

# Dutos enterrados

## aspectos geotécnicos

Benedito Bueno | Yuri Costa

oficina de textos

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>ASPECTOS GERAIS</b> .....	9
1.1	Métodos de instalação .....	10
1.2	Tipos de duto e rigidez relativa do sistema .....	13
1.3	Condição de trabalho dos dutos .....	15
1.4	Terminologia .....	16
<b>2</b>	<b>ASPECTOS ESSENCIAIS DE MECÂNICA DOS SOLOS</b> .....	17
2.1	Formação dos solos .....	17
2.2	Caracterização dos solos .....	18
2.3	Classificação dos solos .....	23
2.4	Permeabilidade .....	26
2.5	Tensões totais e efetivas e pressões neutras .....	29
2.6	Propagação de tensões no solo por carregamentos externos .....	30
2.7	Compactação dos solos .....	31
2.8	Recalques .....	36
2.9	Resistência ao cisalhamento .....	41
2.10	Empuxos de terra .....	48
2.11	Investigação do subsolo .....	54
<b>3</b>	<b>REDISTRIBUIÇÃO DE TENSÕES NO SOLO</b> .....	68
3.1	Mobilização do arqueamento .....	70
3.2	Avaliação do arqueamento positivo .....	75
3.3	Avaliação do arqueamento negativo .....	87
<b>4</b>	<b>DETERMINAÇÃO DA CARGA EM DUTOS DECORRENTE DO PESO DE SOLO</b> ..	93
4.1	Método de Marston-Spangler .....	94
4.2	Método alemão .....	108
4.3	Carga decorrente do peso de solo em dutos flexíveis .....	111

<b>5 DUTOS FLEXÍVEIS</b> .....	113
5.1 Modos de ruptura de dutos flexíveis .....	114
5.2 Avaliação das deflexões .....	115
5.3 Teoria da compressão anelar (esmagamento da parede) .....	134
5.4 Ruptura por flambagem elástica .....	136
5.5 Métodos de dimensionamento .....	139
5.6 Previsão da carga de ruptura a partir da observação de obras .....	150
<b>6 DUTOS ENTERRADOS EM CONDIÇÕES ESPECIAIS</b> .....	155
6.1 Instalações múltiplas .....	155
6.2 Dutos submersos .....	161
6.3 Dutos muito rasos .....	162
6.4 Dutos em valas preenchidas com concreto .....	163
6.5 Dutos em valas escoradas .....	163
6.6 Dutos em interação longitudinal .....	169
<b>7 MINIMIZAÇÃO DE TENSÕES SOBRE DUTOS ENTERRADOS</b> .....	190
7.1 Trincheira induzida .....	191
7.2 Berço compressível .....	202
7.3 Uso de geossintéticos .....	203
<b>8 ESPECIFICAÇÕES CONSTRUTIVAS</b> .....	210
8.1 Planejamento da construção .....	210
8.2 Serviços preliminares .....	211
8.3 Compra, recebimento e estocagem dos tubos .....	212
8.4 Testes de especificação e recebimento .....	212
8.5 Escavação da vala .....	214
8.6 Execução da envoltória .....	216
8.7 Instalação do duto .....	225
8.8 Testes de estanqueidade .....	226
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	227
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	238