

UTILIZAÇÃO DE IMAGEM SPOT-PANCROMÁTICA NA DETECÇÃO DE CICATRIZES DE MOVIMENTOS DE MASSA RÁPIDOS EM ENCOSTAS FLORESTADAS - MACIÇO DA TIJUCA, RJ.

REINER OLÍBANO ROSAS
EVARISTO DE CASTRO JÚNIOR
MARIA MÁRCIA DE ARAÚJO LIMA
VLADMIR MENDES NUNES
ANA LUIZA COELHO NETTO

Laboratório de Geo-Hidroecologia/GEOHECO
Depto. de Geografia - IG - UFRJ
Cidade Universitária - Ilha do Fundão
21941-590 - Rio de Janeiro - RJ
reiner@ufrjvms1.bitnet / reiner@vms1.nce.ufrj.br

Abstract. Catastrophic events occurred in the Rio de Janeiro City, February-1988, have caused many landslides at urban and forests areas of Tijuca Massif. It was selected for the present study a forested area with 40 landslides of different magnitude at Vista Chinesa and Dona Castorina roads, southern slope of the Massif. Previous morphometric analysis of the main 19 landslides have shown they vary from 11 to +200 m length and from 5.5 to 48 m width. Throught digital Spot-Pancromatic images analysis of June-1988 only the four larger landslides scars could be identifield, by using a contrast stretch and gray level slicing; the smallest ones were already covered by adjacent tree canopy. Next step is driven toward to a comparison with more recent images to evaluate the time required for phyto-geomorphic regeneration of landslide scars.

Introdução

Os eventos catastróficos ocorridos na cidade do Rio de Janeiro em fevereiro de 1988, responderam a totais pluviométricos extremos de grande intervalo de recorrência. Na porção superior do Maciço da Tijuca (470 m de altitude), por exemplo, a Estação Meteorológica Capela Mayrink, Parque Nacional da Tijuca (PNT), registrou 952,4 mm, sendo que apenas no período de 19 a 23 deste mês a precipitação acumulada foi de 456,5 mm (47% do total mesal). Inúmeras cicatrizes de movimentos de massa rápidos (deslizamentos e fluxos de detritos e de lama), foram observados por toda a região do Maciço da Tijuca. Tais ocorrências causaram grande destruição e elevado número de mortes, principalmente entre a população favelada que ocupa as encostas do referido Maciço.

Entretanto os movimentos de massa não ficaram restritos as áreas mais densamente ocupadas, atingindo também áreas florestadas, onde a ação antrópica se faz sentir, em especial ao longo das estradas que recortam a região.

No presente estudo procura-se identificar as cicatrizes de movimentos de massa ocorridos nas encostas florestadas do Maciço da Tijuca, tendo em vista verificar a extensão mínima passível de mapeamento, através da interpretação digital de imagens Spot-Pancromática. Para tal foi selecionada uma área onde houve grande concentração de ocorrências de várias magnitudes, situada ao longo das Estradas da Vista Chinesa e Dona Castorina. Neste trecho de 9,5 Km de estrada, foram identificados por Silva Filho (1992) um total de 40 acidentes, ocorridos por ocasião das chuvas de fevereiro de 1988.

Área de Estudo

A área de estudo está situada entre as coordenadas 22°57' e 22°58' de latitude sul e 43°14" e 43°16" de longitude oeste, na vertente sul do Maciço da Tijuca, e é caracterizada por forte declividade média (33° aprox.). No substrato rochoso predominam as rochas gnássicas, recortadas por faixas quartzíticas, de idade pré-cambriana. Os mantos de alteração são geralmente pouco espessos, sendo recobertos por colúvios de espessura variável (até + 4 metros nas zonas côncavas do relevo). A cobertura florestal encontra-se bastante preservada (Coelho Netto, 1985).

Metodologia

A primeira etapa de trabalho foi a extração de uma sub-imagem (janela) referente a área de estudo, a partir da fita CCT, correspondente a imagens Spot-Pancromática, do dia 28 de junho de 1988, órbita 722, ponto 396. Para tal foi utilizado o programa NCE/Imagens implantado em computador de grande porte VAX 8810 pertencente ao Núcleo de Computação Eletrônica da UFRJ.

