

## 5

### Escorregamento no Rio de Janeiro, Brasil

Os dados do escorregamento foram pegos do relatório feito pela Fundação Instituto de Geotécnica (Geo-Rio) (Geo-Rio, 2009). Esta fundação é o órgão da Secretaria Municipal de Obras da Prefeitura do Rio de Janeiro, responsável pela contenção de encostas.

#### 5.1.

##### Introdução

O caso que vai ser analisado é um talude em rocha, localizado no condomínio Jardim Vila Isabel, no bairro de Vila Isabel, Rio de Janeiro, Brasil.

O condomínio foi implantado no início da década de 1970, e foi localizado na área de uma pedreira desativada. O projeto do condomínio, no trecho do acidente, estipulava um afastamento mínimo de 30 metros entre as casas e a escarpa rochosa, a qual era respeitada.

A rocha do talude é um gnaiss, a face do talude tem uma atitude E-W, mergulhando para o Sul e com um ângulo de mergulho de 80°, com uma altura até 45 metros.

O dia 18 de Junho de 2009, por volta das 12:40 h, uma grande massa, constituída por blocos de até 15m<sup>3</sup> de volume, destacou-se do maciço e atingiu sete casas diretamente, além de soterrar veículos e a área de lazer do condomínio. Um morador da casa nº 77, ferido no momento do acidente, veio falecer dois dias depois; outras duas pessoas ficaram feridas, mas sem maior gravidade.

O volume total de rocha rompida foi de 6000m<sup>3</sup> aproximadamente. Segundo os moradores, antes do acidente houve queda de solo e que a ruptura iniciou-se na crista do talude. Grandes blocos com tirantes e chumbadores existentes na crista atingiram casas próximas ao talude.

Segundo os dados pluviométricos da estação Grajaú, obtidos da página web do Sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro (Alerta Rio), mostram que quatro dias antes do evento não se teve precipitação pluvial na área onde fica localizado o talude, portanto, é descartada a pluviosidade como fator desencadeante do escorregamento. Na Figura 5.1 se tem os dados da precipitação desde o dia 10 até 18 de junho de 2009, estes são os dados da última leitura do dia (às 23:46:40 h) em um período de 24 horas.

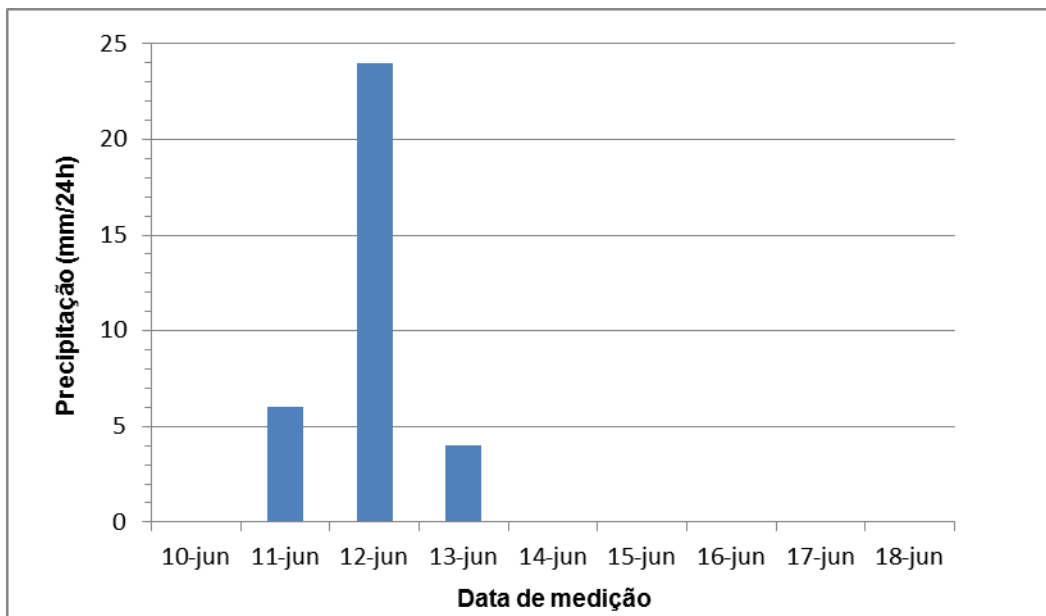


Figura 5.1. Precipitação pluvial em [mm/24h] no período do 10 até 18 de Junho, 2009. Os dados são obtidos da estação pluviométrica de Grajaú. As leituras são tomadas às 23:46:40 h (Alerta Rio, 2009).

As Figuras 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 mostram a zona onde ocorreu o escorregamento, os danos nas moradias e o tamanho dos blocos.



