



INDUSTRIAL  
PRODUTOS HIDRÁULICOS DE GÁS



# OLEO INTERNATIONAL

A Oleo é uma empresa com especialistas líderes na tecnologia de absorção de energia, fornecendo soluções para os setores industrial, de elevadores e ferroviário.

O nosso investimento contínuo em pesquisa e desenvolvimento assegura a atualização contínua de nossos projetos e a introdução de novos produtos e serviços para o nosso portfólio.

Podemos fornecer uma solução em absorção de energia para atender a qualquer exigência – fornecemos soluções e não apenas produtos.

Vendemos no mundo inteiro através de nossos escritórios no Reino Unido, na China, na Índia e nos EUA e através de uma ampla rede de distribuidores.



## ÍNDICE

Princípio operacional  
hidráulico 5

Seleção do amortecedor 6

### CARGA LEVE A MÉDIA

Gama LDi série 200 7

### CARGA PESADA

Visão geral da gama 8

Tipo 21 9

Tipo 4 11

Tipo 9 12

Tipo 15 13

Tipo 23 14

Tipo 24 15

Tipo 50 16

Tipo 70 18

Tipo 700 20

### SÉRIE I 10

Visão geral da gama 24

Desempenho 25

Especificação 26

### OUTRO

Extras opcionais 28

Personalizado 29

Impacto horizontal 30


Impacto vertical 31

Impacto rotacional 32

Casos de carga 33

Nomógrafo 34



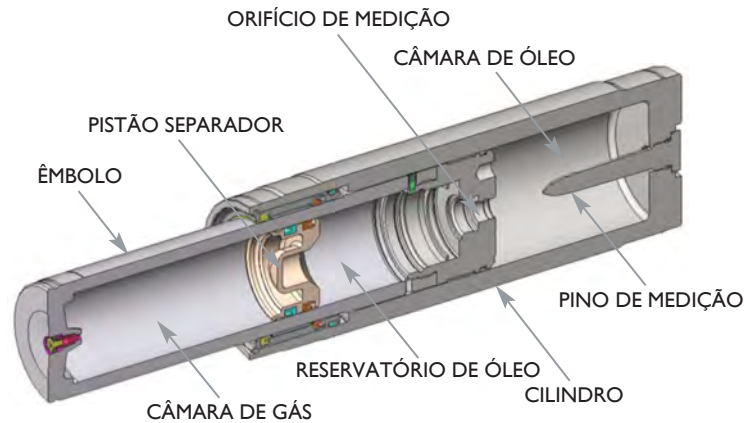


Os amortecedores industriais da Oleo fornecem soluções de absorção de energia efetiva para uma ampla gama de aplicações, incluindo guias portuárias, infraestrutura para ferrovias e siderurgia. A Oleo está presente nos principais portos do mundo e, com a sua rede de distribuidores, pode oferecer um serviço de consultoria completo, incluindo suporte de pós-vendas.

O que coloca o amortecedor hidráulico a gás da Oleo acima de todos os outros absorvedores de energia é a habilidade de dissipar mais de 95% da energia de impacto, levando a uma desaceleração controlada do equipamento em movimento, não importando a velocidade do impacto, mantendo as forças a um mínimo e absorvendo e dissipando praticamente toda a energia.

As forças de recuo são mantidas a um mínimo e são naturalmente amortecidas na direção reversa para proteger os sistemas auxiliares como transmissões e caixas de câmbio.

# PRINCÍPIO OPERACIONAL HIDRÁULICO



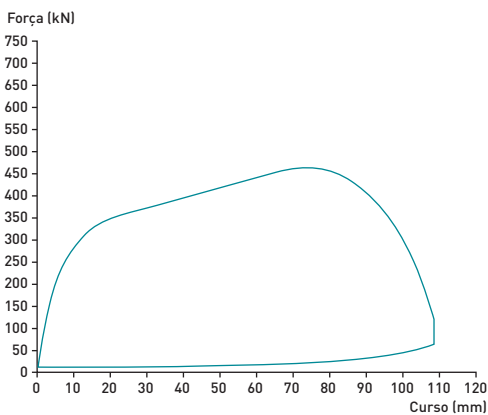
A ilustração mostra a construção robusta da unidade hidráulica da Oleo. Com o impacto, o êmbolo é forçado para o cilindro, deslocando óleo através do orifício e movendo, assim, o pistão separador e comprimindo o gás. O gás comprimido age no óleo através do pistão separador para dar força de recuo, estendendo novamente a unidade após o impacto. A energia absorvida e dissipada depende da velocidade de fechamento.

Quando o êmbolo é forçado para dentro do cilindro rapidamente, o óleo deslocado pelo êmbolo tem que passar através do orifício a uma velocidade muito alta. Isso eleva a pressão na câmara de óleo a um nível que otimiza a força de fechamento da unidade.

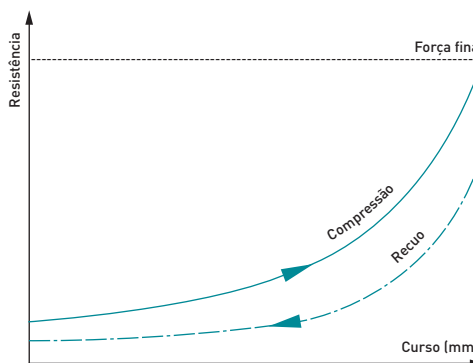
Este processo de otimização assegura que a energia de impacto seja absorvida uniformemente através do movimento do êmbolo, conseqüentemente mantendo uma força de impacto uniforme. Esta é uma característica muito útil dos mecanismos de dosagem inovadores da Oleo, que alteram progressivamente a área de fluxo, conforme a unidade fecha. Os mecanismos de dosagem são calculados precisamente para fornecer a melhor proteção possível.

A unidade hidráulica da Oleo, portanto, possui um recurso único: as suas características mudam de acordo com as necessidades operacionais. A maioria da energia do impacto é absorvida dentro da unidade de forma que a força de recuo, já baixa, seja reduzida pelo fluxo reverso do óleo, deixando muito pouca energia e força de recuo a ser retornada para o veículo impactante.

