



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



ESTUDO DE CASO DE UM ESCORREGAMENTO DE ENCOSTA NA RSC/480

Maciel Donato

Professor do curso de Engenharia Civil da Universidade de Passo Fundo
mdonato@upf.br

Mayllu H. Bervian Bispo

Acadêmica do curso de Engenharia Civil da Universidade de Passo Fundo
mayllubb@gmail.com

Resumo. *Épocas com elevado índice pluviométrico, inclusive em períodos que não são comuns ocorrência de chuvas podem se tornar um caos pois são nestes períodos que as encostas ficam mais suscetíveis a escorregamentos. Este fenômeno é entendido como um movimento de massa que ocorre em encostas, devido principalmente as intempéries, cortes e escavações e aumento de poro-pressões. Em uma encosta na RSC/480 houve, em 2014, fenômenos desde tipo às margens da rodovia, atingindo a pista de rodagem. Na época, foi elaborado um projeto emergencial com estudos topográficos, hidrológicos e geotécnicos, onde contemplou a sinalização do local, o retaludamento da encosta e a drenagem da mesma. Porém no processo de tentativa de retaludamento parte da encosta voltou a romper, impossibilitando assim a aplicação desta estabilização.*

Palavras-chave: *Escorregamento. RSC/480. Estabilização.*

1 INTRODUÇÃO

Atualmente é mais visível a ocorrência de instabilidades de encostas em todo território brasileiro, o que vem ocasionando

acidentes catastróficos e, até mesmo, fatais. Elevados índices pluviométricos, ocupação desordenada da população, cortes e escavações próximo a encostas e colocação de sobrecarga no topo das mesmas são alguns fatores que podem causar instabilização de maciços terrosos.

Na RSC/480, em meados de Junho/Julho de 2014 houveram fenômenos do tipo escorregamento que movimentaram um volume de solo da ordem de 2 a 3 milhões de m³, preocupando os usuários e circunvizinhos e interrompendo o tráfego na rodovia

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Passos et al [1] afirmam que podemos definir talude como uma superfície de solo exposta que forma um ângulo com a superfície horizontal. Podem ser classificados como artificial ou natural. Os taludes naturais são comumente conhecidos como encostas e sua denominação feita através de estudos geotécnicos. Formados há muitos milhões de anos e encontrados principalmente nas encostas de montanhas. Já os taludes artificiais são os declives de aterros diversos construídos pelo homem, onde as ações humanas alteram as paisagens primeiras, modificando a vegetação,

alterando topografias, podendo inclusive alterar o clima da região.

Segundo Gerscovich [2], os movimentos de massa se diferenciam em função de:

- Velocidade de movimentação;
- Forma de ruptura.

Dentre diversos tipos de ruptura existentes, destaca-se o escorregamento, que refere-se ao deslizamento de volumes de solo ao longo de superfícies de ruptura bem definidas, cilíndricas ou planares, como pode-se observar na Fig. 1.

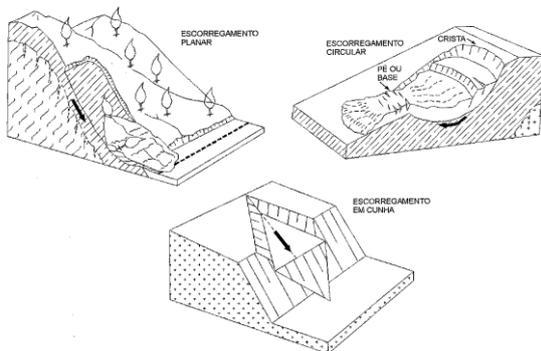


Figura 1 - Tipos de escorregamentos.

Fonte: Carvalho, 1991 [3].

- Planares: solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza;
- Circulares: solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas;
- Em cunha: solos e rochas com dois planos de fraqueza.

É importante classificar os movimentos de massa, bem como investigar as suas causas, pois deste estudo depende a correta escolha do modo de análise de estabilidade a ser empregado e das medidas de correção adequadas. Dentre as medidas de estabilização conhecidas, cita-se o retaludamento que é de fácil execução e, se executado corretamente, de grande eficácia.

Retaludamento, então, consiste em um processo de terraplanagem, através do qual se alteram, por cortes e/ou aterros, os taludes originalmente existentes em um determinado local, a fim de aumentar sua estabilidade tão quanto desejada. Para que possa haver um

aumento na estabilidade através desse método, são feitas alterações na geometria do talude, aliviando o peso junto à crista e acrescentando junto ao pé do talude, conforme afirma Massad [4].

3. O ESTUDO DE CASO

3.1 Local

No segmento inicial da RSC/480 (Fig. 2), região Alto Uruguai do Rio Grande do Sul, subida da serra a partir do Rio Uruguai, aproximadamente no km 05, como pode-se observar na Fig. 3, ocorreram fenômenos de deslizamentos na meia encosta, ao longo de uma extensão de 1,5km, no período de Junho/Julho 2014, refletindo drasticamente no pavimento deste trecho, interrompendo o trânsito nesta importante ligação com o estado de Santa Catarina, gerando enormes prejuízos aos usuários. A região é bastante montanhosa e o solo superficial no local é residual, uma argila siltosa marrom mole. É visível a presença excessiva de água no local, o que torna o maciço ainda mais instável.



