa, desde que tenha recebido treinamento de como usar a trena digital, o ábaco e a tabela.

O banco de dados conta com informações geométricas e geotécnicas do talude, acompanhadas de fotos dos mesmos.

O banco de dados permite atualização das informações dos taludes e disponibilização na internet, de modo a permite o acesso remoto a estas. Tornando-se muito mais rápida as decisões de intervenções quando se fizerem necessárias.

O pacote proposto, além de rápido e econômico, facilita para a Administração Pública o acompanhamento e as intervenções a tempo, e a Defesa Civil atuar antecipadamente com a proteção efetiva da população.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação brasileira de normas técnicas. NBR 11682: **Estabilidade de encostas**. Rio de Janeiro, 2009.
- GERSCOVICH, D. M. S. **Estabilidade de taludes**. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.
- SANCHES, F. A. S. **Estudo da variação do fator de segurança (FS) na análise de estabilidade de taludes**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNESP: Ilha Solteira, 2015.
- VALDER, L. R. **Cadastramento e verificação da estabilidade de taludes**. Trabalho de Conclusão de Curso. UNESP: Ilha Solteira, 2016.