

MONITORAMENTO DAS PORO-PRESSÕES EM TALUDE SUBMETIDO À PRÁTICAS DE RAD: AEROPORTO INTERNACIONAL – RJ*

H. Portocarrero¹; A.S. Lopes¹; G. F. Carvalho²; A.G. de Andrade³; N.F. Fernandes¹; B.B. Simões³; F.O. Araújo³.

1) Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21945-970, R.J.

2) Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Santa Úrsula, R.J.

3) Embrapa Solos, Jardim Botânico – RJ.

email: hugoportocarrero@hotmail.com

A erosão dos solos e a degradação das terras constituem um dos maiores problemas a serem enfrentados pela humanidade, sendo objeto de especial atenção por parte do aparelho estatal e da comunidade científica. A mais impressionante expressão da degradação das terras pelos processos erosivos é a formação das voçorocas, tema constantemente abordado na literatura em erosão dos solos. Um grave problema a ser enfrentado, neste sentido, no Brasil, é a questão da expansão da rede de transportes, através da construção de rodovias, ferrovias e aeroportos, que acarreta na formação de extensas áreas degradadas, muitas vezes ocasionando na formação de grandes voçorocas.

Existem diversos métodos para a contenção de processos erosivos e estabilização de taludes, cada um deles atendendo a um ou mais dos princípios básicos intervenientes na estabilização ou melhoria da segurança. A estabilização e remediação de taludes, bem como a recuperação de áreas degradadas (RAD), já foram tratados por diversos autores, entretanto o desenvolvimento histórico deste tema, o surgimento de diferentes técnicas de estabilização, bem como a apresentação de novos históricos de casos, faz com que o mesmo apresente, em cada ocasião, novos enfoques e experiências (Kanji, 1997). Configura-se, portanto, da maior importância pesquisar o efeito das novas estratégias de RAD que vêm sendo testadas, bem como os efeitos à longo prazo das estratégias já adotadas.

Através de Contrato de Prestação de Serviços firmado com a Empresa Brasileira de Infra-Estrutura Aeroportuária - INFRAERO, a Embrapa Solos vem desenvolvendo um projeto para a recuperação da áreas degradadas em dezenove aeroportos em todo o Brasil. Dentre estas áreas cita-se o Morro do Radar, que abriga o sistema de radares do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro, atual campo experimental da Embrapa Solos para o aperfeiçoamento e produção de tecnologias em RAD.

Neste local constata-se a presença de uma grande voçoroca originada pelo rompimento das canaletas de crista na área dos taludes de corte. Dentre as principais estratégias já utilizadas neste projeto, cita-se a utilização de práticas mecânicas e vegetativas de baixo custo. Na voçoroca foi realizado um trabalho mais intenso de recuperação, tendo sido a geometria do terreno reafeiçoada de modo a suavizar as paredes da voçoroca e formar um anfiteatro mais estável, com declives mais suaves que proporcionarão teoricamente um melhor ordenamento dos fluxos d'água no solo.

O objetivo deste trabalho é investigar o comportamento das poro-pressões na área da voçoroca do Morro do Radar após a implantação de um projeto de RAD. Pretende-se contribuir para a detecção dos mecanismos e condicionantes hidrológicos locais gerados pelas medidas adotadas, abordando relações entre as alterações na geometria do talude, estruturas de contenção, precipitação e poro-pressões.

O monitoramento tensiométrico vem sendo desenvolvido desde fevereiro de 2003, no entanto para este trabalho foram utilizados somente os dados referentes aos dias de 3 a 10 de abril. Os tensiômetros foram instalados em doze baterias, nas profundidades de 20cm, 40cm e 80cm. Quando da escolha da localização das estações tensiométricas, procurou-se abranger os diferentes compartimentos funcionais da voçoroca. As baterias foram instaladas em diferentes pontos, objetivando-se avaliar a variação diária dos potenciais matriciais, em diferentes locais e profundidades, de modo a serem determinados os pontos mais susceptíveis a um rápido aumento das poro-pressões, fator normalmente associado aos processos de instabilização de taludes (Meneses & Campos, 1992; Campos *et al.*, 1992; Lacerda *et al.*, 1997). Para este trabalho foram utilizadas somente as baterias 1, 3 e 6 (localizadas respectivamente nos terços superior, médio e inferior da voçoroca, conforme a figura 1).

* Projeto financiado pela INFRAERO – Rede Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária.

Para a avaliação da precipitação foi utilizado o pluviógrafo (registro contínuo), instalado no campo experimental em área próxima à voçoroca. Este registro foi utilizado para uma análise em escala diária, sendo obtidos os volumes totais bem como as intensidades. Este monitoramento será fundamental para a avaliação das respostas das variações dos potenciais matriciais a diferentes eventos pluviométricos.