## DIAGRAMA DINÂMICO

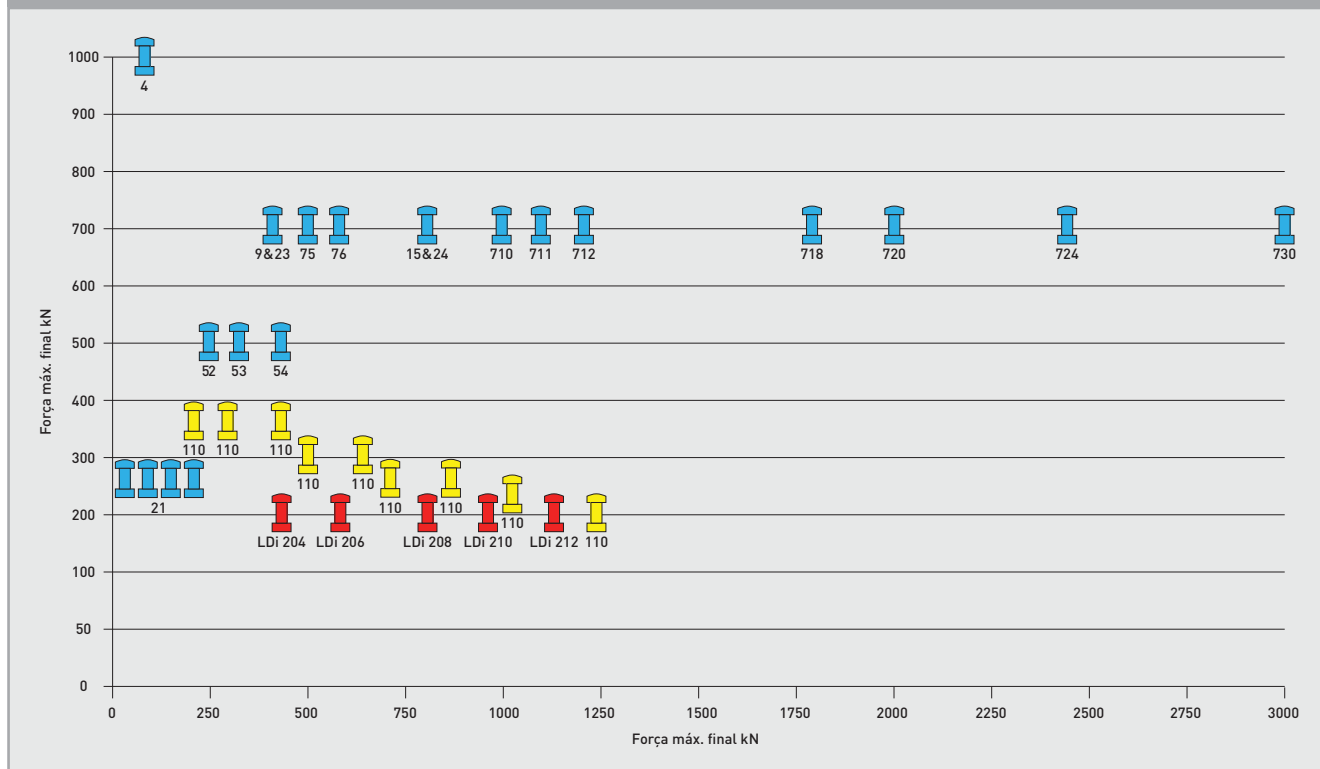


## DIAGRAMA ESTÁTICO

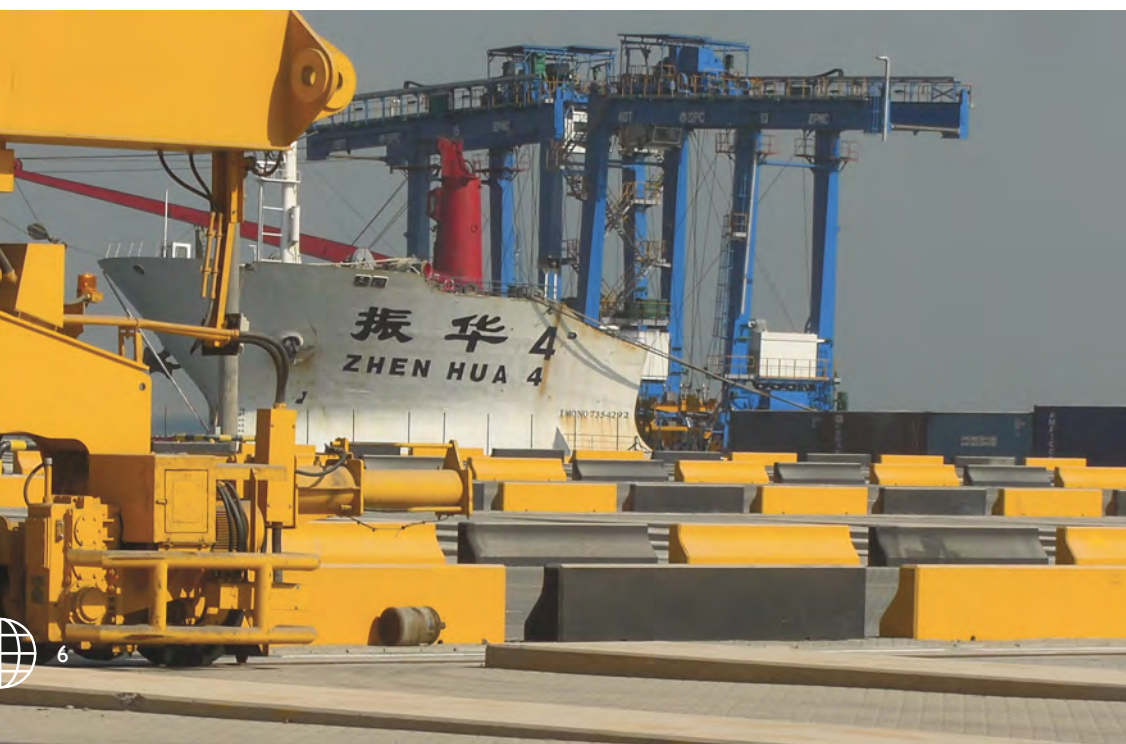


# SELEÇÃO DO AMORTECEDOR

## Gama do amortecedor



- I** A gama LDI é adequada para aplicações de carga leve, como empilhadeiras e carrinhos de grua com massa menor, assim como equipamentos de depósito automatizado e sistemas de coleta de pedidos.
- I** A gama de carga pesada da Oleo oferece características de força e curso para aplicações árduas, como as exigidas em siderúrgicas, em gruas portuárias e para uso em soluções de barreiras finais, permitindo a operação segura de equipamentos para movimentação de grande massa enquanto o protege de choques por colisão.
- I** A gama I10 é um projeto modular que oferece uma proteção contra impacto de custo viável para uma ampla gama de aplicações.

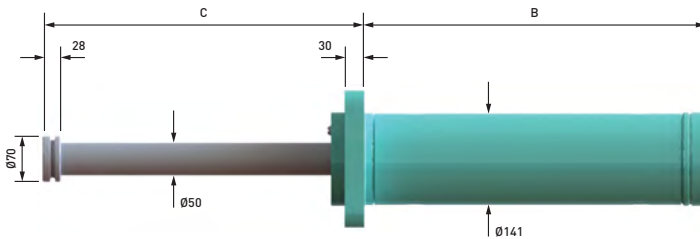


# GAMA LDi SÉRIE 200

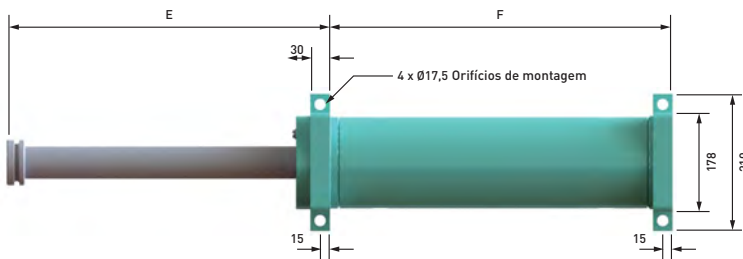
A gama LDi é composta de amortecedores de cargas mais leves, empregando o mesmo princípio hidráulico da gama de amortecedor de cargas mais pesadas, mas usada para aplicações mais leves em uma ampla variedade de soluções industriais.

A gama LDi foi desenvolvida originalmente para uso em depósito, já que as unidades podem suportar curso completo sob baixa carga, que permite que o amortecedor feche completamente quando o carrinho ou a empilhadeira for conduzida até o fim do corredor. Estes amortecedores também podem ser encontrados em carrinhos, em gruas menores do tipo STS (Ship To Shore) e com alcance de 400mm – 1200mm.

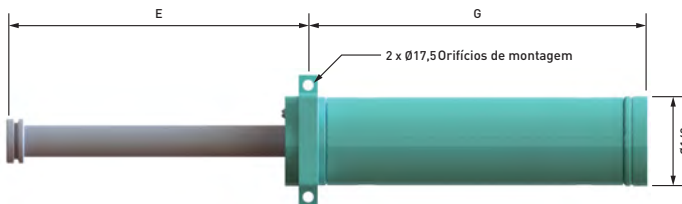
## MONTAGEM DO FLANGE FRONTAL



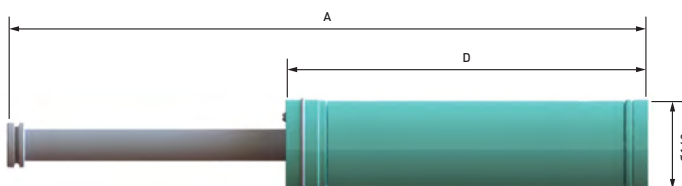
## MONTAGEM DO PÉ



## MONTAGEM DO SUPORTE TRASEIRO E DO PÉ FRONTAL



## MONTAGEM TRASEIRA/EM CÁPSULA



## Desempenho

Modelo	204	206	208	210	212
Curso (mm)	400	600	800	1000	1200
Capacidade máxima (kJ)	68	102	136	170	204
Força final máxima (kN)	200	200	200	200	200
Força de fechamento (kN)	2	2	2	2	2

## Dimensões

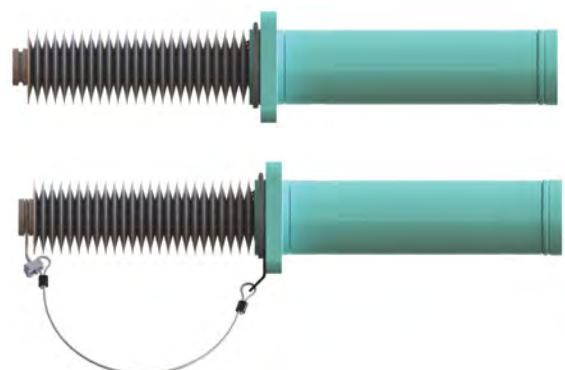
Modelo	204	206	208	210	212
A	1022	1447	1872	2297	2722
B	527	752	977	1202	1427
C	495	695	895	1095	1295
D	578	803	1028	1253	1478
E	481	681	881	1081	1281
F	526	751	976	1201	1426
G	541	766	991	1216	1441

Todas as dimensões estão em mm

Nota: O cilindro do amortecedor requer um orifício de folga de Ø146mm

Nota: As unidades montadas em pé devem ter um batente traseiro já que as cargas do amortecedor não devem ser exercidas apenas sobre os parafusos de montagem em pé.

Os amortecedores não devem ser incorporados em aplicações com carga lateral sem consultar o seu representante da Oleo. Para aplicações e arranjos do amortecedor fora do escopo listado acima, entre em contato com o seu representante da Oleo.



# VISÃO GERAL DA GAMA DA SÉRIE CARGA PESADA

Energia a ser absorvida/ amortecedor (kJ)	Gama do amortecedor	21	21	21	21	52	53	54	9	23	15	24	75	76	710	711	712	718	720	724	730	4	
	Máxima força final possível kN	250	250	250	250	500	500	500	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	1000
	Curso mm	50	100	150	200	250	300	400	400	400	800	800	500	600	1000	1100	1200	1800	2000	2400	3000	114	
1	Força gerada por amortecedor kN	27	13																			12	
2,5		67	33	22	17	13	11															29	
5		133	67	44	33	27	22	17	17	17				13	11								58
10			133	89	67	53	44	33	33	33	17	17	27	22	13	12	11						117
20				178	133	107	89	67	67	67	33	33	53	44	27	24	22	15	13	11			234
30					200	160	133	100	100	100	50	50	80	67	40	36	33	22	20	17	13		351
40						213	178	133	133	133	67	67	107	89	53	48	44	30	27	22	18		468
50						267	222	167	167	167	83	83	133	111	67	61	56	37	33	28	22		585
60						320	267	200	200	200	100	100	160	133	80	73	67	44	40	33	27		702
80						427	356	267	267	267	133	133	213	178	107	97	89	59	53	44	36		936
100							444	333	333	333	167	167	267	222	133	121	111	74	67	56	44		
150								500	500	500	250	250	400	333	200	182	167	111	100	83	67		
200									667	667	333	333	533	444	267	242	222	148	133	111	89		
300											500	500		667	400	364	333	222	200	167	133		
350											583	583			467	424	389	259	233	194	156		
400											667	667			533	485	444	296	267	222	178		
450															600	545	500	333	300	250	200		
Dimensões externas		L1	260	420	582	700	872	1006.5	1277	1205	1257	2385	2487	1620	1720	3218	3318	3418	5265	5980	6952	8625	546
		L1 (fole)	260	420	582	700						*2464	2566			*3297	*3397	*3497					
		L2	133	183	233	360	528	577	677	678	728	905	950	832	932	1160	1260	1360	2183	2270	2805	3358	235
	L2 (fole)	153	213	273	380						*984	1029			*1239	*1339	*1439						
	L3	127	237	349	340	345	429.5	600	527	529	1480	1537	788	788	2058	2058	2058					311	
	L3 (fole)	107	207	309	320						1480	1537			2058	2058	2058	3082	3710	4147	5267		
	D1		100/125			140/180			140/200			200		140/200		200			200/250			140/330	
	D2		95			123			140			180		144		180			275			146	
	A		120						210			215/209,6		210		215/209,6			280			210	
	B		150						270			300		270		300			364			270	
D3		18						26			32		26		32			32			26		

