

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
NOTAÇÃO	11
1. INTRODUÇÃO	13
1.1 VÍNCULOS E REAÇÕES.....	14
1.2 CLASSIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS	17
1.3 EXERCÍCIO 1.1 – CÁLCULO DAS REAÇÕES	18
1.4 CONCEITO DE TENSÃO.....	23
1.5 CONCEITO DE DEFORMAÇÃO	25
1.6 DIAGRAMAS TENSÃO <i>VERSUS</i> DEFORMAÇÃO	26
1.7 HIPÓTESES DOS MATERIAIS.....	28
1.8 LEI DE HOOKE	28
1.9 SEGURANÇA DA ESTRUTURA	28
1.10 ESFORÇOS SOLICITANTES	29
2. BARRAS SOLICITADAS POR FORÇAS AXIAIS.....	53
2.1 BARRA SUBMETIDA À TRAÇÃO	53
2.2 BARRA SUBMETIDA À COMPRESSÃO	57
2.3 ESTADOS DE TENSÃO	60
2.4 EXERCÍCIO 2.1 – BARRA SOLICITADA POR FORÇAS AXIAIS	62
2.5 MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS (MEF).....	67
2.6 EXERCÍCIO 2.2 – BARRA SOLICITADA POR FORÇAS AXIAIS (MEF).....	73
2.7 SEGURANÇA DA ESTRUTURA	84
2.8 EXERCÍCIO 2.3 – AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO MATERIAL	86

2.9 EXERCÍCIO 2.4 – VALORES DA FORÇA AXIAL F	87
2.10 EXERCÍCIO 2.5 – VALORES DA FORÇA AXIAL F (MEF)	91
3. TORÇÃO EM BARRAS DE SEÇÃO TRANSVERSAL CIRCULAR	105
3.1 TENSÃO DE CISALHAMENTO E ROTAÇÃO	105
3.2 SEÇÃO TRANSVERSAL CIRCULAR CHEIA.....	109
3.3 TUBO DE PAREDE GROSSA.....	113
3.4 TUBO DE PAREDE FINA.....	114
3.5 EXERCÍCIO 3.1 – BARRA SUBMETIDA À TORÇÃO	116
3.6 MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS (MEF).....	123
3.7 EXERCÍCIO 3.2 – BARRA SUBMETIDA À TORÇÃO (MEF)	130
3.8 SEGURANÇA DA ESTRUTURA	142
3.9 EXERCÍCIO 3.3 – AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DO MATERIAL	143
3.10 EXERCÍCIO 3.4 – VALORES DO MOMENTO DE TORÇÃO T.....	145
3.11 EXERCÍCIO 3.5 – VALORES DO MOMENTO DE TORÇÃO T (MEF)	149
4. FLEXÃO DE BARRAS DE SEÇÃO TRANSVERSAL SIMÉTRICA.....	161
4.1 TENSÃO NORMAL σ (EFEITO DO MOMENTO FLETOR M)	164
4.2 CARREGAMENTO TRANSVERSAL	165
4.3 TENSÃO DE CISALHAMENTO τ (EFEITO DA FORÇA CORTANTE V).....	167
4.4 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	173
4.5 DIAGRAMAS DAS TENSÕES NA SEÇÃO RETANGULAR	177
4.6 EXERCÍCIO 4.1 – DIAGRAMAS DAS TENSÕES	185
4.7 EXERCÍCIO 4.2 – VALORES MÁXIMOS DAS TENSÕES	191
4.8 DESLOCAMENTOS (EFEITO DO MOMENTO FLETOR M).....	197
4.9 EXERCÍCIO 4.3 – DESLOCAMENTOS A PARTIR DA EQUAÇÃO DIFERENCIAL DA ELÁSTICA.....	200

4.10 EXERCÍCIO 4.4 – DESLOCAMENTOS A PARTIR DA EQUAÇÃO DIFERENCIAL DA ELÁSTICA.....	205
4.11 EXERCÍCIO 4.5 – DESLOCAMENTOS POR MEIO DAS EQUAÇÕES DE ELÁSTICAS JÁ DEDUZIDAS	215
4.12 MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS (MEF)	218
4.13 EXERCÍCIO 4.6 – DESLOCAMENTOS POR MEIO DO MEF.....	231
FORMULÁRIO	245
UNIDADES.....	245
ESFORÇOS SOLICITANTES	245
FORÇA NORMAL.....	245
TORÇÃO	246
FLEXÃO	248
APÊNDICE	251
ANÁLISE DE ESTRUTURAS COM O AUXÍLIO DE SOFTWARE	251
REFERÊNCIAS	271