

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E ESCOPO	7
2 DISPOSITIVOS E ELEMENTOS DE LIGAÇÃO	9
2.1 PARAFUSOS	9
2.1.1 Resistência de parafuso em ligações por contato	14
2.1.2 Resistência de parafusos em ligações por atrito	16
2.1.3 Efeito alavanca em parafusos tracionados	19
2.2 SOLDAS.....	22
2.2.1 Processos de soldagem com eletrodo revestido	23
2.2.2 Processo de soldagem a arco submerso.....	25
2.2.3 Processo de soldagem com proteção gasosa – MIG/MAG	26
2.2.4 Processo de soldagem com proteção gasosa com eletrodo de tungstênio – TIG	26
2.2.5 Processo de soldagem a arco com arame tubular (FCAW – <i>Flux Cored Arc Welding</i>)..	27
2.2.6 Tipos de solda e juntas soldadas.....	28
2.2.7 Simbologia para indicação de solda	29
2.2.8 Resistência de solda	31
2.2.9 Limitações construtivas.....	34
2.3 ELEMENTOS DE LIGAÇÃO.....	35
2.3.1 Resistência dos elementos de ligação.....	36
3 RESISTÊNCIA DE LIGAÇÕES	39
3.1 LIGAÇÕES PARAFUSADAS	40
3.1.1 Grupos de parafusos submetidos a cisalhamento centrado.....	40

3.1.2 Grupos de parafusos submetidos à tração	46
3.1.3 Grupos de parafusos submetidos a esforços combinados tração + cisalhamento	49
3.2 LIGAÇÕES SOLDADAS.....	51
3.2.1 Soldas submetidas a esforços axiais centrados.....	51
3.2.2 Soldas submetidas a esforços fora de seu plano.....	54
3.2.3 Soldas submetidas a cisalhamento excêntrico	57
4 LIGAÇÕES VIGA-PILAR	61
4.1 LIGAÇÃO VIGA-PILAR FLEXÍVEL	63
4.2 LIGAÇÃO VIGA-PILAR RÍGIDA	70
5 BASE DE PILARES	79
5.1 PROJETO DE BASES ROTULADAS	80
5.2 PROJETO DE BASES ENGASTADAS.....	84
5.3 CHUMBADORES.....	88
5.4 EXEMPLOS DE APLICAÇÃO	90
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99