O espaço mínimo recomendado para a instalação é de D2 + 5mm

Espaço adicional para chanfradura 20mm x 45°

A força final dada inclui o fator eficiência  $\xi = 0,75$

Todas as medições em mm

\* = Unidades fora do padrão

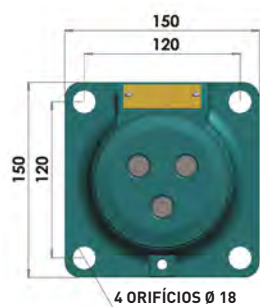




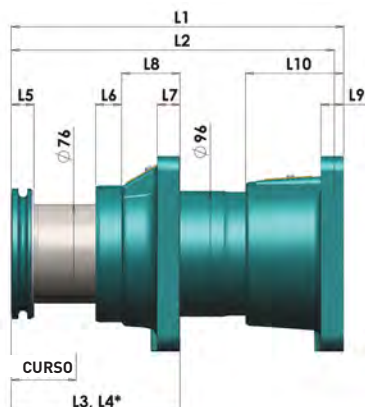
## TIPO 21

Há quatro diferentes unidades de amortecedor disponíveis para o tipo 21 variando de 50mm a 200mm. O tipo 21 é uma unidade pequena com capacidade menor do que outros amortecedores da Oleo, então geralmente são encontrados em gruas menores. Estes amortecedores também são usados em siderurgicas como um parador para trabalhos com placa quente usando múltiplas unidades.

### DIMENSÕES



4 ORIFÍCIOS Ø 18



### Dados estáticos

**Força máx. 250 kN tipo 21**

Tipo	21/50	21/100	21/150	21/200
Curso (S) (mm)	50	100	150	200
Capacidade dinâmica kJ	10	20	30	40
Força final máxima permissível kN	250	250	250	250
Força inicial estática kN	3	3	3	3
Força final estática kN	16	15	14	24

## TIPO 21

Tipo	21/50	21/100	21/150	21/200
Capacidade dinâmica kJ	10	20	30	40
Força de impacto máxima permissível kN	250	250	250	250
Peso (kg) da unidade de cápsula (MCS)	8	11	14	16
Peso (kg) da unidade montada traseira (MBS)	11	14	20	22
Peso (kg) da unidade montada frontal (MFS)	11	14	17	20
Curso (S) (mm)	50	100	150	200
L1 (mm)	260	420	582	700
L3 (mm)	133	183	233	360
L4 (mm) *Só com fole protetor	153	213	273	380
L5 (mm)	18	18	18	64
L6 (mm)	20	20	20	20
L6 (mm) *com fole protetor	40	50	60	40
L7 (mm)	17,5	17,5	17,5	17,5
L8 (mm)	45	45	45	75
L9 (mm)	17,5	17,5	17,5	17,5
L10 (mm)	75	75	118	118
<b>Peso de impacto (we)</b>	<b>Código de pino de medição (xxx)</b>			
Até 1,7 toneladas	051	101	151	201
Até 3,5 toneladas	052	102	152	202
Até 7 toneladas	053	103	153	203
Até 13 toneladas	054	104	154	204
Até 25 toneladas	055	105	155	205
<b>Até 50 toneladas</b>	<b>056</b>	<b>106</b>	<b>156</b>	<b>206</b>
<b>Até 100 toneladas</b>	<b>057</b>	<b>107</b>	<b>157</b>	<b>207</b>
<b>Até 200 toneladas</b>	<b>058</b>	<b>108</b>	<b>158</b>	<b>208</b>
<b>Até 400 toneladas</b>	<b>059</b>	<b>109</b>	<b>159</b>	<b>209</b>
<b>Até 800 toneladas</b>	<b>-</b>	<b>110</b>	<b>-</b>	<b>210</b>

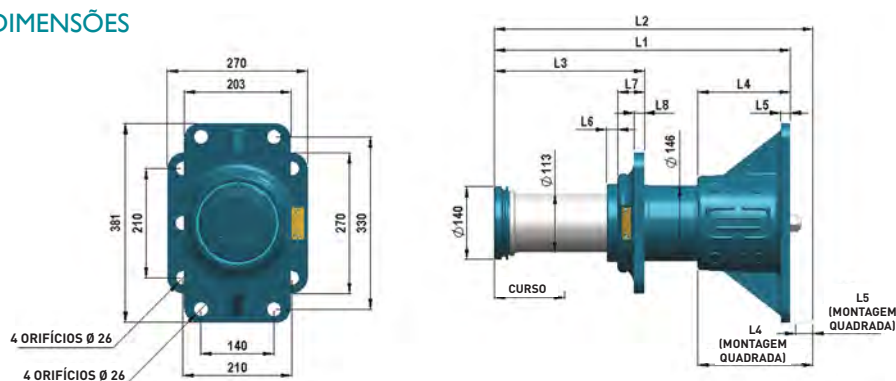
**Negrito** denota gama de pino de massa alta



## TIPO 4

O tipo 4 é uma unidade de curso pequeno, de alta capacidade. Este foi um dos primeiros amortecedores industriais a serem desenvolvidos pela Oleo, que evoluiu de um amortecedor de ferrovia do tipo 4. Ele tem uma vida útil muito longa e não é raro encontrar unidades do tipo 4 com mais de 25 anos ainda em uso. Os amortecedores do tipo 4 podem ser usados em vários setores empresariais, mas tradicionalmente são usados em siderurgias. Estes amortecedores também são usados em aplicações de ponte levadiça, amortecedores para carros onde o carvão está sendo transportado e em empilhadeiras recuperadoras, onde massas elevadas estão sendo transportadas muito lentamente.

### DIMENSÕES



### Dados estáticos

#### Tipo 4 Força máx. 1000 kN

Tipo	4
Curso (S) (mm)	114
Capacidade dinâmica kJ	91
Força final máxima permissível kN	1000
Força inicial estática kN	12
Força final estática kN	120

Gama do projeto Toneladas	Pino de medição Código (xx)
1 - 4	02
4 - 10	04
10 - 20	05
20 - 40	07
40 - 80	08
80 - 125	10
<b>125 - 300</b>	<b>12</b>
<b>300 - 750</b>	<b>16</b>
<b>750 - 1500</b>	<b>18</b>

**Negrito** denota gama de pino de massa alta

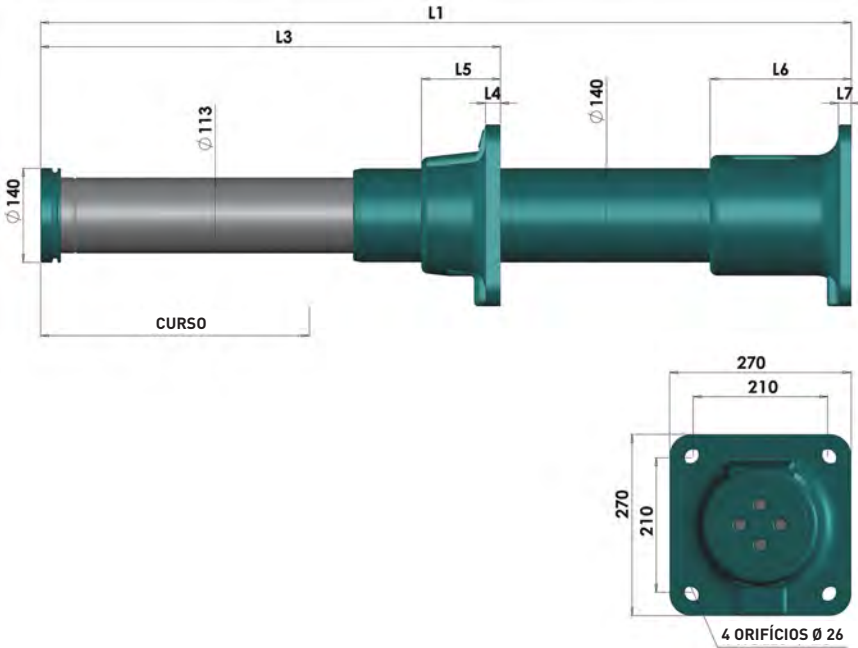
Tipo	4
Capacidade dinâmica kJ	91
Força de impacto máxima permissível kN	1000
Peso (kg) da unidade de cápsula (MCZ)	38,3
Peso (kg) da unidade montada traseira (MBZ)	64,3
Peso (kg) da unidade montada traseira (MBZ)	61,3
Peso (kg) da unidade montada frontal (MFZ)	50,3
Curso (S) (mm)	114
L1 (mm) *montagem traseira retangular	515
L2 (mm) *montagem traseira quadrada	546
L3 (mm)	235
L4 (mm) *montagem traseira retangular	178
L4 (mm) *montagem traseira quadrada	209
L5 (mm) *montagem traseira retangular	19
L5 (mm) *montagem traseira quadrada	22
L6 (mm)	21
L7 (mm)	61
L8 (mm)	20



## TIPO 9

O tipo 9 foi desenvolvido inicialmente para gruas de pontes rolantes em siderúrgicas e é uma unidade de longa vida útil e de alta capacidade. O tipo 9 agora é tipicamente usado em gruas portuárias e para barreiras finais. O tipo 9 foi usado em aplicações especializadas na água, como conversores de energia de onda que usam vedações especiais contra água e peças de aço inoxidável anticorrosão.

