

Sumário

Apresentação da Patrocinadora.....	IX
Prefácio	XI
Parte 1	1
Capítulo 1 – Introdução.....	3
Capítulo 2 – Ambientes Geológicos e Geomorfológicos Comuns nas Serras do Sul e do Sudeste	7
2.1 Origem e Formação dos Solos Tropicais.....	8
2.1.1 Solos residuais jovens	10
2.1.2 Solos residuais maduros	11
2.1.3 Solos lateríticos ou laterizados	11
2.1.4 Solos coluvionares (transportados por gravidade)	12
2.1.5 Perfis geotécnicos típicos	15
2.1.6 Solos sedimentares	19
2.2 Interfaces Interdisciplinares.....	22
2.2.1 Geologia	22
2.2.2 Geomorfologia.....	25
2.2.3 Hidrogeologia.....	28
Capítulo 3 – Características dos Solos Tropicais.....	37
3.1 Principais Características Físicas.....	37
3.1.1 Solos residuais jovens	38
3.1.2 Solos residuais maduros e solos lateríticos	47
3.1.3 Solos coluvionares.....	50

3.2	Principais Características Mecânicas e Hidráulicas	52
3.2.1	Permeabilidade	52
3.2.2	Compressibilidade	53
3.2.3	Resistência ao cisalhamento, seleção de parâmetros e de ensaios	54
3.2.4	Resistência residual	65
3.2.5	Valores “típicos” de parâmetros dos solos.....	71
Parte 2.....		75
<i>Capítulo 4 – Classificação de Movimentos de Massa Comuns no Sul e no Sudeste do Brasil.....</i>		
4.1	Escorregamento Rotacional (ou circular)	78
4.2	Escorregamento Planar (ou translacional).....	81
4.3	Escorregamento com Superfície Multiplanar ou Composta (não circular)	85
4.4	Rastejo e Fluência.....	87
4.5	Corrida ou Fluxo de Detritos	91
4.6	Escorregamento em Cunha	94
4.7	Queda de Blocos	96
4.8	Tombamento de Blocos	99
<i>Capítulo 5 – Causas e Fatores Contribuintes para Movimentos de Massa.....</i>		
5.1	Elevação do Nível d’água Subterrâneo.....	102
5.2	Aumento do Grau de Saturação	106
5.3	Rebaixamento Rápido do Nível d’água.....	108
5.4	Entubamento (<i>piping</i>)	109
5.5	Elevação de Nível d’água em Trincas e Juntas.....	112
5.6	Mudanças de geometria e sobrecargas.....	113
<i>Capítulo 6 – Métodos de Análise de Estabilidade</i>		
6.1	Discussão das Vantagens e Limitações das Abordagens	117
6.1.1	Validade da estática	117
6.1.2	Variabilidade das propriedades do solo e de outras grandezas – análise determinística x probabilística	118
6.1.3	Deformações.....	120
6.1.4	Análises tridimensionais (3D)	122

6.1.5	Recomendações para análises e retroanálises em geral.....	123
6.2	Hipóteses dos Métodos de Equilíbrio Limite	128
6.2.1	Superfície potencial de ruptura arbitrada	129
6.2.2	Equilíbrio entre forças e momentos resistentes e instabilizantes ao longo da superfície arbitrada	134
6.2.3	Definição de fator de segurança (<i>FS</i>) em função da resistência ao cisalhamento	134
6.2.4	Comportamento rígido-plástico e variação do <i>FS</i> ao longo da superfície potencial de ruptura	138
6.3	Métodos de Equilíbrio Limite.....	140
6.3.1	Talude infinito.....	140
6.3.2	Método de Coulomb (1776)	146
6.3.3	Métodos de fatias.....	148
6.4	Ressalva sobre os Programas de Análise de Estabilidade	156
Parte 3		157
Capítulo 7	<i>Instrumentação e Monitoramento para Fins de Estabilidade de Taludes</i>	159
7.1	Introdução	159
7.2	Plano de Monitoramento.....	161
7.3	Algumas Definições Importantes de Metrologia	164
7.3.1	Capacidade (<i>range, full scale</i>).....	164
7.3.2	Exatidão ou acurácia (<i>accuracy</i>).....	165
7.3.3	Precisão (<i>precision</i>)	165
7.3.4	Resolução (<i>resolution</i>).....	165
7.3.5	Erros (<i>errors</i>).....	165
7.4	Principais Tipos de Instrumentos Utilizados em Taludes	165
7.4.1	Medida de poropressão ou profundidade do nível d'água.....	166
7.4.2	Medida de deslocamentos.....	168
7.5	Escolha dos Instrumentos	174
7.5.1	Robustez	174
7.5.2	Capacidade, exatidão e precisão.....	174
7.5.3	Facilidade de instalação e interferência com a obra.....	174
7.5.4	Resistência a vandalismo.....	175
7.5.5	Tempo de resposta	175
7.5.6	Redundância	177