Figura 5.2. Vista aérea do condomínio Jardim Vila Isabel. Na parte central da fotografia se pode ver o talude escorregado (Geo-Rio, 2009).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1212878/CA



Figura 5.3. Vista aérea do talude escorregado (Geo-Rio, 2009)





Figura 5.4. Pé do talude observando os blocos de rocha escorregados e a zona residencial (Geo-Rio, 2009)



Figura 5.5. Blocos de rocha que atingiram as casas próximas ao talude. Pode se observar chumbadores nos blocos, estes blocos são oriundos da crista do talude (Geo-Rio, 2009).

## 5.2.

### Caracterização Geológica

Os trabalhos desenvolvidos para a caracterização do maciço foram realizados em algumas zonas do talude onde o risco para os profissionais fossem o menor possível.

#### 5.2.1.

### Caracterização Litológica

O maciço é constituído por plagioclásio biotita gnaiss, com bandeamento bem definido e, entrecortado em toda sua extensão por aplitos e pegmatitos quartzo feldspáticos. Granadas e sulfetos ocorrem secundariamente. Os taludes escavados apresentam um perfil de intemperismo típico, com um delgado horizonte de solo, gradando para rocha muito alterada a alterada no seu terço médio e para rocha sã até a base do corte (Geo-Rio, 2009).

#### 5.2.2.

### Mapeamento Estrutural

Estruturalmente, as superfícies de compartimentação do maciço são representadas por famílias de fraturas tectônicas, juntas de alívio, a foliação (bandeamento gnáissico) da rocha, cuja orientação é variável em face do intenso tectonismo que resultou em diversos dobramentos locais, e as fissuras causadas pela detonação (Geo-Rio, 2009).

As características do maciço são distintas, em cada face do talude que limita o condomínio Jardim Vila Isabel. Assim adotou-se uma padronização para a setorização das faces, tendo assim sete setores. O setor três é o setor onde ocorreu o escorregamento, os dados que se apresentam são deste setor.

Dos trabalhos realizados pelos profissionais, foram considerados como planos mais representativos cinco sistemas de fraturas (Tabela 5.1).

Sistema	Atitude
1	343°/84°
2	070°/72°
3	168°/14°
4	084°/32°
5	012°/81°

Tabela 5.1. Sistemas de descontinuidades mais representativos do sector três, onde ocorreu o escorregamento.

### 5.3.

#### Análise cinemática

A análise foi feita para todo o talude. Neste trabalho só apresentamos a análise do setor três, por ser esse o setor de interesse para nosso trabalho. Para a análise cinemática se considera 170°/80° como atitude da face do talude e o ângulo de atrito utilizado foi de 35°. Também são considerados os cinco sistemas de descontinuidades mencionados na tabela 5.1. Na Figura 5.6 se tem a projeção estereográfica de todos os planos de descontinuidades e do talude.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1212878/CA

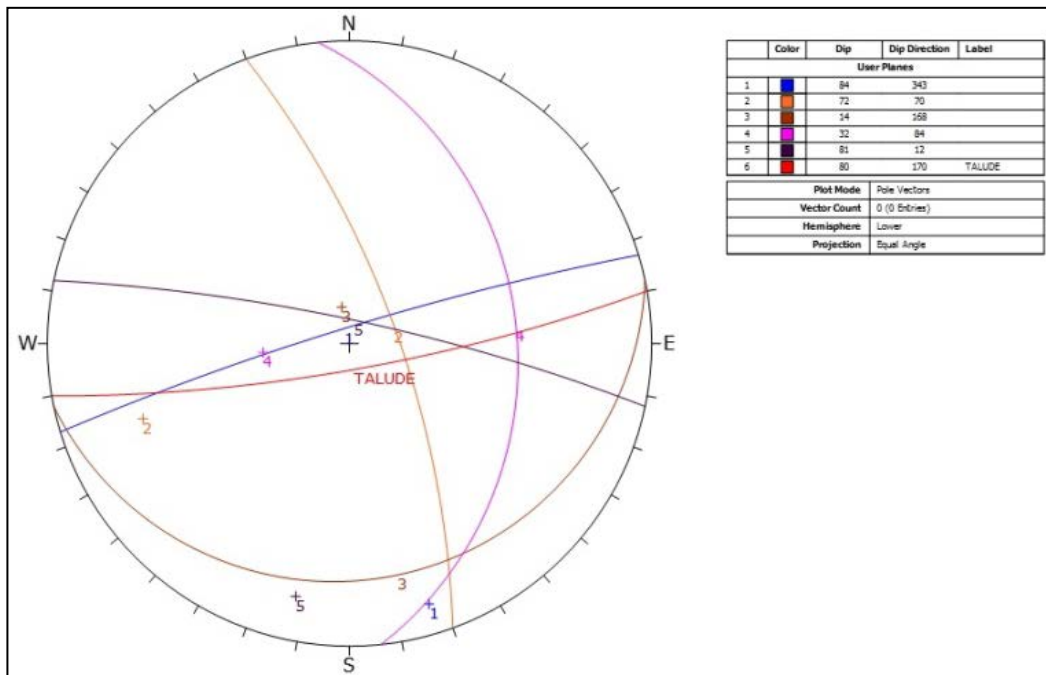


Figura 5.6. Projeção estereográfica dos sistemas de descontinuidades e do talude.

