

ADEQUABILIDADE DAS CONTENÇÕES EM ENCOSTAS ARENOSAS NO TRECHO ENTRE MASSARANDUPIÓ E IMBASSAÍ, LITORAL NORTE DA BAHIA.

Diego Araújo de Brito¹, Carlos César Uchôa de Lima².

1. Bolsista PROBIC. Graduando em engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: diego.abrito@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: uchoamaster@gmail.com.

Palavras- chave: Contenção, Estabilidade, Encostas Arenosas.

Introdução:

O real conhecimento da estabilidade geológica é muito importante para a ocupação do meio físico e planejamento de obras de engenharia (HASUI, 1990), principalmente aquelas instaladas em áreas de risco. Nesse particular, o estudo da geotecnia, voltado para a contenção de encostas em áreas urbanas, tem sido cada vez mais requisitado, frente às grandes catástrofes que têm ocorrido em vários estados do Brasil. Além de locais densamente povoados, os movimentos de massa podem ocorrer em taludes de corte presentes nas margens das rodovias, provocando transtornos para os que trafegam, requerendo, portanto, trabalhos de contenção, que evitem obstrução das estradas, principalmente nos períodos chuvosos. Nos últimos anos, vários trabalhos voltados para as causas do recuo de encostas e, conseqüentemente movimentos de massa na BA099, litoral Norte da Bahia, têm sido desenvolvidos (DANTAS ET AL, 2007; DANTAS & LIMA, 2008; LIMA ET AL 2008; LIMA 2010). Tais estudos revelaram a presença de zonas de fraquezas em encostas adjacentes às rodovias, como conseqüências da atuação do neotectonismo nos sedimentos do Terciário e Quaternário da Formação Barreiras.

Nas condições de estabilização de taludes marginais às rodovias, os tipos de contenções mais encontrados são bermas, muros de gravidade, cortinas e canaletas, estas últimas como elemento de drenagem. Ao propor um projeto de estabilização, é importante verificar o tipo de tecnologia mais adotada naquela região, a fim de que a proposta tenha respaldo técnico necessário para sua aceitação. Para isso foi desenvolvido um estudo específico nas encostas da rodovia BA 099, entre Massarandupió e Imbassaí, com o objetivo de analisar as fragilidades físicas e as contenções aplicadas para evitar a desestabilização e recuo das encostas, garantindo uma maior durabilidade das contenções, evitando transtornos para as comunidades que fazem o uso da rodovia e para os responsáveis técnicos da via.

MATERIAL E MÉTODO

Foi realizado um levantamento bibliográfico acerca do tema de estudo, durante o desenvolvimento do trabalho. Após esta etapa, foram realizadas etapas de campo com o objetivo de identificar a constituição dos taludes de corte e, conseqüentemente, o seu comportamento físico. Foram feitas também, observações e medidas das estruturas geológicas ao longo da BA099, utilizando para isso a bússola geológica de Brunton, o GPS para localizar os taludes estudados, a câmera fotográfica, para registro de imagens, e a trena usada para medir a espessura das camadas do respectivo afloramento, assim como para fazer estimativas aproximadas do volume de sedimentos deslocado.

Findada a etapa de campo, reuniram-se as informações adquiridas (dados, fotos digitais, anotações e perfis traçados) para a realização de uma detalhada análise das formas de

contenções empregadas nos afloramentos estudados. Discutindo então os resultados encontrados. Os mesmos foram organizados de forma compacta e então expostos no presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas várias observações em taludes ao longo da BA 099. Contudo, apenas dois afloramentos foram analisados detalhadamente, dando especial atenção às formas de contenção aplicadas, verificando as condições de drenagem e geometria dos taludes, fazendo uma análise das contenções realizadas e observando as encostas que já estão em processo de recuo. Segue, de forma objetiva, as características básicas de cada afloramento e suas devidas localizações.

Afloramento A: A *Figura 1a* é mostra uma visão panorâmica do afloramento A, o primeiro afloramento analisado, com localização dada pelas coordenadas UTM 24L0613271; 8621.606.



Figura 1. *a* – Foto panorâmica do afloramento *A*. *b* – Local onde se encontrava a canaleta da contenção aplicada.

Esse afloramento é predominantemente arenoso, contendo uma capa ferruginosa superficial, que varia em espessura ao longo de toda encosta. O perfil desse afloramento mostra, em sua base, uma camada de argila possuindo 40cm de espessura. Todas as demais camadas são constituídas de areia, variando na granulometria, na seleção dos grãos e na quantidade de óxido de ferro.

A forma de contenção aplicada é muito comum nas rodovias baianas, com os taludes cortados em bermas, possuindo canaletas na base. A fragilidade do talude, fez com que os técnicos responsáveis, também colocassem sacos de solo-cimento como forma de contenção. A condição de drenagem é péssima, pelo fato da canaleta não ter sido submetida a uma manutenção regular, o que a obstruiu e fez com que a mesma se fragmentasse e perdesse a funcionalidade para qual foi projetada. A *Figura 1b* mostra o que restou da canaleta projetada para drenar a água.