### DIMENSÕES



### Dados estáticos

#### Tipo 9 Força máx. 700 kN

Tipo	9
Curso (S) (mm)	400
Capacidade dinâmica kJ	224
Força final máxima permissível kN	700
Força inicial estática kN	12
Força final estática kN	155

Gama do projeto Toneladas	Pino de medição Código (xx)
1 - 4	02
4 - 10	04
10 - 20	05
20 - 40	07
40 - 80	08
80 - 125	10
<b>125 - 300</b>	<b>12</b>
<b>300 - 600</b>	<b>15</b>
<b>600 - 1000</b>	<b>19</b>
<b>1000 - 2000</b>	<b>22</b>

**Negrito** denota gama de pino de massa alta

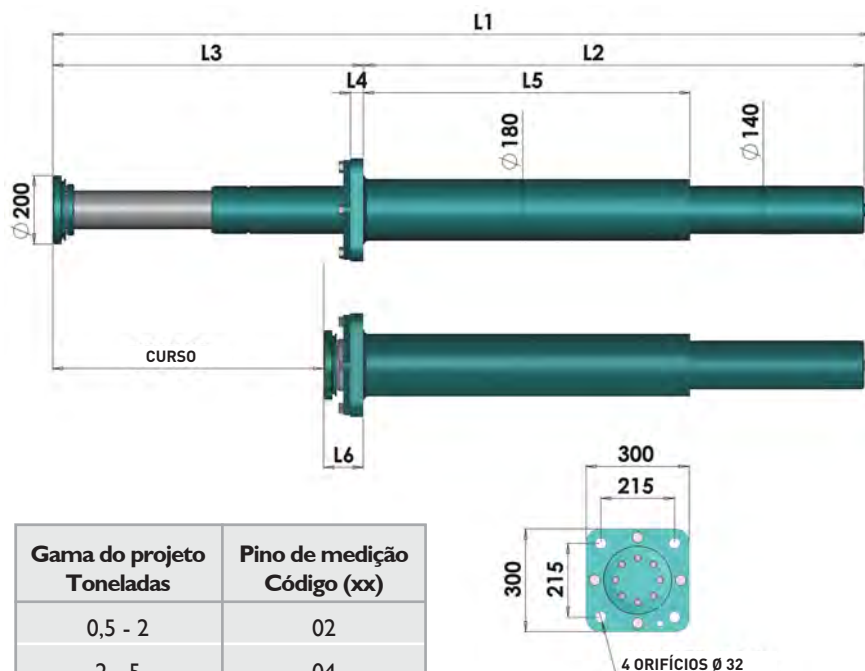
Tipo	9
Capacidade dinâmica kJ	224
Força de impacto máxima permissível kN	700
Peso (kg) da unidade de cápsula (MCZ)	62
Peso (kg) da unidade montada traseira (MBS)	87
Peso (kg) da unidade montada frontal (MFS)	78
Curso (S) (mm)	400
L1 (mm)	1205
L3 (mm)	678
L4 (mm)	19
L5 (mm)	114
L6 (mm)	210
L7 (mm)	19



## TIPO 15

O tipo 15 combina duas unidades do tipo 9 em série – tipicamente usadas como barreiras finais para gruas ou ferrovias, em aplicações portuárias ou offshore.

### DIMENSÕES



Gama do projeto Toneladas	Pino de medição Código (xx)
0,5 - 2	02
2 - 5	04
5 - 10	05
10 - 20	07
20 - 40	08
40 - 60	10
<b>60 - 150</b>	<b>12</b>
<b>150 - 300</b>	<b>15</b>
<b>300 - 500</b>	<b>19</b>
<b>500 - 1000</b>	<b>22</b>

**Negrito** denota gama de pino de massa alta

Tipo	15
Capacidade dinâmica kJ	448
Força de impacto máxima permissível kN	700
Peso (kg) da unidade montada frontal (MMO)	195
Curso (S) (mm)	800
L1 (mm)	2385
L2 (mm)	1459
L3 (mm)	905
L4 (mm)	38
L5 (mm)	944
L6 (mm)	105

### Dados estáticos

#### Tipo 15 Força máx. 700 kN

Tipo	15
Curso (S) (mm)	800
Capacidade dinâmica kJ	448
Força final máxima permissível kN	700
Força inicial estática kN	12
Força final estática kN	155

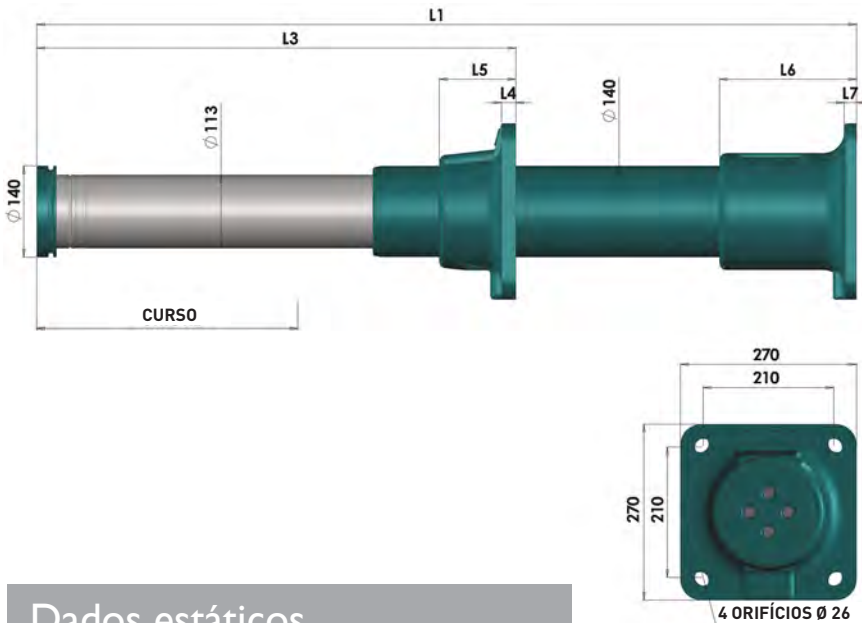


## TIPO 23

O tipo 23 é uma versão levemente mais longa do tipo 9, que permite que a força final estática seja reduzida para aplicações onde o amortecedor precisa ser totalmente comprimido em velocidades menores.

O tipo 23 foi desenvolvido inicialmente para gruas de pontes rolantes em siderúrgicas e é uma unidade de longa vida útil e com alta capacidade. O tipo 23 atualmente é tipicamente usado em gruas portuárias.

### DIMENSÕES



### Dados estáticos

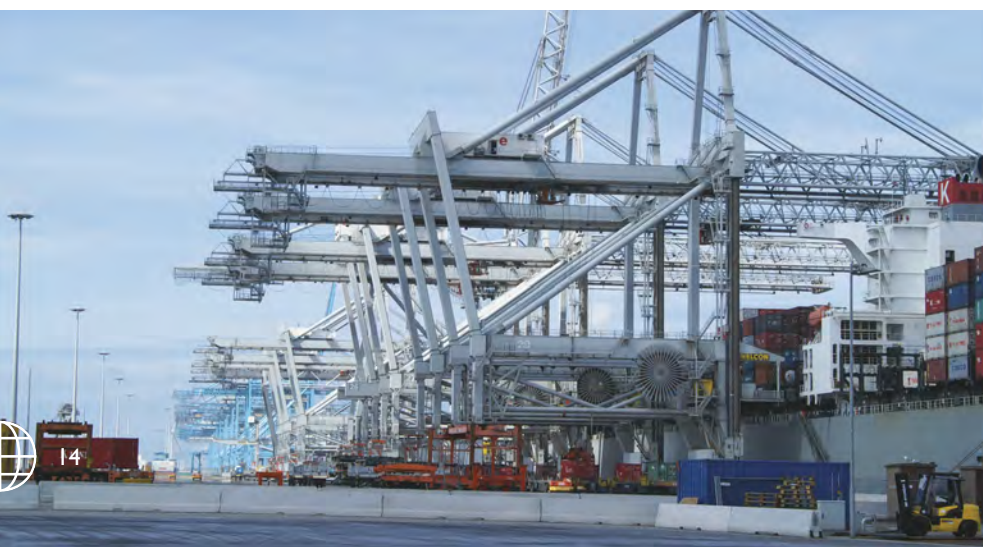
#### Tipo 23 Força máx. 700 kN

Tipo	23
Curso (S) (mm)	400
Capacidade dinâmica kJ	224
Força final máxima permissível kN	700
Força inicial estática kN	12
Força final estática kN	85

Gama do projeto Toneladas	Pino de medição Código (xx)
1 - 4	02
4 - 10	04
10 - 20	05
20 - 40	07
40 - 80	08
80 - 125	10
<b>125 - 300</b>	<b>12</b>
<b>300 - 600</b>	<b>15</b>
<b>600 - 1000</b>	<b>19</b>
<b>1000 - 2000</b>	<b>22</b>

**Negrito** denota gama de pino de massa alta

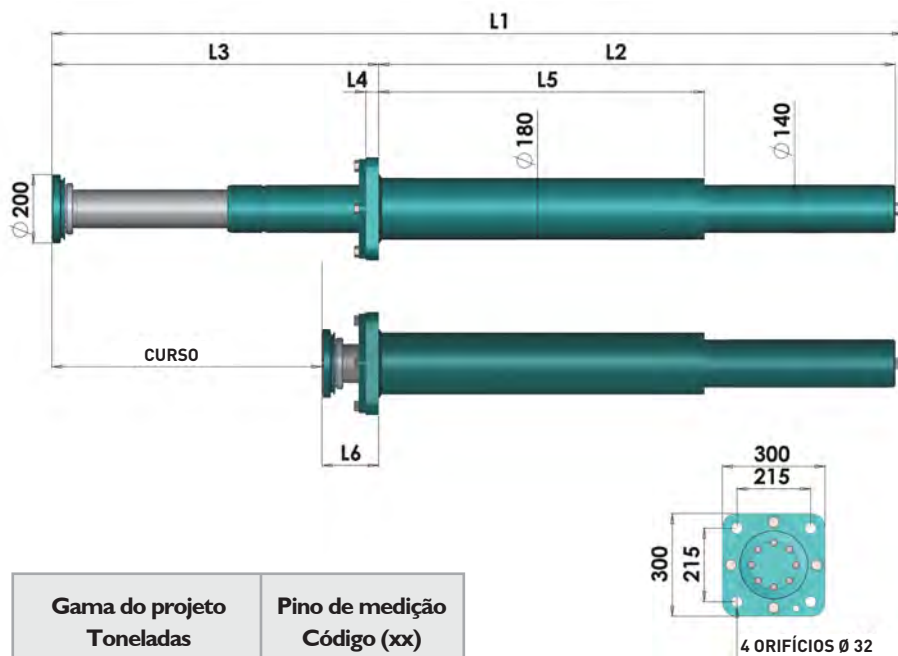
Tipo	23
Capacidade dinâmica kJ	224
Força de impacto máxima permissível kN	700
Peso (kg) da unidade de cápsula (MCZ)	63
Peso (kg) da unidade montada traseira (MBS)	88
Peso (kg) da unidade montada frontal (MFS)	79
Curso (S) (mm)	400
L1 (mm)	1257
L3 (mm)	728
L4 (mm)	19
L5 (mm)	114
L6 (mm)	210
L7 (mm)	19



## TIPO 24

O tipo 24 combina duas unidades do tipo 23 em série – tipicamente usado como barreiras finais para ferrovias ou gruas, em aplicações offshore e portuárias.

