

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	01
1 - PRINCÍPIOS LEGAIS SOBRE AMARRAÇÃO DE CARGAS.....	02
1.1 - Resoluções e Portarias Brasileiras	03
1.2 - Normas Técnicas Brasileiras – NBR/ABNT	03
1.3 - Normas Técnicas Européias – EN/CEN	04
1.4 - Normas Técnicas Orientativas Alemãs – VDI 2700	05
1.5 – Responsabilidade do Motorista/Carregador	07
1.6 – Responsabilidade do Proprietário do veículo	07
2 - PRINCÍPIOS FÍSICOS	08
2.1 – Conhecendo as forças que atuam na carga durante o transporte	08
2.1.1 – O peso (P).....	08
2.1.2 – A força de massa (F)	09
2.1.3 – A força de atrito (Fat)	09
2.2 – A estabilidade da carga	10
3 – EQUIPAMENTOS PARA AMARRAÇÃO DE CARGA	11
3.1 – Cintas para amarração de carga	11
3.1.1 – Conjunto de amarração de uma parte	11
3.1.2 – Conjunto de amarração de duas partes	12
3.1.3 – Características gerais	13
3.1.4 – Identificação dos conjuntos de amarração	13
3.1.5 – Capacidade dos equipamentos de amarração (LCT)	13
3.1.6 – Força de tensão manual (Shf)	14
3.1.7 – Força de pré-tensionamento (Stf)	14
3.1.8 – Manuseio de cintas de amarração	14
3.1.9 – Elementos de tensão (catracas)	14
3.1.9.1 – <i>Catracas com haste curta</i>	14
3.1.9.2 – <i>Catracas com haste longa</i>	15
3.1.9.3 – <i>Catracas de grande capacidade de carga</i>	15
3.1.9.4 – <i>Catracas tipo guincho (fixa)</i>	15
3.1.9.5 – <i>Dispositivos de medição das forças de pré-tensão</i>	15
3.1.9.6 – <i>Elementos de conexão (ganchos)</i>	15
3.1.9.7 – <i>Travas de segurança</i>	15
3.2 – Cabos de aço para amarração de carga	16
3.2.1 – Diâmetro	17
3.2.1.1 – <i>Diâmetro nominal</i>	17
3.2.1.2 – <i>Diâmetro real ou prático</i>	17
3.2.2 – Construção	17
3.2.3 – Tipo de alma	17
3.2.4 – Acabamento.....	18
3.2.5 – Enrolamento do cabo de aço em tambores e catracas fixas	18
3.2.6 – Lubrificação	19
3.3 – Correntes para amarração de carga	20
3.3.1 – Combinações	20
3.3.2 – Identificação dos dispositivos de amarração de correntes	21
3.3.3 – Manuseio de correntes de amarração	21

3.4 – Cordas para amarração de carga	22
3.4.1 – Fibras naturais	22
3.4.2 – Tipos de cordas	22
3.4.2.1 – <i>Torcida 3 ou 4 pernas</i>	22
3.4.2.2 – <i>Trançada sem alma</i>	22
3.4.2.3 – <i>Trançada com alma</i>	23
3.4.3 – Fibras naturais utilizadas na cordoaria	23
3.4.3.1 – <i>Naturais</i>	23
3.4.3.2 – <i>Sintéticas</i>	23
3.4.3.3 – <i>Principais características</i>	23
3.4.4 – A escolha da corda	24
3.4.4.1 – <i>Diâmetro</i>	24
3.4.4.2 – <i>Rendimento</i>	24
3.4.4.3 – <i>Carga de ruptura</i>	24
3.4.4.4 – <i>Carga de trabalho</i>	24
3.4.4.5 – <i>Elasticidade</i>	25
3.4.5 – Corda trançada Polipropileno Multifilamento – NBR 9789:2001	25
3.4.6 – Corda trançada Poliéster – NBR 9789:2001	25
3.5 – Air Bags para contenção de carga	26
3.6 – Equipamentos auxiliares e acessórios	27
3.6.1 – Pontos de ancoragem nos veículos de transporte	27
3.6.2 – A Norma EN12640	27
3.6.3 – Força de tensão permissível para pontos de amarração	28
3.6.4 – Sistemas com pontos de amarração variáveis	28
3.6.5 – Pontos de amarração com capacidades de carga particulares	29
3.7 – Mantas anti-deslizantes	29
3.7.1 – Os benefícios do produto	29
3.7.2 – Alta resistência	30
3.7.3 – Economia na utilização	30
3.7.4 – Alta performance com reduzida espessura	30
3.7.5 – Menos gastos para segurança de carga	31
3.7.6 – Coeficiente de atrito	31
3.7.7 – Segurança	31
3.7.8 – Especificações técnicas	32
3.8 – Elementos de conexão	32
3.8.1 – Tipos de elementos de conexão	33
3.9 – Medidores de tensão	34
3.9.1 – TFI	34
3.9.2 – Delog	35
4 – AMARRAÇÃO POR ATRITO OU AMARRAÇÃO ENVOLVENTE	36
4.1 – O conceito teórico	36
4.2 – O ângulo de inclinação α	37
4.3 – Exemplo	38
4.4 – Exemplo utilizando cintas e manta anti-deslizante	39
4.5 – Exemplo utilizando correntes.....	40
5 – AMARRAÇÃO DIRETA	41
5.1 – O conceito teórico	41
5.2 – Exemplo utilizando cintas.....	43
5.3 – Exemplo utilizando correntes.....	45

6 – INSPEÇÃO	46
6.1 – Inspeção em cintas para amarração de carga	46
6.2 – Inspeção em cabos de aço para amarração de carga	48
6.2.1 – Inspeção frequente	48
6.2.2 – Inspeção periódica	48
6.2.3 – Critérios de substituição	48
6.2.4 – Pontos críticos	48
6.2.5 – Redução de diâmetro	49
6.2.6 – Corrosão	49
6.2.7 – Arames rompidos	49
6.2.8 – Danos por temperatura	50
6.2.9 – Danos por distorção	51
6.2.10 – Registro de inspeção	51
6.3 – Inspeção em correntes para amarração de carga	52
6.3.1 – Descarte das correntes	53
6.4 – Inspeção em cordas para amarração de carga	53
6.4.1 – Os nós nas cordas	53
6.4.2 – Emendas.....	54
6.4.3 – Abrasão	54
6.4.4 – Intempéries	54
6.4.5 – Temperaturas	54
6.4.6 – Produtos químicos	54
6.4.7 – Contato manual	54
7 – DADOS PARA CONSULTA	55
7.1 – Coeficiente de atrito dinâmico (μ)	55
7.1 – Tabela de senos e cossenos	56
7.1 – Tabela de capacidades de carga – Cintas têxteis.....	57
7.1 – Tabela de quantidade de amarrações – Cintas têxteis.....	58
7.1 – Tabela de capacidades de carga – Correntes grau 8 e grau 10.....	59