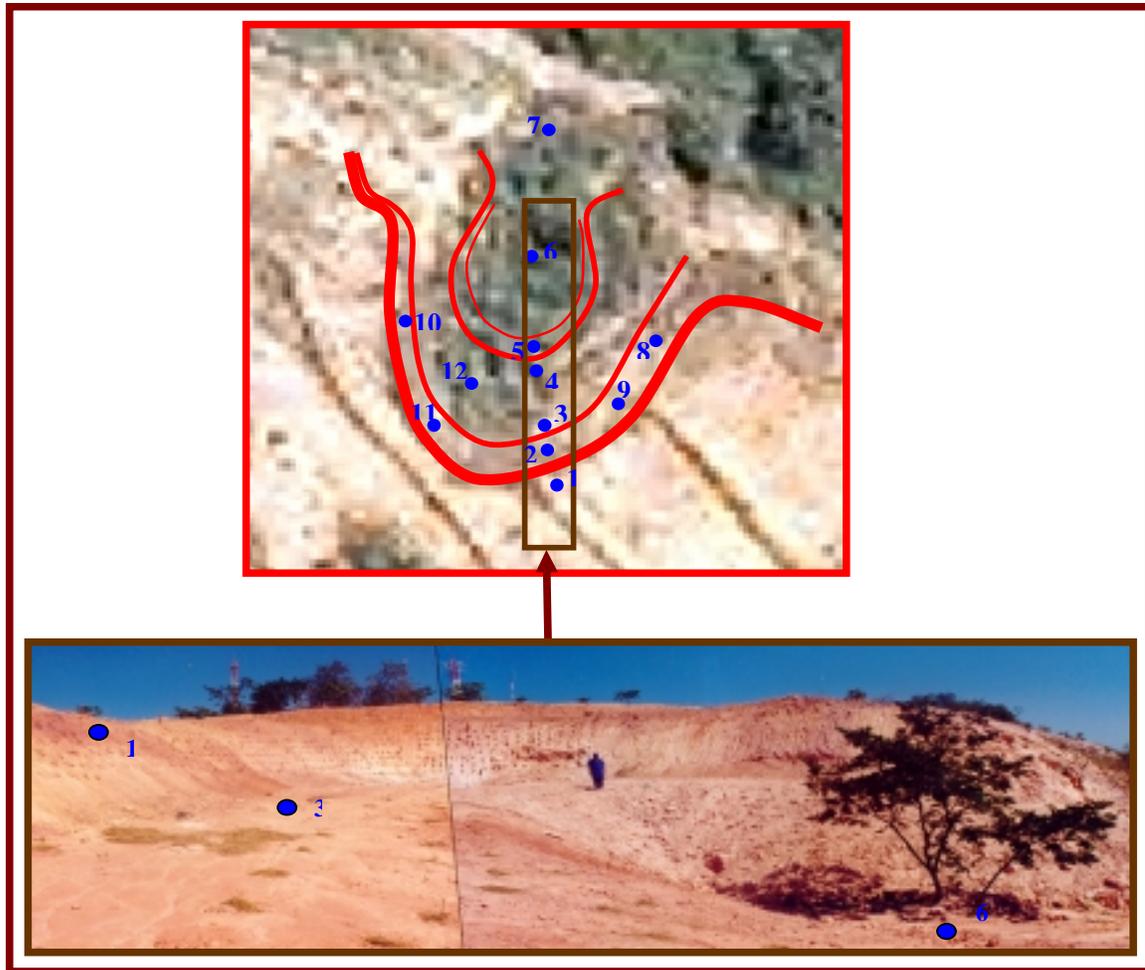


Figura 1: Localização das estações tensiométricas na voçoroca. Acima: imagem IKONOS (2002) da área da voçoroca, englobando todas as estações tensiométricas. Abaixo: localização das baterias de tensiômetros utilizadas neste trabalho: Bateria 1 (terço superior da voçoroca); bateria 3 (terço médio da voçoroca); bateria 6 (terço inferior da voçoroca).

Os resultados da variação das poro-pressões nas três baterias de tensiômetros utilizadas neste trabalho, relacionados aos índices pluviométricos diários, encontram-se sumarizados na figura 2.

Constatou-se uma maior variabilidade dos potenciais matriciais na bateria 6 (terço inferior), o que pode estar relacionado a um maior desenvolvimento da vegetação neste local (aumentando a efetividade da evapotranspiração), em relação às outras baterias. Observou-se de uma maneira geral um comportamento mais homogêneo na bateria 1 (terço superior), estando as variações dos potenciais matriciais mais estreitamente relacionadas às precipitações, fato que pode estar relacionado a uma menor densidade da cobertura vegetal neste local (sendo a influência da entrada de precipitações mais definida). Com relação à bateria 3 (terço médio), foram observados maiores potenciais matriciais em todas as profundidades. Os menores valores de potenciais matriciais nas profundidades 20cm e 80cm foram

observados na bateria 6, o que indica a sua função enquanto receptor dos fluxos provenientes dos terços superior e médio da encosta.