De posse desta sub-imagem partiu-se para a classificação dos padrões de reflectância associados às cicatrizes de deslizamentos, onde foram utilizados programas componentes do Sistema de Tratamento de Imagens (STI/GEOHECO) do Laboratório de Geo-Hidroecologia do Dept^o de Geografia da UFRJ. Estes programas foram desenvolvidos para operar em microcomputadores compatíveis com IBM-PC, equipados com monitor e controladora de vídeo SuperVGA.

Com a sub-imagem no microcomputador, partiu-se para o primeiro tratamento que foi a ampliação de contraste (equalização de histograma), o que possibilitou uma primeira análise visual da imagem, identificando as principais cicatrizes associadas a movimentos de massa na região.

Num segundo tratamento procedeu-se a um fatiamento dos níveis de cinza da imagem, com o objetivo de realçar as diferenças existentes entre a

cobertura florestal e as cicatrizes de deslizamentos. Para facilitar a análise foram estabelecidas apenas três classes:

- 1 - Cicatrizes de Movimentos de Massa
- 2 - Cobertura Florestal
- 3 - Outros (Área urbanizada, afloramentos rochosos, áreas desmatadas, etc.).

A imagem fatiada, foi transformada para o formato PCX, compatível com o editor gráfico do MSWindows (PaintBrush), onde foi editada para fins de publicação.

Análise dos Resultados

A caracterização morfométrica dos 19 principais deslizamentos realizada por Silva Filho (1992), mostrou que estes possuíam um comprimento variando de 11 a +200 metros e uma largura entre 5,5 e 48 metros, com profundidade média inferior a 1 metro. Ao executar a classificação da imagem pode-se observar que apenas os quatro maiores deslizamentos são passíveis de serem mapeados (ver figura 1). Comparando-se os dados morfométricos com os deslizamentos mapeados, verificou-se que estes possuíam comprimento superior a 70 metros e largura média superior a 13,5 metros. Estas cicatrizes de movimentos de massa foram facilmente identificadas na imagem, principalmente devido ao alto contraste entre as cicatrizes e a cobertura florestal circundante. Tal fato não ocorre na área urbanizada, onde pela análise da imagem Spot-Pancromática pode-se verificar que a resposta espectral da superfície de solo exposto (cicatriz) é muito semelhante à resposta das outras atividades urbanas como áreas desocupadas, terrenos em construção ou mesmo de algumas formas de ocupação urbana.

Por outro lado, a cobertura florestal também afetou negativamente na detecção dos movimentos de massa de menor dimensão, pois estes encontram-se quase completamente encobertos pelas copas das árvores adjacentes. Isto se deve principalmente ao fato de que estes deslizamentos além de apresentarem um tamanho reduzido, possuíam como principal característica a forma alongada e estreita, onde os comprimentos variaram de 20 a 30

metros, porém, a largura média não ultrapassou 8 metros.

Os movimentos de massa de maiores dimensões e que foram mapeados, encontram-se próximos ao mirante da Vista Chinesa, isto se deve basicamente, ao fato deste ser um local, que apresenta maior instabilidade, devido a combinação de várias características como: o traçado da estrada apresentando curvas acentuadas e cortando diversos níveis da encosta, a topografia acidentada e a litologia composta por biotita gnaisse, sendo considerada por Rocha et al (1992), como mais suscetível a estas ocorrências.

Pretende-se numa segunda etapa de estudos, comparar estes dados com imagens mais recentes, tendo em vista avaliar o tempo de recuperação fito-geomorfológica destas localidades específicas.

Conclusões

A utilização de imagens Spot-Pancromática (resolução de 10 metros), mostrou-se eficiente na detecção de cicatrizes de movimentos de massa com comprimento superior a 70 metros e largura média superior a 13,5 metros.

O principal fator na identificação das cicatrizes de movimentos de massa foi o contraste destas em relação a cobertura florestal circundante.

Os deslizamentos de menor dimensão não puderam ser detectados, não apenas devido a resolução espacial, mais principalmente devido ao fato de que estes se encontravam parcial ou totalmente encobertos pelas copas arbóreas adjacentes.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. Ubiratan Porto dos Santos, coordenador do CARTOGEO/UFRJ, pelo empréstimo da imagem utilizada neste trabalho.

Bibliografia

COELHO NETTO, A.L. - Surface hidrology and soil erosion in the tropical rainforest drainage basin, Rio de Janeiro. PhD Tesis, University of Leuven, Belgium, 181p, 1985.

ROCHA, J.C.; ANTUNES, F. dos S. e ANDRADE, M.H.de N. - Caracterização geológico-geotécnica preliminar dos materiais envolvidos nos escorregamentos da Vista Chinesa. In: Conferencia Brasileira sobre Estabilidade de Encostas, 1ª, Anais, Rio de Janeiro, p. 491-502, 1992.