### DIMENSÕES



Gama do projeto Toneladas	Pino de medição Código (xx)
0,5 - 2	02
2 - 5	04
5 - 10	05
10 - 20	07
20 - 40	08
40 - 60	10
<b>60 - 150</b>	<b>12</b>
<b>150 - 300</b>	<b>15</b>
<b>300 - 500</b>	<b>19</b>
<b>500 - 1000</b>	<b>22</b>

**Negrito** denota gama de pinos de massa elevada

Tipo	24
Capacidade dinâmica kJ	448
Força de impacto máxima permissível kN	700
Peso (kg) da unidade montada frontal (MMO)	197
Curso (S) (mm)	800
L1 (mm)	2487
L2 (mm)	1516
L3 (mm)	950
L4 (mm)	38
L5 (mm)	962
L6 (mm)	150

### Dados estáticos

#### Tipo 24 Força máx. 700 kN

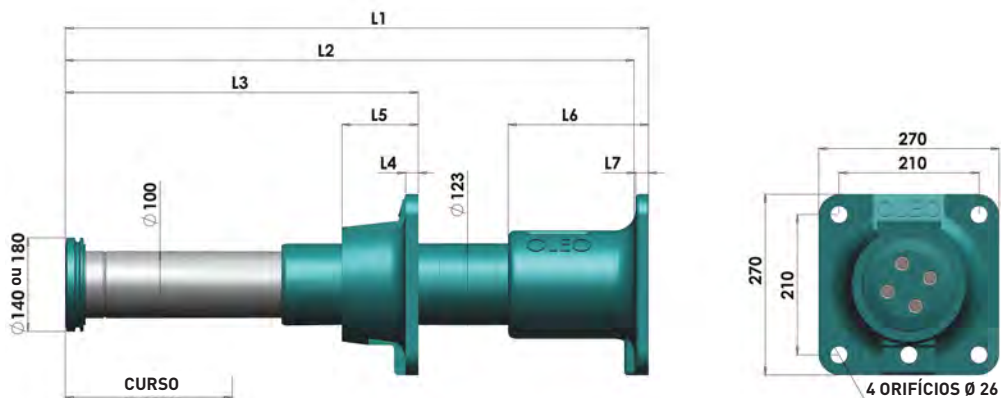
Tipo	24
Curso (S) (mm)	800
Capacidade dinâmica kJ	448
Força final máxima permissível kN	700
Força inicial estática kN	12
Força final estática kN	85



## TIPO 50

Como o tipo 9, o tipo 50 pode ser usado em aplicações como guias de pontes rolantes em siderúrgicas ou em guias portuárias. O tipo 50 é classificado como menor força máx. e tem uma força final menor com cursos de 250mm, 300mm e 400mm. Estes são tipicamente usados na lança principal e no carrinho principal em guias STS grandes.

### DIMENSÕES



### Dados estáticos

#### Tipo 50 Força máx. 500 kN

Tipo	52	53	54
Curso (S) (mm)	250	300	400
Capacidade dinâmica kJ	100	120	160
Força final máxima permitida kN	500	500	500
Força inicial estática kN	5	5	5
Força final estática kN	60	60	60





Tipo	52	53	54
Capacidade dinâmica kJ	100	120	160
Força de impacto máxima permissível kN	500	500	500
Peso (kg) da unidade de cápsula (MCS)	39	44	53
Peso (kg) da unidade montada traseira (MBS)	63	67	76
Peso (kg) da unidade montada frontal (MFS)	59	63	72
Curso (S) (mm)	250	300	400
L1 (mm)	872	1006,5	1277
L2 (mm)	850,5	985	1255,5
L3 (mm)	527,5	577	677
L4 (mm)	19	19	19
L5 (mm)	114	114	114
L6 (mm)	210	210	210
L7 (mm)	19	19	19

Toneladas da gama de projeto	Código de pino de medição (xxx)		
1 - 2,5	202	302	402
2,5 - 5	203	303	403
5 - 10	204	304	404
10 - 20	205	305	405
20 - 40	207	307	407
40 - 80	208	308	408
80 - 150	210	310	410
<b>150 - 300</b>	<b>212</b>	<b>312</b>	<b>412</b>
<b>300 - 600</b>	<b>215</b>	<b>315</b>	<b>415</b>
<b>600 - 1000</b>	<b>219</b>	<b>319</b>	<b>419</b>
<b>1000 - 2000</b>	<b>222</b>	<b>322</b>	<b>422</b>

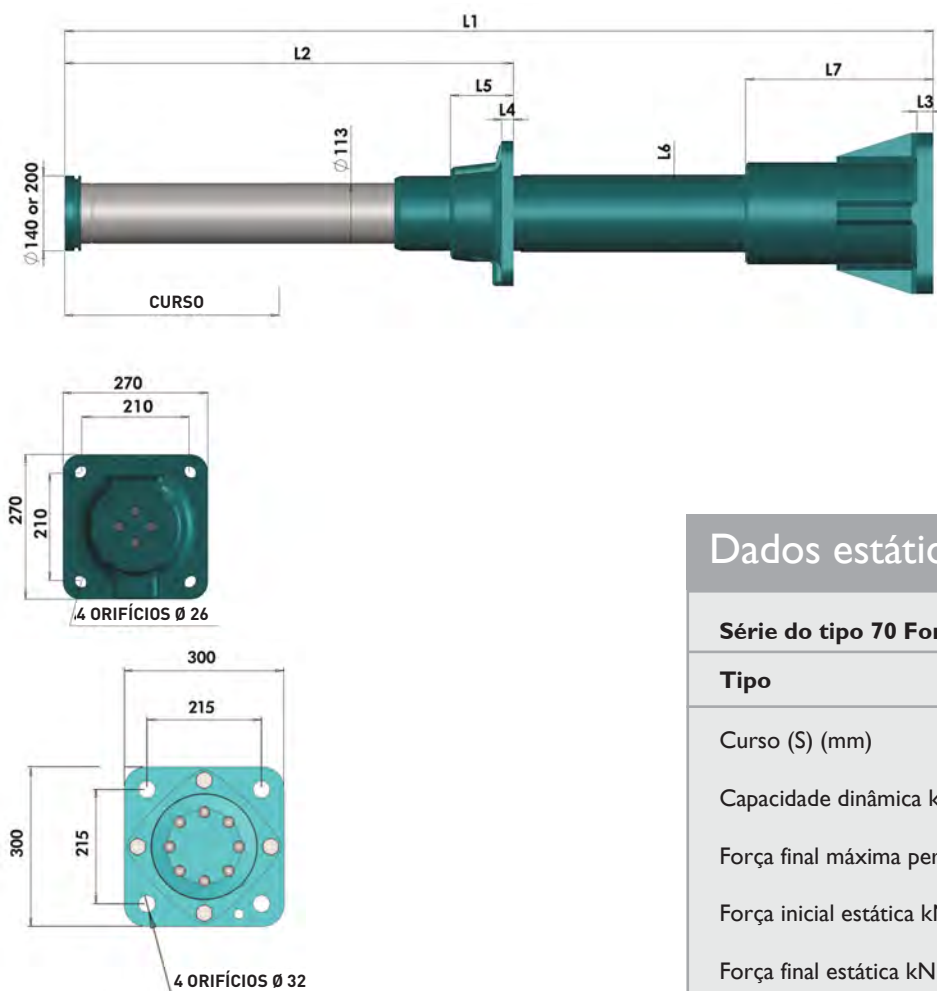
**Negrito** denota gama de pino de massa alta



## TIPO 70

O amortecedor do tipo 70 é um amortecedor de 700kN de curso grande disponível com curso de 500mm e 600mm. Estes são usados tipicamente em gruas portuárias e siderúrgicas. Os amortecedores do tipo 70 são usados também em aplicações de mineração já que podem ser usados verticalmente. Eles também foram usados como barreiras finais para ferrovias funiculares já que possuem a habilidade de serem posicionados em um ângulo.

