

ESPACIALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE MASSA NAS ENCOSTAS DA RODOVIA BA 099 (CONDE-SUBAUMA)

Ailana da Silva Mendes; Carlos César Uchôa de Lima²; Jornis Vilas Boas Santos³ e Túlio Schitini Alves de Oliveira⁴

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ailanamendes@hotmail.com
2. Orientador, Departamento de Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: uchoamaster@gmail.com
3. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: tulioschitini@hotmail.com
4. Participante do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: jorn_is@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Neotectônica; Movimentos de massa; Recuo de encostas.

INTRODUÇÃO

A BA-099, também conhecida como Linha Verde, possui em suas margens, várias encostas compostas por sedimentos da Formação Barreiras, que data do Neógeno. A essa formação, vários autores propõem que ela foi marco de eventos do neotectonismo no Brasil, apresentando zonas de fraqueza, o que possibilita a ocorrência de movimentos de massas. Isso requer, 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 nas encostas da BA099, litoral Norte da Bahia, têm sido desenvolvidos (DANTAS ET AL, 2007; DANTAS & LIMA, 2008; LIMA ET AL 2008; LIMA 2010). Essas encostas apresentam grande quantidade de estruturas geológicas, principalmente as juntas e secundariamente as falhas e sismitos (COELHO & LIMA 2006, LIMA ET, AL 2008).

A maior frequência das juntas faz com que as mesmas se constituam nas principais zonas de fraqueza, onde ocorrem os movimentos de massa, provocando recuo das encostas e, em muitos casos, obliterando as rodovias. Os movimentos de massa podem ter ocorrências naturais e constantes, devido à ação de agentes externos que proporcionam a alteração do cenário geológico, mas podem ser provocadas pela modificação da inclinação das encostas, a partir dos taludes de corte nas margens da rodovia.

Esta pesquisa visa analisar os movimentos de massa que ocorrem ao longo da BA 099, onde foi possível verificar a presença de encostas em processo de recuo, apontando para uma intensa atividade erosiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Preliminarmente foi feito o levantamento bibliográfico, que abordou a questão dos movimentos de massa. Posteriormente, foi realizada a viagem de campo para a área de estudos, ao longo da rodovia BA 099, entre os municípios de Conde e Subaúma. A análise das encostas ocorreu a partir da observação dos vários tipos de movimento de massa, ao longo da rodovia. A partir de então, foi feita uma classificação dos riscos, segundo os seguintes parâmetros: altura estimada, inclinação da face do talude, composição; presença das zonas de fraqueza (juntas e falhas geológicas),

correlacionando-as com os tipos de movimentos de massa e suas contenções. Foi feita a localização das diferentes encostas através das coordenadas geográficas UTM com o uso do GPS. Utilizou-se, também, do mecanismo de documentação fotográfica com o intuito de detalhar e dinamizar o estudo. Todos os dados levantados em campo foram posteriormente analisados a fim de compará-los à bibliografia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o trajeto ao longo da BA 099, foram observados diversos afloramentos característicos da Formação Barreiras, expostos devido ao corte das encostas que bordejam a rodovia. Foi dada importância àquelas que apresentavam características físicas propícias ao estudo, como recuo de encostas, fragilidades estruturais geológicas, como juntas tectônicas e estruturas de liquefação e presença de sedimentos acumulados na base das encostas. Além disso, foram observadas encostas na iminência de desmoronamentos, além da existência ou não de contenções.



Figura 1- Queda de blocos e deslizamento de depósitos em forma de leques. Afloramento apresenta ravina e início de formação de voçoroca.

O afloramento denominado de Conde 1 (Fig.1) possui coordenadas UTM -11,664948; -37,557159, altura e comprimento estimados de 14/15 metros e 150 metros, respectivamente. Sua composição é dada basicamente por material arenoso e cascalhoso que, na presença do ferro oxidado, acaba por constituir capas lateríticas, dando uma maior rigidez aos sedimentos.

No que tange aos movimentos de massa, os principais observados são a queda de blocos e o deslizamento de detritos. Os deslizamentos são evidenciados pelo acúmulo de sedimentos em forma de leques, na base da encosta, associados a blocos desmoronados cujos comprimentos variam de 45 a 67 centímetros. Esta associação revela que deslizamentos e queda de blocos, podem ocorrer de forma alternada na encosta estudada. Observou-se também, a presença de ravinas e voçorocas, ainda em estágios iniciais. Estes movimentos são facilitados pela presença de fraturas, as quais facilitam a percolação de fluidos fazendo com que a força de atrito entre os grãos ampliem os espaços entre as fraturas, ocasionando o desprendimento de blocos.

O ponto Conde 13 (Fig. 2) possui coordenadas UTM -11,918643; -37,66347, com face do talude inclinada em 45°. Grande parte do afloramento é constituída por material

areno-cascalhoso e argila. Embora exista uma grande quantidade de argila, material considerado mais resistente, a presença de fraturas, associada ao relativo aumento da umidade na região, consequência das chuvas torrenciais provocadas pelas frentes frias, acaba por fragilizar a encosta. Isto ocorre, devido a percolação da água das chuvas, nas fraturas, escavando-as, provocando a formação de blocos argilosos alongados verticalmente (Fig. 2) e facilitando o tombamento dos mesmos.

