

# Sumário

APRESENTAÇÃO .....	VII
PREFÁCIO .....	IX
<b>1</b> HISTÓRIA DA ESCAVAÇÃO DE ROCHA.....	1
Escavações de rocha, o que se fazia na Idade da Pedra? .....	1
A idade do ferro .....	2
Evolução das metodologias de escavação de rocha .....	3
<b>2</b> GEOLOGIA, NOÇÕES BÁSICAS .....	7
Considerações sobre o ensino acadêmico no Brasil .....	7
A idade da terra, horizontes geológicos.....	8
Principais formações geológicas e classificação das rochas .....	12
Rochas ígneas ou magmáticas.....	12
Rochas sedimentares.....	15
Rochas metamórficas .....	20
Geologia estrutural dos maciços .....	23
Horizonte geológico e geoeconômico brasileiro.....	27
Principais minérios brasileiros e rochas de aproveitamento industrial .....	29
Minérios brasileiros .....	30
Rochas de aproveitamento industrial .....	35
<b>3</b> PERFURAÇÃO DA ROCHA .....	39
Classificação das perfuratrizes, princípios básicos.....	39
Equipamentos de perfuração .....	40
Ar comprimido.....	47
Compressores, tipos e parâmetros para utilização .....	48

Classificação dos compressores.....	49
Pressão de trabalho e consumo de ar comprimido.....	50
Dutos e tubulações de ar comprimido, perdas de carga.....	50
Volume, demanda de ar comprimido.....	51
Dimensionamento, seleção das perfuratrizes.....	53
Ferramentas de perfuração.....	56
Brocas integrais.....	57
Afiação e duração (vida média) das brocas integrais.....	59
Equipamentos seccionados.....	61
Duração, vida média dos equipamentos seccionados.....	68
Equipamentos seccionados especiais.....	70
<b>4 EXPLOSIVOS E ACESSÓRIOS DE DETONAÇÃO.....</b>	<b>73</b>
Definição, evolução e classificação geral dos explosivos.....	73
Principais produtos e suas características.....	75
Propriedades dos explosivos.....	77
Acessórios para detonação – iniciadores e retardos.....	80
Estocagem e manuseio de explosivos e acessórios.....	85
Carregamento dos furos.....	88
Razão de carga (RC).....	90
<b>5 ESCAVAÇÕES DE ROCHA, CARACTERIZAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.....</b>	<b>91</b>
Classificação, escavações com explosivos.....	91
Escavações mecânicas a frio.....	92
Desmonte escultural.....	93
<b>6 ESCAVAÇÕES DE ROCHA A CÉU ABERTO.....</b>	<b>95</b>
Parâmetros básicos para um projeto de escavação de rocha.....	96
Desmonte de rochas em bancadas.....	97
Dimensionamento preliminar das perfuratrizes.....	100
Plano de fogo.....	102
Desmonte secundário, fogachos e remoção de repés.....	111
Exploração de pedreiras, breve histórico.....	114
Exploração de pedreiras, seleção de frentes.....	115
Exploração de pedreiras, desenvolvimento da jazida.....	117
Exploração de pedreiras, níveis de produção, abertura de frentes.....	118
Exploração de pedreiras, equipamentos e seu dimensionamento.....	119
Exploração de pedreiras, exemplo prático.....	121
Escavações de valas e cavas de fundação.....	124
Escavações de rocha a frio.....	125

<b>7</b>	<b>DESMONTE ESCULTURAL E FUNDAMENTOS DO DESMONTE SUBAQUÁTICO.....</b>	<b>133</b>
	Desmonte escultural.....	133
	Pré-fissuramento ( <i>presplitting</i> ).....	134
	Detonação amortecida ou pós-fissuração ( <i>cushion blasting</i> ).....	137
	Fogo cuidadoso ( <i>smooth blasting</i> ).....	139
	Perfuração linear ( <i>line drilling</i> ).....	140
	Fundamentos do desmonte subaquático .....	141
	Desmonte subaquático, plano de fogo .....	144
	Desmonte subaquático, limpeza da rocha detonada.....	147
	Desmonte subaquático, interfaces com o meio ambiente .....	147
<b>8</b>	<b>SEGURANÇA E CONTROLE DAS DETONAÇÕES .....</b>	<b>149</b>
	Vibrações pelo terreno e impactos na atmosfera .....	149
	Instrumentação sísmica, sismogramas .....	150
	Conceitos, normas e padrões internacionais para o controle de vibrações..	154
	Controle de lançamentos, desmonte cuidadoso .....	160
	Ultralançamentos.....	161
	Desmontes cuidadosos, ajustes no plano de fogo.....	162
	Coberturas das detonações, tipos e procedimentos .....	164
<b>9</b>	<b>ESCAVAÇÕES SUBTERRÂNEAS .....</b>	<b>169</b>
	Escavações subterrâneas, evolução .....	169
	Investigações geológicas e classificação dos maciços pelo NATM .....	170
	Classificação geomecânica dos maciços (RMR e BARTON).....	171
	Classificação geomecânica dos maciços, tratamentos.....	173
	Túneis e galerias, parâmetros do projeto geométrico.....	175
	Túneis, planejamento de ataque, frentes de escavação .....	177
	Metodologias atuais para a escavação de túneis .....	178
	Equipamentos para perfuração de rocha .....	183
	Equipamentos para carga e transporte .....	185
	Instalações e equipamentos de apoio.....	188
	Escavação de túneis em rocha.....	193
	Projeto e preparação dos emboques de túneis .....	194
	Escavação de túneis em rocha, planos de fogo .....	199
	Escavação de túneis em rocha, pilões .....	209
	Escavação de túneis em rocha: ciclos de avanço e produção, dimensionamento, cronogramas.....	213
	Escavação de túneis em rocha, tratamentos .....	218
	Tratamentos, concreto projetado .....	224
	Ocorrências geológicas anômalas nas escavações subterrâneas .....	228

Escavação de túneis em rocha alterada e solos .....	231
Tratamentos preliminares para a escavação de túneis em maciços de classe V.....	235
Aplicação de suportes e revestimentos primários para a escavação de túneis em maciços de classe V .....	240
Monitoramento das escavações subterrâneas, instrumentações.....	246
Escavação de túneis em maciços de classe V, ciclos de avanço e produção, dimensionamento, cronogramas.....	249
Escavação de poços .....	255
Escavação de poços, parâmetros do projeto geométrico .....	256
Poços, planejamento das escavações .....	257
Metodologias para as escavações de poços em rocha.....	258
Metodologias para a escavação de poços em maciços de classe V .....	263
<b>Bibliografia .....</b>	<b>265</b>