### DIMENSÕES



### Dados estáticos

#### Série do tipo 70 Força máx. 700 kN

Tipo	75	76
Curso (S) (mm)	500	600
Capacidade dinâmica kJ	280	336
Força final máxima permissível kN	700	700
Força inicial estática kN	12	12
Força final estática kN	55	150



Tipo	75	76
Capacidade dinâmica kJ	280	336
Força de impacto máxima permissível kN	700	700
Unidade de cápsula (MCZ) Peso (kg)	87	88
Unidade montada traseira (MBZ) Peso (kg)	144	145
Unidade montada frontal (MFZ) Peso (kg)	102	103
Curso (S) (mm)	500	600
L1(mm)	1599	1699
L1(mm) - Montada atrás	1620	1720
L2(mm)	832	932
L3(mm)	30	30
L4(mm)	19	19
L5(mm)	114	114
L6(mm)	144	144
L7(mm)	350	350

Toneladas da gama de projeto	Código de pino de medição (xxx)	
2,5 - 5	503	603
5 - 10	504	604
10 - 20	505	605
20 - 40	507	607
40 - 80	508	608
80 - 150	510	610
<b>150 - 300</b>	<b>512</b>	<b>612</b>
<b>300 - 600</b>	<b>515</b>	<b>615</b>
<b>600 - 1000</b>	<b>519</b>	<b>619</b>
<b>1000 - 2000</b>	<b>522</b>	<b>622</b>

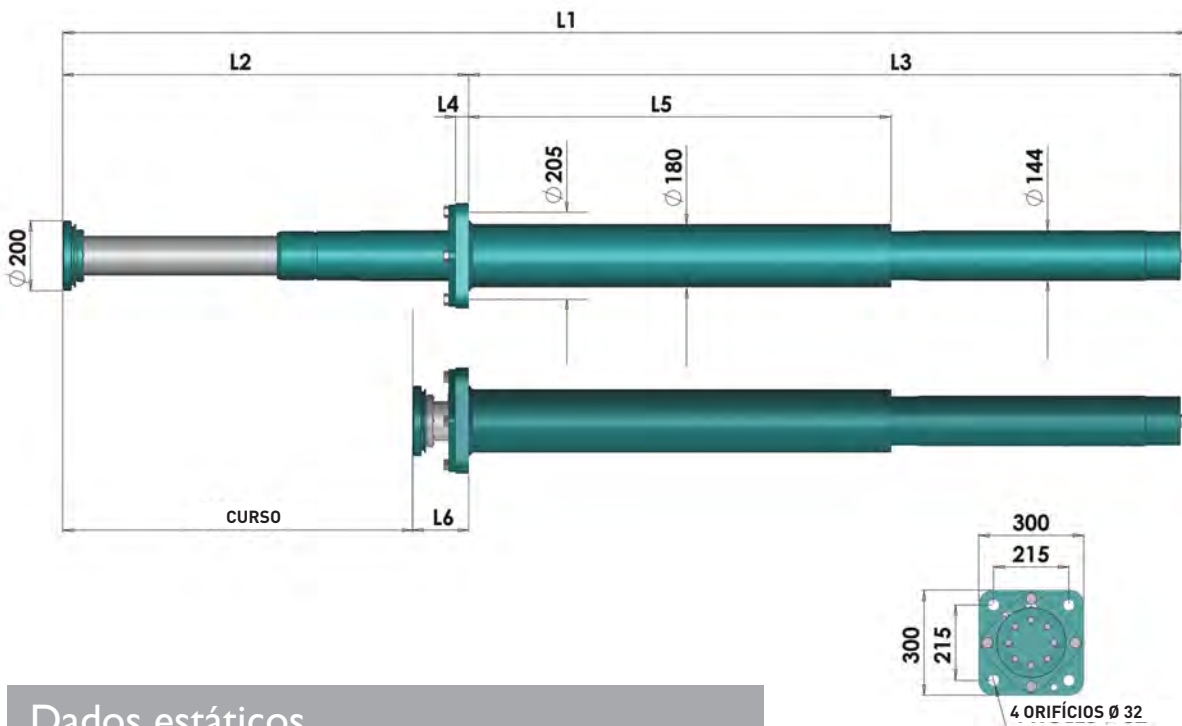
**Negrito** denota gama de pino de massa elevada



# TIPO 700

Estes amortecedores do tipo 700 são unidades múltiplas de amortecedores do tipo 70 usados em série – tipicamente usados como barreiras finais para aplicações em grua ou ferroviária, seja em portos ou offshore. O tipo 700 é atualmente uma escolha popular para gruas portuárias já que estas estão se tornando mais rápidas e maiores e precisam de amortecedores mais robustos para absorção de energia.

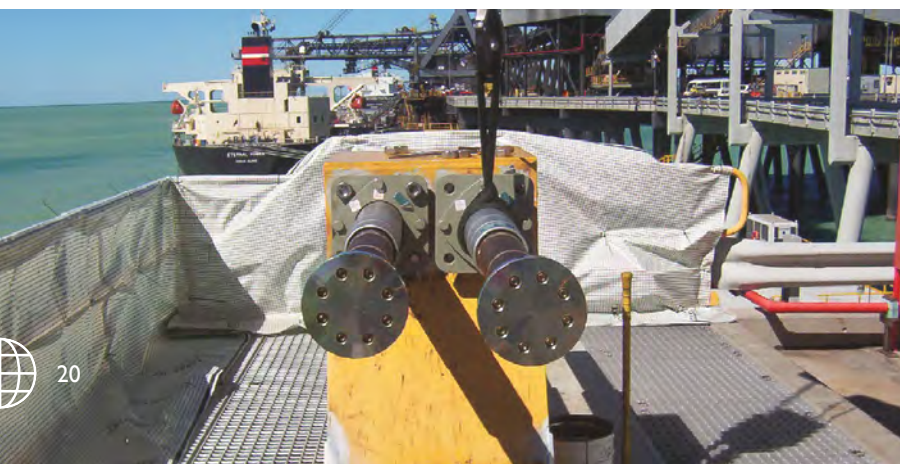
## DIMENSÕES



## Dados estáticos

### Tipo 700 Força máx. 700 kN

Tipo	710	711	712
Curso (S) (mm)	1000	1100	1200
Capacidade dinâmica kJ	560	616	672
Força final máxima permissível kN	700	700	700
Força inicial estática kN	12	12	12
Força final estática kN	55	145	145



Tipo	710	711	712
Capacidade dinâmica kJ	560	616	672
Força de impacto máxima permissível kN	700	700	700
Peso (kg) da unidade montada frontal (MMO)	244	245	246
Curso (S) (mm)	1000	1100	1200
L1 (mm)	3218	3318	3418
L2 (mm)	1160	1260	1360
L3 (mm)	2037	2037	2037
L4 (mm)	37,5	37,5	37,5
L5 (mm)	1208	1208	1208
L6 (mm)	160	160	160

Toneladas da gama de projeto	Código de pino de medição (xxx)		
2,5 - 5	1004	1104	1204
5 - 10	1005	1105	1205
10 - 20	1007	1107	1207
20 - 40	1008	1108	1208
40 - 75	1010	1110	1210
<b>75 - 150</b>	<b>1012</b>	<b>1112</b>	<b>1212</b>
<b>150 - 300</b>	<b>1015</b>	<b>1115</b>	<b>1215</b>
<b>300 - 500</b>	<b>1019</b>	<b>1119</b>	<b>1219</b>
<b>500 - 1000</b>	<b>1022</b>	<b>1122</b>	<b>1222</b>
<b>1000 - 2000</b>	<b>1024</b>	<b>1124</b>	<b>1224</b>

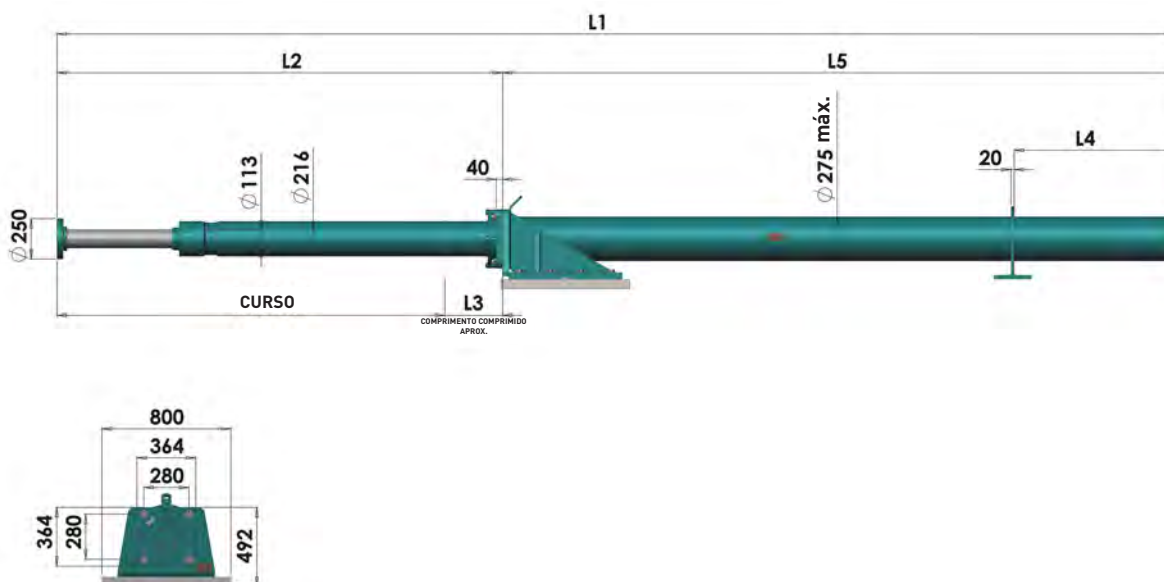
**Negrito** denota gama de pino de massa alta



## TIPO 700

Estes amortecedores são usados tradicionalmente como barreiras finais e compostos de várias unidades do tipo 70 alojadas em uma estrutura. Eles podem ser montados em uma instalação fabricada ou em um bloco de concreto reforçado. Estes amortecedores de curso longo são usados normalmente em conjunto com um carrinho amortecedor para evitar danos a cargas não alinhadas.

