

# 1

## Introdução

Em janeiro de 2011 um grande número de deslizamentos afetou a região serrana do estado do Rio de Janeiro, abrangendo seis municípios, com destaque para Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis. Este evento, que foi chamado como Megadesastre '11 da Serra Fluminense pelo Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ), provocou aproximadamente 1000 óbitos e deixou aproximadamente 450 desaparecidos e mais de 20.000 desabrigados.

O número de pessoas afetadas e o fato de o evento ter ocorrido de forma generalizada, afetando áreas rurais e urbanas, com ou sem vegetação original, torna-o importante objeto de estudo, sendo indispensável quantificar a precipitação que ocorreu nos dias que antecederam os deslizamentos, assim como determinar a capacidade do solo da região de drenar esta água e a mudança nos parâmetros de resistência do solo, para então determinar os mecanismos de ruptura das encostas desta área.

A área estudada nesta dissertação está situada no município de Nova Friburgo, sendo os locais escolhidos para a retirada das amostras denominados Condomínio do Lago e comunidade da Prainha, no distrito de Conquista.

Relatos de moradores indicam que os deslizamentos ocorreram a partir de 1h do dia 12 de janeiro, quando a chuva moderada que havia iniciado às 18hs do dia anterior se intensificou. No caso do Condomínio do Lago, além dos deslizamentos, ocorreu também uma inundação causada por um deslizamento localizado no corte realizado na estrada próxima ao Rio Grande, causando a elevação do nível de água, criando desta maneira um quadro caótico e não permitindo a evacuação dos moradores. A Figura 1.1 e a Figura 1.2 mostram detalhes do local.

O Condomínio do Lago foi construído numa área plana, após a execução de um corte num maciço terroso de relevo suave e ondulado, típico desta região. Este local está situado na confluência das rodovias BR-492 e RJ-130, às margens do Rio Grande (Lago, 2011).



Figura 1.1 - Sobrevoo de helicóptero no Condomínio do Lago em 15/01/2011. Autor: Nelson Fernandes.



Figura 1.2 - Detalhes do deslizamento da Condomínio.

A Comunidade da Prainha é situada na base de um dos anfiteatros que caracterizam as concavidades dos taludes suaves e ondulados da região. Sabe-se a partir de relatos de moradores que os primeiros deslizamentos iniciaram pelas laterais do talude, fazendo com que alguns moradores deixassem suas casas. Por volta das 4hs da manhã, a chuva passou à extrema, e foi quando ocorreu o

deslizamento de maior volume que atingiu diretamente as casas e que, ao chegar à base do anfiteatro, gerou uma corrida com velocidade da ordem de 150 km/h. O relato de um dos sobreviventes diz que a massa de solo deslizado se assemelhava a um mingau e que o transportou por cerca de 500m até ele ser resgatado (Correia, 2011). Os detalhes deste local podem ser visualizados na Figura 1.3 e na Figura 1.4.



Figura 1.3 - Sobrevoos de helicóptero na Prainha, 28/01/2011, autor: Débora Toci.



Figura 1.4 – Detalhes do deslizamento da Prainha.

Tanto o Condomínio do Lago quanto a Prainha foram bastante afetados com os deslizamentos ocorridos em 12 de janeiro de 2011, como mostra a Figura 1.5, sendo contabilizada no Condomínio a destruição de 18 residências, danificação de 23 e 16 óbitos, e na Prainha a destruição de 20 residências e 15 óbitos.



Figura 1.5 - Danos causados pelos deslizamentos. (a) Comunidade da Prainha e (b) Condomínio do Lago.

Os condicionantes para este evento envolveram a combinação de diferentes fatores, sendo estes geológicos, hidrológicos, morfológicos, climáticos, uso e ocupação do solo e de um fator deflagrador, que inclui a chuva extrema que compreendeu os dias 11 e 12 de janeiro.

Um dos principais fatores de alteração dos parâmetros de resistência dos solos residuais é a redução da succão ou poropressão negativa no solo, sendo esta componente responsável pelo aumento significativo da resistência do solo, suficiente para manter a estabilização de taludes naturais. A saturação do solo implica na redução desta componente, consequentemente desencadeando muitos processos de instabilidade.

O presente trabalho visa avaliar os mecanismos que levaram à ruptura em solo residual de rochas metamórficas e ígneas não saturadas nos locais denominados de Prainha e Condomínio em Nova Friburgo, Rio de Janeiro nos dias 11 e 12 de janeiro de 2011 no evento conhecido como Megadesastre '11 da Serra Fluminense. Foram realizados ensaios de caracterização geotécnica física, química e mineralógica nos diferentes materiais estudados e ensaios de

cisalhamento direto convencional para a determinação dos parâmetros de resistência saturada dos solos da região, bem como ensaios de permeabilidade e de papel filtro para determinar suas propriedades hidráulicas. Também foram realizadas modelagens numéricas para análise de fluxo e análises de estabilidade para a determinação dos mecanismos de ruptura dos taludes em estudo, sendo ambas as análises realizadas com o auxílio do pacote *GeoStudio 2007*.

O desenvolvimento desta dissertação foi dividido em sete capítulos incluindo a introdução. No capítulo 2 são apresentados aspectos gerais da área de estudos assim como a descrição da amostragem. Em seguida, no capítulo 3, são apresentadas as metodologias de ensaios adotadas e a descrição de equipamentos utilizados.

Posteriormente os resultados dos ensaios de caracterização física, química e mineralógica assim como as análises dos resultados são apresentados no capítulo 4. Os resultados dos ensaios de resistência e suas análises são apresentados no capítulo 5.

O capítulo 6 apresenta as modelagens numéricas referentes à análise de infiltração e a análise de estabilidade, e no capítulo 7 está a conclusão desta dissertação.