Os procedimentos adotados para a realização da análise cinemática estão descritos em Wyllie & Mah, 2004 e se assemelham aos descritos por Goodman, 1989 (*apud* Geo-Rio, 2009). A Figura 5.7 mostra a análise cinemática, desta análise determina-se que o *Sistema 1* tem potencial de gerar uma ruptura por Tombamento (Geo-Rio, 2009).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1212878/CA

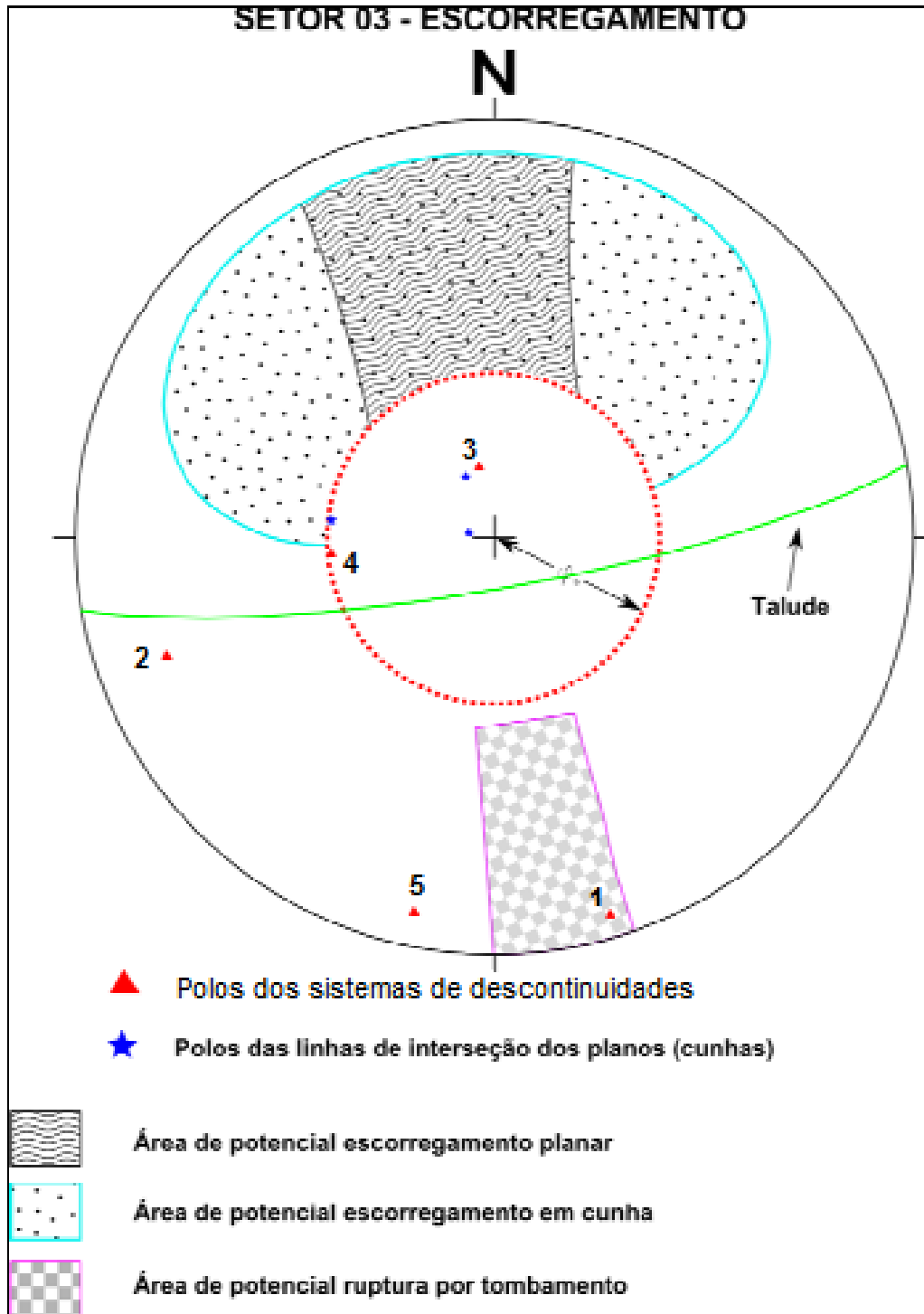


Figura 5.7. Análise cinemática segundo o critério de Wyllie & Mah (Geo-Rio, 2009)