SILVA FILHO, E. P. da - Movimentos de massa na vertente sul florestada do Maciço da Tijuca: Casos de fevereiro/1988 nas estradas Dona Castorina e Vista Chinesa. IGEO/UFRJ, Tese de Mestrado, 1992.

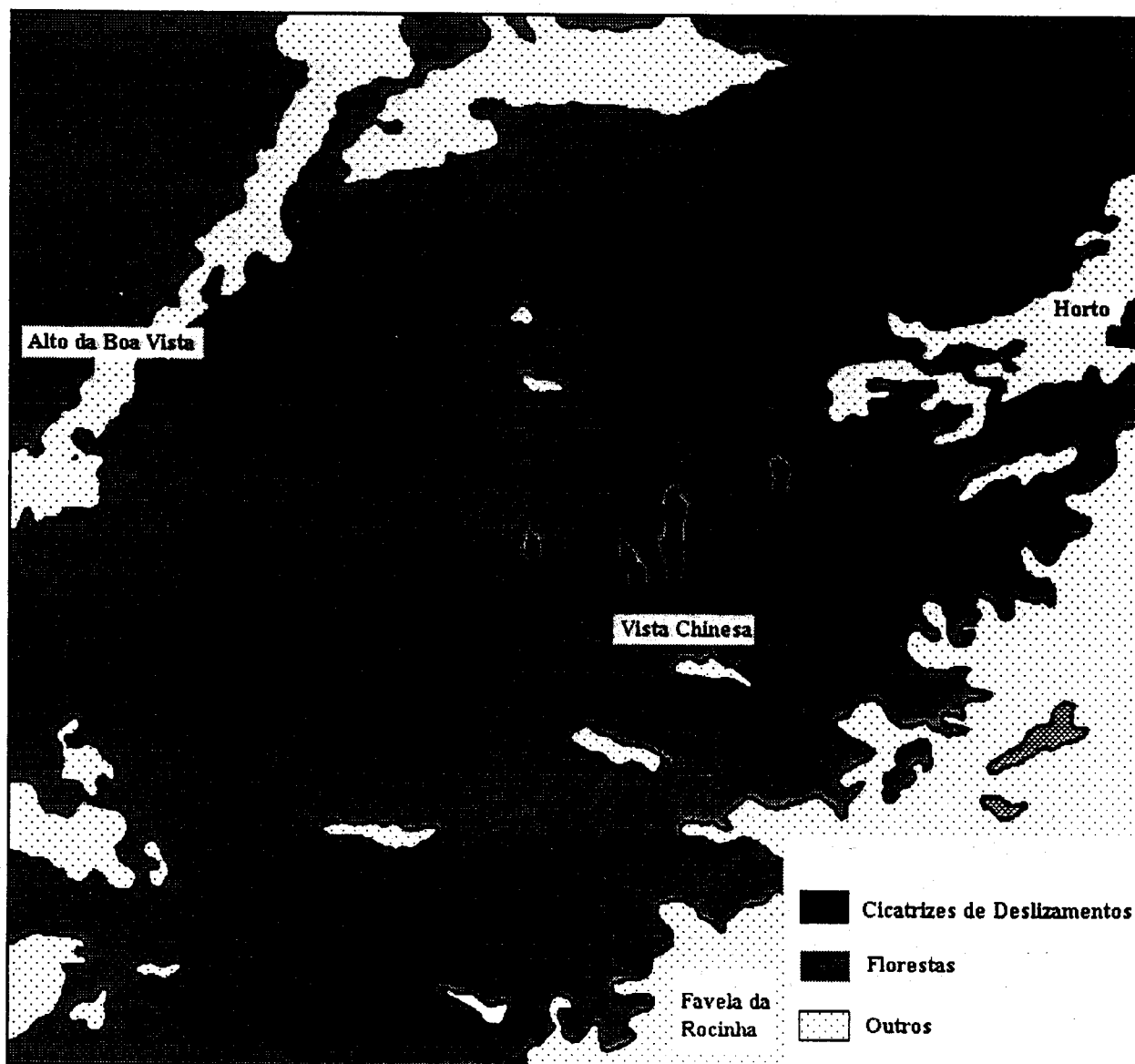


Figura 1 - Cicatrizes de Movimentos de Massa ocorridos na Região da Vista China