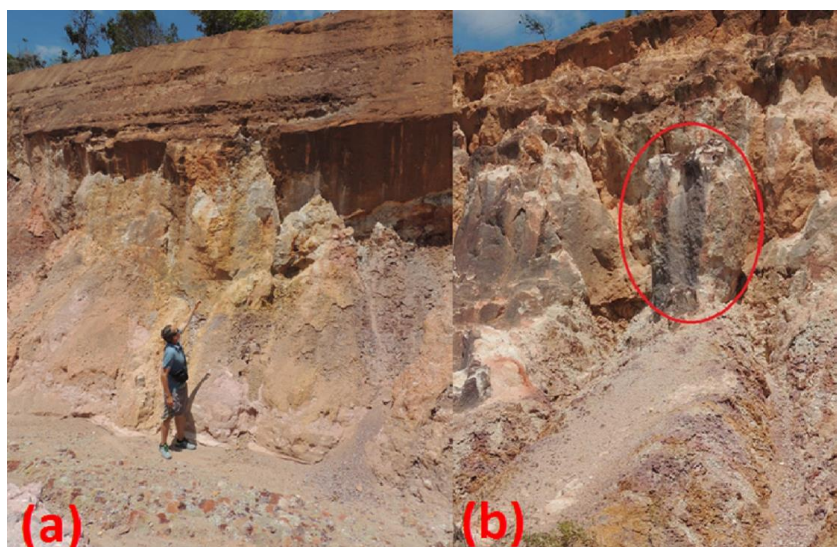


Figura 2 (a) e (b) - Presença de blocos soltos de argila, na iminência de tombar.

A água, como agente ativo, atua no processo de erosão através do efeito de infiltração e de escoamento. No caso estudado, as águas irão infiltrar mais comumente, nas fraturas, dando lugar a movimentos de remoção de materiais quando a umidade excessiva provoca a perda de coesão do solo, excedendo os limites de plasticidade ou de liquidez (Gomes, F. S., 2001). No caso das águas de escoamento, elas veiculam pela superfície do terreno, em enxurradas de forma difusa, laminar ou concentrada, provocando a formação de ravinas, que podem evoluir para voçorocas.

Os principais movimentos de massa observados nesse afloramento foram os tombamentos de blocos e secundariamente os deslizamentos de detritos. Esses eventos apresentam maior intensidade em relação aos observados nas outras encostas e é, sem dúvidas, o afloramento com maior nível de degradação, apresentando visível recuo de encosta e risco iminente de novos movimentos. O Conde 13 apresenta, também, ravinamento, formação de anfiteatros devido à falta das canaletas, e aparecimento de voçorocas em estágios iniciais.

Foi observada, ainda, a presença de movimentos de massa na encosta denominada de Conde 11, cuja inclinação do talude é 38°, constituído basicamente por material cascalhoso e arenoso. Foi observado um deslizamento rotacional caracterizado por uma superfície contínua de ruptura, que não ocasionou grande impacto, preservando as contenções de encostas presentes, tais como, bermas e canaletas. O rejeito observado na parte superior foi de 40cm embora, nenhum sedimento tenha sido acumulado na base da encosta. Desta maneira, o risco dessa encosta é considerado de baixo potencial.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos realizados ao longo da BA 099 revelaram que alguns fatores podem facilitar a ocorrência dos movimentos de massa, destacando-se: (a) presença de fraturas geológicas, (b) encostas de constituição arenosa, (c) a inclinação do corte do talude. De outro modo, alguns outros parâmetros, podem contribuir para a manutenção da encosta, tais como: (a) a cobertura vegetal, (b) a presença de crostas férricas, e (c) encostas de constituição argilosa. Todos esses fatores condicionantes foram observados nos diferentes afloramentos visitados.

A presença de fraturas geológicas foi considerada, como um fator que pode aumentar a vulnerabilidade das encostas, sobrepondo-se aos demais. Isso porque, foi observado que os afloramentos constituídos por grandes quantidades de argila que continham fraturas geológicas estavam menos conservados que os demais, contrariando o fato de que afloramentos constituídos por material argiloso, apresentam-se mais compactados e, por consequência, inibem a ocorrência de fluxos gravitacionais de sedimentos.

Foram observados diferentes tipos de movimentos de massa na região, tais como: queda de blocos, tombamento, escorregamento rotacional e escorregamento translacional. Estes eventos não apresentam grande risco à BA 099, já que, a manutenção dada à região tem impedido que grandes fluxos de massa ocorram.

REFERÊNCIAS

- AHRENDT, A. Movimentos de Massa Gravitacionais – proposta de um sistema de previsão: aplicação na área urbana de Campos do Jordão – SP. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2005.
- GOMES, F.S. Estudo da Erodibilidade e Parâmetros Geotécnicos de um Solo em Processo Erosivo. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Tecnologia e Geociências. Mestrado em Engenharia Civil, 2001.
- Guidicini, G. & Nieble, C. M. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. 2ª edição, S. Paulo, SP, 1993.
- DANTAS, J.J.R., LIMA, C.C.U., COELHO M.G.A., Avaliação Tectônica Preliminar do Grupo Barreiras no Extremo Norte do Litoral da Bahia, Brasil. In XI Congresso da ABEQUA, Belém, 2007.
- DANTAS, J.J.R & C.C.U. LIMA. As Juntas Tectônicas e a Evolução das Encostas no Extremo Norte do Litoral da Bahia, Brasil. In SINAGEO VI, Belo Horizonte, 2008.
- 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.
- COELHO, M.G.A. & LIMA, C.C.U. Análise tectônica preliminar do Grupo Barreiras no litoral norte do Estado de Sergipe. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, 6, Goiânia 7p. 2006.