Figura 2 - Localização do trecho.

Fonte: Ecoplan Engenharia Ltda.



Figura 3 - Trecho em estudo.
Fonte: Ecoplan Engenharia Ltda.

3.2 Projeto Emergencial

Em 2014, quando ocorreram os escorregamentos foi desenvolvido um projeto emergencial, pela Ecoplan Engenharia Ltda. (consultora responsável pelo trecho), que visou apresentar uma correção e estabilização provisória do trecho acidentado, que possui largura com ruptura do maciço de até 250m, caracterizado como de grandes proporções. Na Figura 4 é apresentado o maciço terroso.



Figura 4 - Escorregamento da encosta.
Fonte: Ecoplan Engenharia Ltda.

Os fatos levaram à interdição de trânsito pela estrada pelo alto risco que havia. Com o passar dos dias a drenagem natural levou a uma melhoria das condições de estabilidade (período com menor chuva), tendo o trânsito sido permitido com restrições, com devidas sinalizações até que fosse executado um caminho alternativo provisório, desviando o

local. É possível observar a situação do local nas Fig. 5 e Fig. 6.



Figura 5 - Ruptura do pavimento causado pelo movimento do maciço.
Fonte: Ecoplan Engenharia Ltda.



Figura 6 - Abaulamento do pavimento causado pelo movimento do maciço.
Fonte: Ecoplan Engenharia Ltda.

Para elaboração do projeto foram realizados estudos topográficos, hidrológicos e geotécnicos, com o intuito de entender o fenômeno e dar a melhor opção de estabilização emergencial.

Em síntese, o estudo topográfico apresentou o monitoramento do deslocamento do rastejo no período de um mês (11/07/2014 à 11/08/2014) através de coordenadas planimétricas (Estação Total), onde obteve-se o maior deslocamento de 0,149mm. No estudo hidrológico foram caracterizadas a pluviometria e climatologia da região, onde obteve-se que a média de precipitação anual é 1445mm e os meses

mais chuvosos são agosto, setembro e outubro. Já no estudo geotécnico foram realizadas sondagens a trado e mecânicas tipo rotativa para conhecer as características do solo. Todas as 05 sondagens realizadas apresentaram argila, matacão de basalto e basalto sã, respectivamente, variando espessuras, sendo que o pior perfil de solo obtido foi o da sondagem 02 apresentado na Fig. 7 a seguir.

DETALHE DA SONDAÇÃO SR02

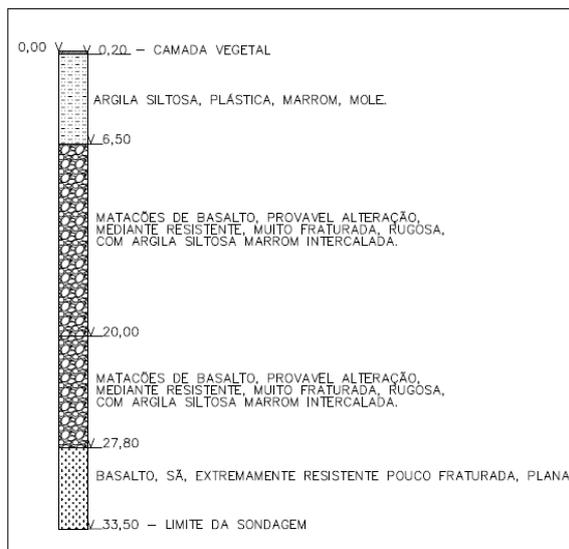


Figura 7 - Perfil do solo.

Fonte: Ecoplan Engenharia Ltda.

Devido às burocracias envolvidas, este projeto emergencial que foi elaborado em 2014 só entrou em vigor em meados de maio deste ano (2017), iniciando então os serviços de sinalização, limpeza da rodovia e retaludamento da encosta.

3.3 Procedimento do estudo

Há dois pontos distintos, no decorrer do trecho, onde houveram escorregamentos, em um deles não foi possível realizar o retaludamento previsto no projeto emergencial pois o solo se encontrava tão instável que voltou a romper. Sendo assim, está sendo estudada outra forma de estabilização do maciço.

Para analisar o estado do local, será feita visita técnica e registros fotográficos.

A partir de análises de estabilidade realizadas no software GeoStudio (versão 2012) buscar-se-á entender o acidente para encontrar a melhor alternativa de estabilização desta encosta.

Será feita análise de estabilidade utilizando o software GeoSlope/W e estudo de estabilização com sistemas de drenagem a partir do GeoSeep/W.

4 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 11682: Estabilidade de encostas. Rio de Janeiro, 2009.

[1] PASSOS, Breno et al. Taludes. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) - Faculdade Kennedy, Belo Horizonte, 2010.

[2] GERSCOVICH, D. M. S. Apostila Estabilidade de Taludes. Faculdade de Engenharia/UERJ. Departamento de Estruturas e Fundações. Rio de Janeiro, 2009.

[3] CARVALHO, Pedro Alexandre Sawaya. Manual de geotecnia: taludes de rodovia: orientação para diagnóstico e solução de seus problemas. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991.

[4] MASSAD, Façal. Obras de Terra: curso básico de geotecnia. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.