### DIMENSÕES



### Dados estáticos

#### Série tipo 700 Força máx. 700 kN

Tipo	718	720	724	730
Curso (S) (mm)	1800	2000	2400	3000
Capacidade dinâmica kJ	1008	1120	1344	1680
Força final máxima permissível kN	700	700	700	700
Força inicial estática kN	12	12	12	12
Força final estática kN	150	55	150	150



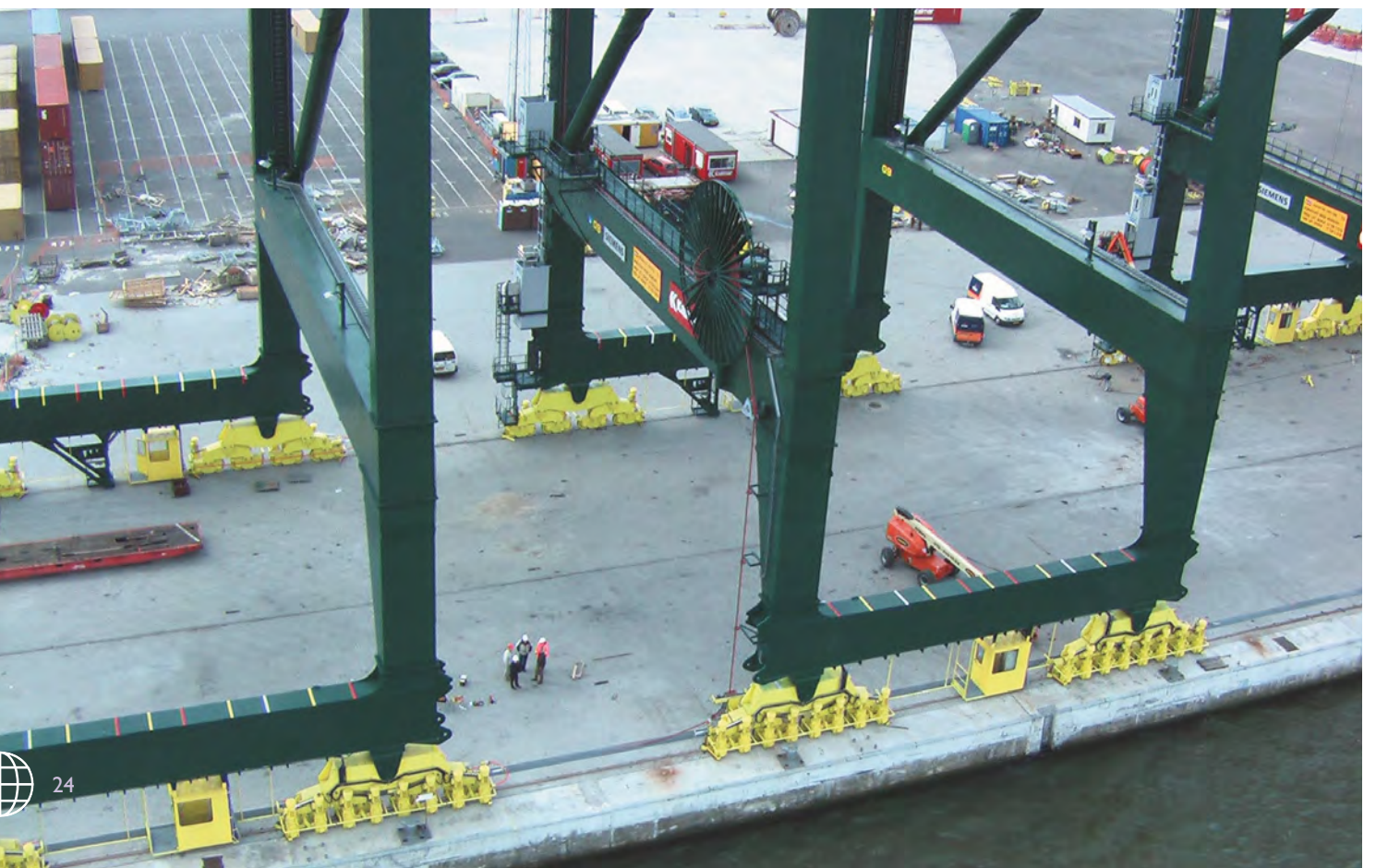
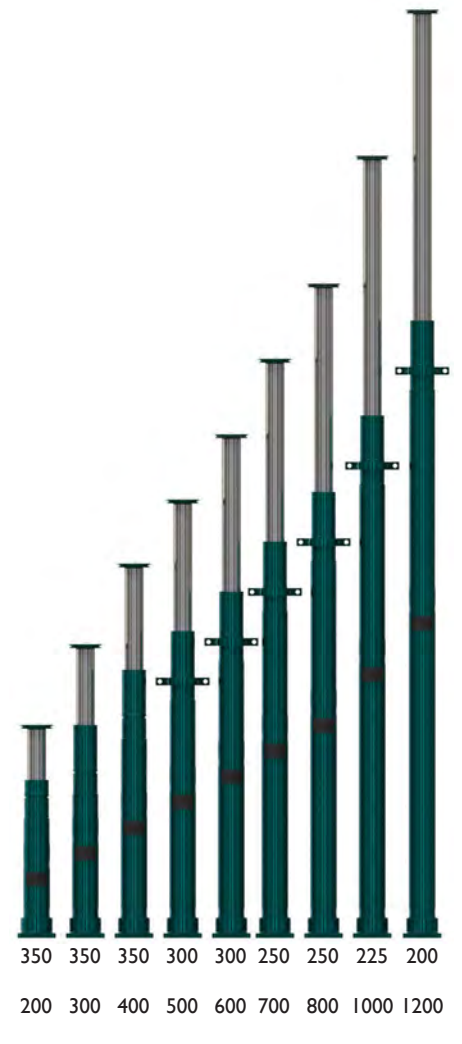
Tipo	718	720	724	730
Capacidade dinâmica kJ	1008	1120	1344	1680
Força de impacto máxima permissível kN	700	700	700	700
Peso (kg) da unidade montada de pé (MMO)	–	1500	2288	2345
Peso (kg) da unidade montada frontal (MMO)	1090	–	1692	1749
Curso (S) (mm)	1800	2000	2400	3000
L1 (mm)	5265	5980	6952	8625
L2 (mm)	2199	2270	2770	3358
L3 (mm)	402	269	356	358
L4 (mm)	550	1000	1000	1000
L5 (mm)	3066	3710	4187	5267



# VISÃO GERAL DA GAMA SÉRIE 110

## Série 110

Energia a ser absorvida/amortecedor (kJ)	Gama do amortecedor	200	300	400	500	600	700	800	1000	1200	
		Máxima força possível kN	350	350	350	300	300	250	250	225	200
		Curso mm	200	300	400	500	600	700	800	1000	1200
1	Forças Geradas por amortecedor kN	7	4	3	3	2	2	2	1	1	
2,5		17	11	8	7	6	5	4	3	3	
5		33	22	17	13	11	10	8	7	6	
10		67	44	33	27	22	19	17	13	11	
20		133	89	67	53	44	38	33	27	22	
30		200	133	100	80	67	57	50	40	33	
40		267	178	133	107	89	76	67	53	44	
50		333	222	167	133	111	95	83	67	56	
60			267	200	160	133	114	100	80	67	
80				267	213	178	152	133	107	89	
100				333	267	222	190	167	133	111	
150								250	200	167	





## TIPO 110

O amortecedor do tipo 110 é um projeto altamente modular permitindo que os mesmos componentes sejam usados varias aplicações.

O amortecedor do tipo 110 vem com acabamento padrão em cromo para ambientes não corrosivos como fábricas e revestimento com proteção marinha opcional para ambientes mais corrosivos como portos e docas.

**O tipo 110 é especificado para o seguinte uso:**

- 3.500 ciclos a 10% de carga nominal (corresponde ao impacto diário da unidade com 10 anos de vida)
- 500 ciclos a 50% de carga nominal (corresponde a um impacto semanal de 10 anos de vida)
- 12 ciclos de carga máxima, que é equivalente a:
  - Um teste de instalação
  - Um teste todos os anos por 10 anos
  - Uma operação de emergência
- Gama de temperatura operacional de -30°C a +100°C.

### Gráfico de desempenho

Curso mm	200	300	400	500	600	700	800	1000	1200
Força final máxima kN	350	350	350	300	300	250	250	225	200
Ângulo de impacto (código F, D, T)	2,5°	2,5°	2,5°	2,0°	2,0°	2,0°	2,0°	1,5°	1,5°
Ângulo de impacto (código B)	1,5°	1,5°	1,5°	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.	N.d.
Diâmetro da cabeçote mm	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Energia absorvida máxima kJ	53	78	105	112	135	131	150	170	180



# TIPO 110

Curso	Comprimento livre				Haste												Massa (kg)
	L1	L11	L2	L12	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L13	L14	L15	L16	Cápsula somente
S	Onde há fole colocado, L11 e L12 são aplicados, caso contrário L1 e L2 são aplicados																
200	839	849	360	370	139	539	474	75	18	79	18	30	15	76	30	21	28,7
300	1155	1165	578	588	257	637	572	75	18	79	18	30	15	76	30	21	37,2
400	1469	1479	678	688	257	851	786	75	18	79	18	30	15	76	30	21	46,2
500	1720	1730	778	788	257	1002	938	75	18	79	18	30	15	76	30	21	52,3
600	1975	1985	878	888	257	1157	1092	75	18	79	18	30	15	76	30	21	59,6
700	2270	2280	978	988	257	1352	1288	75	18	79	18	30	15	76	30	21	66,7
800	2564	2574	1078	1088	257	1547	1482	75	18	79	18	30	15	76	30	21	76,4
1000	3064	3074	1278	1288	257	1846	1781	75	18	79	18	30	15	76	30	21	89,5
1200	3635	3645	1478	1488	257	2217	2152	75	18	79	18	30	15	76	30	21	105,4

Disponibilidade de medição										
Curso (mm)	200	300	400	500	600	700	800	1000	1200	
Massa (tonelada)										
até 5	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 a 12,5	04	04	04	04	-	-	-	-	-	-
10 a 25	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05
20 a 50	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
40 a 100	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08
80 a 200	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
150 a 350	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
300 a 700	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
600 a 1250	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
1000 a 2500	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Tipo 110 Forças finais máximas permissíveis				
Montagem Estilos	Código F, D, T		Código B	
	Máx. Força kN	Impacto máx. Ângulo*	Máx. Força kN	Impacto máx. Ângulo*
Amortecedor Curso				
200mm	350	2,5	225	1,5
300mm	350	2,5	200	1,5
400mm	350	2,5	200	1,5
500mm	300	2,0	N.d.	N.d.
600mm	300	2,0	N.d.	N.d.
700mm	250	2,0	N.d.	N.d.
800mm	250	2,0	N.d.	N.d.
1000mm	225	1,5	N.d.	N.d.
1200mm	200	1,5	N.d.	N.d.

