

1 Introdução

A instabilização de taludes naturais se deve a diversos fatores, a análise destes sugere que possam ser subdivididos em 3 grupos, dependendo do efeito causado: por variações no estado de tensões totais, por redução dos parâmetros de resistência e por variações das poropressões. A grande ocorrência de escorregamentos se deve a variações de poropressões quer por redução dos níveis de sucção nas regiões não saturadas ou mesmo por desenvolvimento de poropressões positivas (Gerscovich, 1994).

A instalação de um sistema de drenagem (horizontal ou vertical), pode ser uma solução eficiente contra instabilidades devido ao decréscimo de poropressões positiva ou por perda de sucção, sendo este último não eficaz com a aplicação de drenos, segundo Rahardjo e Leong (2002).

O estudo da eficiência de elementos drenantes em solos exige previsões de regimes de fluxo em meios saturados e não saturados. Esta previsão, por sua vez, é objeto de estudo em diversas áreas da engenharia civil, ambiental, agronomia, hidrogeologia e outros.

A solução analítica da equação de fluxo em meios não saturados só é possível para casos simples, devido à não linearidade da equação. Sendo assim, soluções numéricas, tais como método dos elementos finitos e método das diferenças finitas, são aplicadas em geral.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta numérica capaz de avaliar o fluxo em taludes naturais contendo drenos subhorizontais e poços verticais. Estes elementos são representados por “linhas drenantes” dentro das malhas de elementos finitos 2D e 3D. O programa desenvolvido foi aplicado a diferentes situações e condições de contorno típicas.

Em alguns casos foi possível comparar os resultados numéricos com soluções analíticas.

A pesquisa descrita aqui está subdividida em 8 capítulos. O capítulo 2 aborda, quanto ao aspecto construtivo, os dispositivos de drenagem mais utilizados na engenharia geotécnica, tais como poços e drenos subhorizontais.

O capítulo 3 descreve as soluções analíticas para poços confinados e não confinados e em regime permanente e transiente. Estas soluções são empregadas para comparações com os resultados numéricos obtidos.

O capítulo 4 apresenta os programas utilizados para as análises e as implementações efetuadas. Neste capítulo são apresentadas as equações do elemento drenante, representando poços e drenos e a estratégia numérica e sua inclusão na malha de elementos finitos.

O capítulo 5 apresenta as sub-rotinas adicionais implementadas para capacitar o programa de análise quanto à comunicação do programa principal com os pré-processadores e os pós-processadores. É descrito um gerador de malha 3D desenvolvido para modelos do tipo paralelepípedos.

O capítulo 6 descreve resultados numéricos obtidos e sua comparação com os analíticos descritos no capítulo 4.