Os resultados acima discutidos corroboram com a constatação de que a vegetação atua não só como um anteparo à entrada da precipitação no solo (sendo o processo de interceptação de extrema relevância no controle das poro-pressões em uma encosta, conforme Greenway, 1987), mas também influencia, em profundidade, na distribuição dos potenciais matriciais no solo (através da sucção promovida pelas raízes do solo, conforme Hillel, 1970). De qualquer forma os resultados confirmam a tendência a se observar comportamentos extremamente heterogêneos neste tipo de feição (em função essencialmente da remoldagem da geometria do talude), indicando uma verdadeira desorganização dos materiais constituintes do substrato.

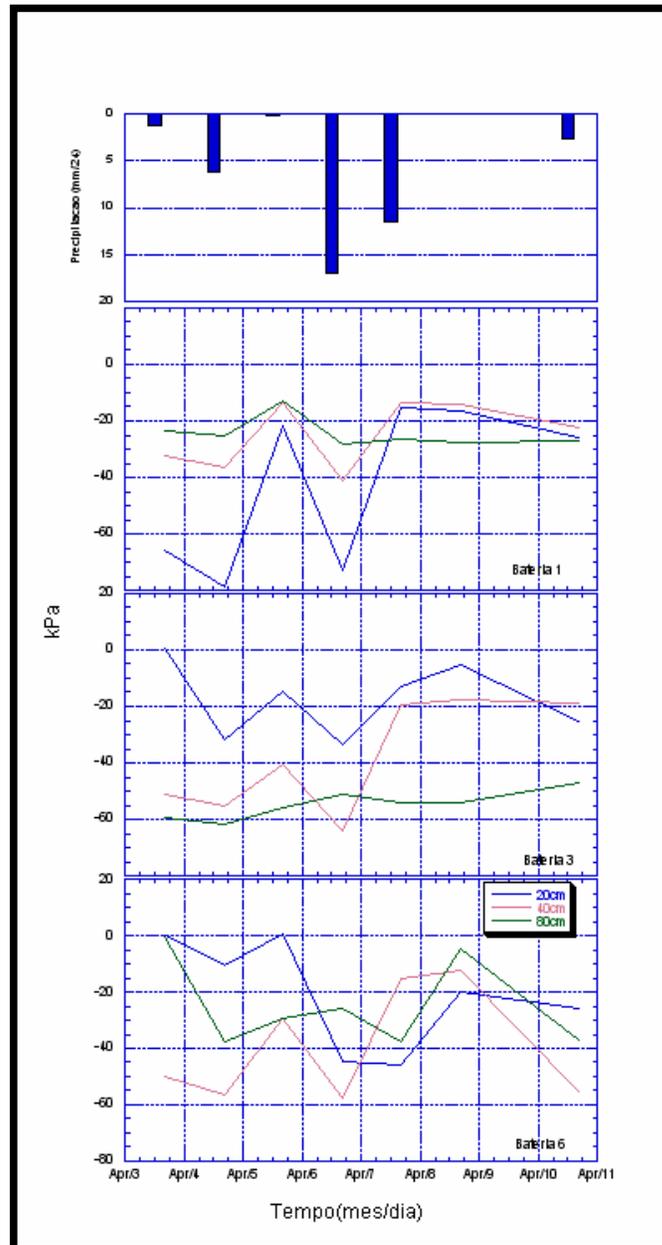


Figura 2: Variação dos potenciais matriciais das baterias 1(terço superior), 3(terço médio), 6(terço inferior), em função da precipitação local.

- CAMPOS, T.M.P. de; VARGAS Jr., E. do M.; EISENSTEIN, Z.1992. Considerações sobre processos de instabilização de encostas em solos não saturados na cidade do Rio de Janeiro. *In: 1ª Conferência Brasileira Sobre Estabilidade de Encostas – 1ª COBRAE*. Rio de Janeiro.
- GREENWAY, D.R. 1987. Vegetation and slopes stability. *In: ANDERSON, M.G.; RICHARDS, K.S. (orgs.) Slope Stability: Geotechnical Engineering and Geomorfology*. Chichester: John Wiley & Sons.
- HILLEL, D. 1970. *Solo e água: fenômenos e princípios físicos*. Trad. Convênio UFRGS – USAID/Winsconsin. Departamento de solos - UFRGS. Porto Alegre.
- KANJI, M.A. 1997. Estabilização e Remediação de Taludes – Relato Geral. *In: 2ª Panamerican Symposium on Landslides – 2ª COBRAE*. Rio de Janeiro.
- LACERDA, W.A.; SANTOS Jr., O.F.; EHRLICH, M. 1997. Efeito das Variações de Poro-Pressão sobre a Estabilidade de Encostas em Solos Residuais. *In: 2ª Panamerican Symposium on Landslides – 2ª COBRAE*. Rio de Janeiro.
- MENEZES, M.S.de S.; CAMPOS, L.E.P. de. 1992. Estabilização de Taludes em Solos Residuais Tropicais. *In: 1ª Conferência Brasileira Sobre Estabilidade de Encostas – 1ª COBRAE*. Rio de Janeiro.