7.5.7	Calibração.....	177
<i>Capítulo 8 – Colúvios em Regiões Tropicais</i>		
8.1	A Problemática dos Colúvios.....	179
8.2	Como os Colúvios se Distribuem em uma Bacia Hidrográfica	183
8.3	Instabilização dos Colúvios	189
8.3.1	Elevação do nível d'água.....	189
8.3.2	Corte no pé	191
8.3.3	Sobrecarga	191
8.3.4	Artesianismo e subpressão.....	192
8.3.5	Colúvio sobre argila mole de origem aluvionar	192
8.3.6	Liquefação causada por impacto sobre colúvio saturado	192
8.3.7	Oleodutos enterrados que atravessam colúvios em rastejo ...	193
8.4	Casos Práticos Envolvendo Colúvios	194
8.4.1	Colúvio na BR-101 em Angra dos Reis/RJ	194
8.4.2	Reativação de movimento antigo no Morro do Urubu (Rio de Janeiro/RJ).....	199
8.4.3	Ruptura de um colúvio na Rua Licurgo (Rio de Janeiro/RJ)	204
8.4.4	Oleoduto rompido devido ao movimento de um colúvio próximo a Morretes/PR.....	213
8.4.5	Destruição da Clínica Santa Genoveva por uma corrida de detritos causada por impacto em um colúvio (Rio de Janeiro/RJ).....	219
8.4.6	Instabilização de um colúvio a jusante do oleoduto OSPAR, próximo à BR-376, Paraná, após corte no pé.....	224
8.4.7	Instabilização do oleoduto ORBIG por um colúvio em Itacuruçá/RJ.....	230
8.4.8	Acidentes com Colúvios na Estrada do Soberbo (Rio de Janeiro/RJ)	236
8.4.9	Escorregamento ativado por erosão (Bananal/SP)	245
8.4.10	Proteção de estruturas que atravessam um colúvio	251
<i>Capítulo 9 – Soluções para Contenção e Minimização de Danos Causados por Movimentos de Massa</i>		
9.1	Concepções de Projeto e Abordagens do Problema da Instabilidade de Taludes.....	253
9.2	Soluções de Engenharia para Prevenção de Movimentos de Colúvios.....	255

9.2.1	Muros de terra	256
9.2.2	Drenos sub-horizontais profundos (DHP)	260
9.2.3	Trincheiras drenantes	267
9.2.4	Túneis de drenagem.....	267
9.3	Soluções de Engenharia para Mitigação de Risco de Corridas de Detritos	270
9.4	Soluções de Engenharia para Mitigação de Risco de Quedas de blocos.....	279
<i>Capítulo</i>	<i>10 – Aterros e Bueiros</i>	<i>283</i>
10.1	Soluções para Impedir Carreamento de Solo ao Redor de Bueiros..	285
10.2	Soluções para Aterros a Meia Encosta.....	288
10.3	Outros Problemas com Bueiros	289
10.4	Aterros em Argila Mole	290
10.5	Bueiros sob Aterros em Argila Mole	292
10.6	Modos de Ruptura de Aterros sobre Argila Mole.....	294
10.7	Caso de um Aterro novo sobre um Aterro mais Antigo.....	296
10.8	Erosão em Taludes	297
<i>Capítulo</i>	<i>11 – Voçorocas.....</i>	<i>299</i>
11.1	Introdução	299
11.2	Voçorocas em Cachoeira do Campo, Ouro Preto, MG	304
11.3	Tratamento de Voçorocas.....	306
<i>Capítulo</i>	<i>12 – Solos Colapsíveis</i>	<i>307</i>
	Referências.....	313
	Sobre os Autores.....	323