O tipo de movimento de massa predominante é o escorregamento translacional. Além disso, a ação pluvial, facilitada pelas zonas de fragilidades, representadas por juntas neotectônicas (LIMA, 2010), tem provocado processos erosivos representados por voçorocas. Além dos grandes deslizamentos de detritos observados e das voçorocas, pode-se notar outros indícios de muita instabilidade local, como a deformação nas obras de alvenaria. Ainda no afloramento A, para fins quantitativos, foi feita uma estimativa da quantidade de material que já foi deslocado em apenas uma voçoroca no talude superior, o volume foi de aproximadamente 160m³ de material friável.

Afloramento B (UTM24L 0613810; 88622638): Esse afloramento possui uma maior quantidade de camadas arenosas, mostrando, em alguns níveis, uma capa ferruginosa espessa. Apesar de o material predominante ser a areia, foram observadas quantidades significativas de camadas argilosas, distribuídas de forma intercalada entre as camadas de areia. Essas condições, em princípio, garantem uma maior estabilidade à encosta. A *Figura 2a* mostra do segundo afloramento estudado, evidenciando uma maior estabilidade, em relação ao afloramento 1.



Figura 2. a – Vista do afloramento B (24L 0613810; UTM 88622638). **b** – Canaleta proveniente da contenção tipo: Berma/canaleta.

A forma de contenção encontrada é semelhante ao afloramento anterior, exceto pela ausência de solo-cimento. Entretanto o recuo desta encosta é bem menor já que a presença de camadas argilosas garante uma menor erodibilidade à encosta. A manutenção da canaleta também não é efetuada de maneira eficaz, mas a degradação da mesma é menor e, apesar de obstruída, ainda permanece com a sua alvenaria inteira, como é notado na *Figura 2.b*

O tipo de movimento de massa decorrente nessa encosta é o escorregamento translacional. A ação pluvial provoca ravinamentos, mas voçorocas não são observadas. As camadas arenosas do afloramento B possuem matriz argilosa, além disso, existem também nesse talude, camadas exclusivamente argilosas.

Após a análise dos afloramentos, pode-se afirmar que as encostas compostas predominantemente por sedimentos arenosos são extremamente instáveis o que lhes conferem um recuo mais acentuado quando comparado às encostas que possuem camadas argilosas em quantidade significativa. Outros fatores que também ajudam na resistência dos taludes, garantindo maior estabilidade, é a capa ferruginosa presente na superfície das bermas,

além da vegetação de médio porte, que quando presente, desempenha um papel fundamental na conservação dos taludes.

Considerações Finais

Constatou-se que as encostas estudadas são constituídas de sedimentos friáveis da Formação Barreiras, em uma área litorânea, de índice pluviométrico elevado, o que confere a essa região uma intensa atividade erosiva. Assim, a adequabilidade das contenções torna-se algo relativo, quando se leva em conta a relação custo benefício, uma vez que as encostas não se encontram em regiões densamente povoadas. Contudo, as mesmas margeiam uma rodovia estadual de grande fluxo, o que muitas vezes não é assistido com a relevância necessária.

Os processos erosivos observados são responsáveis pela desestruturação das bermas e canaletas empregadas no sistema de contenção. A fragilidade das encostas requer a adoção de inclinações compatíveis, optando, em alguns casos, pelo retaludamento. É importante ressaltar que áreas retaludadas ficam frágeis, em virtude da exposição de novas áreas cortadas, razão pela qual, o projeto de retaludamento deve incluir, indispensavelmente, proteção das faces do talude alterado

Referencias bibliográficas

BASTOS, E.S. ; LIMA, C. C. U. ; CARNEIRO, C.S. ; ABREU, J.S. . Estudo preliminar sobre a adequabilidade das contenções de encostas ao longo da BA099, litoral norte da Bahia.. In: 13º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2011, São Paulo. Anais do 13º CBGE. São Paulo, 2011. v. 1. p. 1-10.

DANTAS, J.J.R. ; LIMA, C. C. U. . As Juntas Tectônicas e a Evolução das Encostas no Extremo Norte do Litoral da Bahia,. In: VI SINAGEO/II Encontro Latino Americano de Geomorfologia, 2008, Belo Horizonte. VII SINAGEO-Anais, 2008. v. único. p. 1-8.

HASUI, Y. . Neotectônica e tectônica ressurgente no Brasil. Boletim do Núcleo de Minas Gerais da Sociedade Brasileira de Geologia, Belo Horizonte, v. 9, p. 1-34, 1990.

LIMA, C.C.U.; DANTAS, J.J.R.;COELHO,M.G.A. Fragilidades tectônicas nas encostas das rodovias litorâneas de Sergipe e Extremo Norte da Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS – Feira de Santana, 2008

LIMA, C.C.U.. Evidências da ação tectônica nos sedimentos da formação Barreiras presentes no litoral de Sergipe ao norte da Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS – Feira de Santana, 2010.

GUIDICINI, G.; NIEBLE, C. M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. Edgar Blücher. São Paulo, 1984.

FILHO, J. A. G.; JÚNIOR, W. M. A. Jaime. Manual de ocupação dos morros da região metropolitana do recife. Fundação de Desenvolvimento Municipal. Recife – PE, 2003.

RANZINI, S. M. T. et al. Fundações: Teoria e Prática. São Paulo: PINI, 1998.

SANTOS JÚNIOR, O. F. Estabilidade de encostas e erosão. In: Alexandre Duarte Gusmão; Jaime Gusmão Filho; Joaquim Teodoro R. Oliveira; Gilmar de Brito Maia. (Org.). Geotecnia do Nordeste. 1ª ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005, v. 1, p. 181-203.