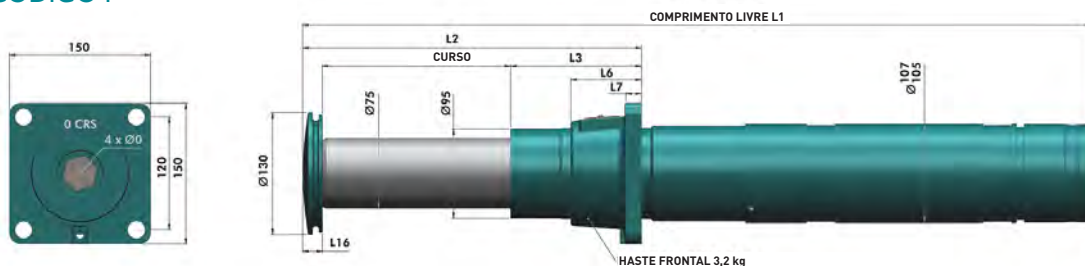


## UTILIZAÇÃO

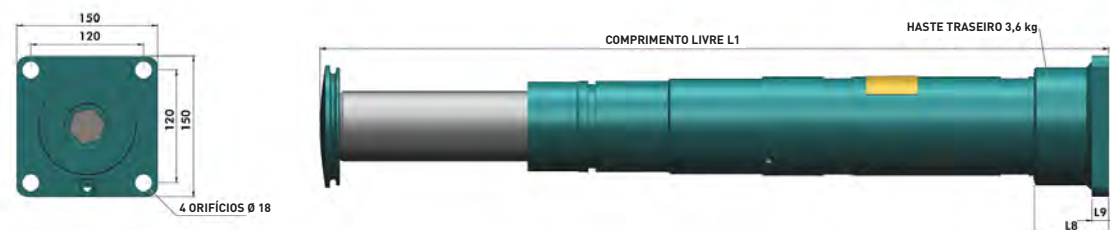
O tipo 110 está disponível em um número de configurações de montagem:

- Montagem frontal
- Montagem traseira (somente cursos 200mm, 300mm e 400mm)
- Traseira
- Montagem de pé frontal e traseira

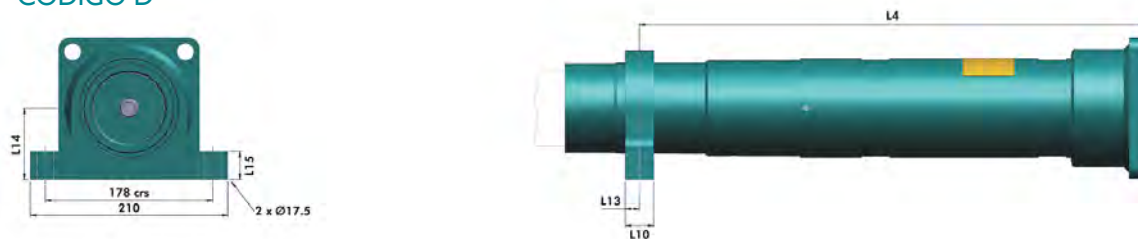
## MONTAGEM FRONTAL CÓDIGO F



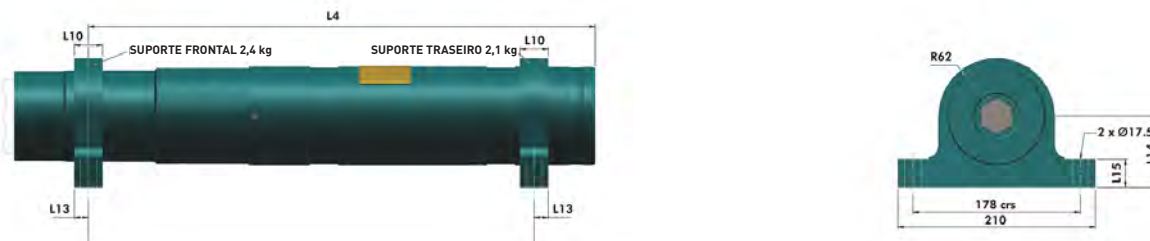
## MONTAGEM TRASEIRA CÓDIGO B



## SUPORTE FRONTAL EM MONTAGEM TRASEIRA CÓDIGO D



## MONTAGEM DE PÉ DUPLO CÓDIGO T



## NOTA

\* Onde há fole, L1 e L2 são +10mm

Montagem traseira –CURSO 200mm, 300mm, 400mm SOMENTE

Montagem de pé duplo – As unidades montadas em pé devem empregar um batente traseiro já que as cargas do amortecedor não devem ser exercidas só através dos parafusos do pé



## OPCIONAIS EXTRAS

Estão disponíveis opcionais extras para os amortecedores industriais da Oleo, incluindo:

**Êmbolos com revestimento com proteção marinha:** Essencial no caso de exposição a atmosferas salgadas ou com precipitação industrial.

**Vedações de alta temperatura:** São necessárias onde existe uma combinação de alto índice de trabalho e temperaturas ambientes elevadas.

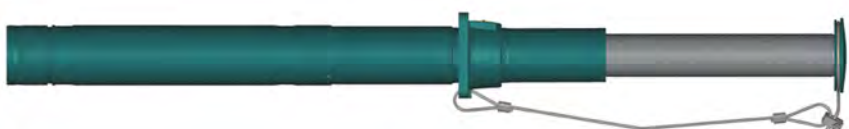
**Fiações de segurança:** São usados onde há uma especificação para guias de pontes rolantes, por exemplo: AISE, OSHA etc. (só cabeçotes de Ø125mm).

**Fole:** São usados para ambientes corrosivos e empoeirados para proteger o êmbolo da poeira, sal e substâncias químicas etc.

### AMORTECEDOR MONTADO NA FRENTE COM FOLE



### AMORTECEDOR MONTADO NA FRENTE COM FIAÇÃO



### AMORTECEDOR MONTADO NA PARTE TRASEIRA COM FOLE E FIAÇÃO



### AMORTECEDOR MONTADO NA PARTE TRASEIRA COM FIAÇÃO



Particularmente em ambientes extremos, em áreas quimicamente agressivas ou onde o ataque químico de polímeros for esperado, os clientes devem entrar em contato com a Oleo ou com os nossos agentes para possibilitarem uma avaliação de engenharia e obterem as recomendações necessárias.

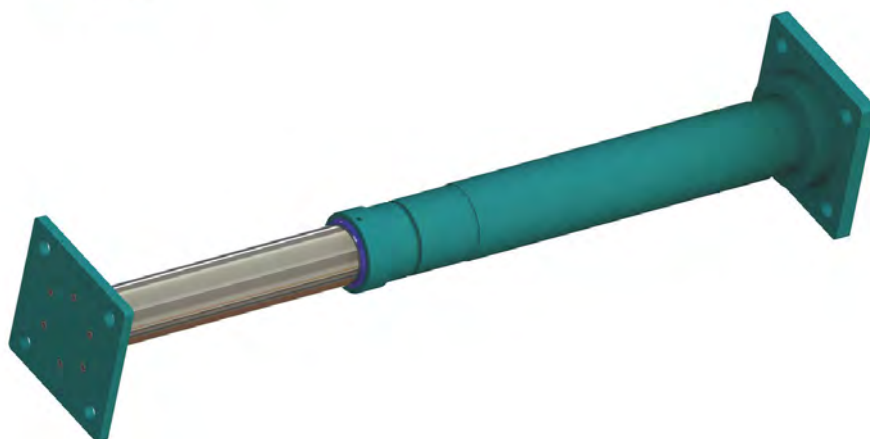
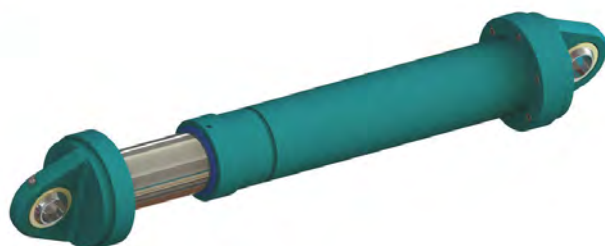
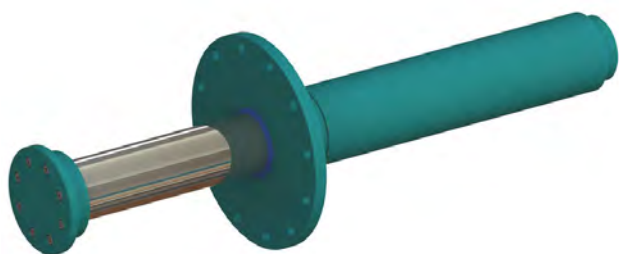


## UNIDADES PERSONALIZADAS

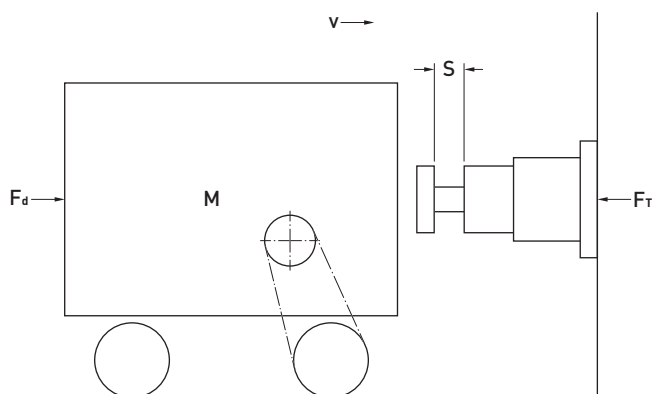
As unidades personalizadas foram construídas para adequarem-se a necessidades dos clientes. As adaptações incluem:

- Medições especialmente adaptadas
- Elementos de adaptação e de suporte adequados às interfaces dos clientes
- Exigência de tinta especial para ambientes extremos
- Revestimento especial para ambientes extremos
- Arranjos de vedação adicional para permitir o uso em ambientes marinhos

A Oleo está feliz em trabalhar com os clientes entregando uma solução de absorção de energia para atender às suas especificações. Para obter mais informações ou para uma cotação, entre em contato conosco.



# IMPACTO HORIZONTAL



Energia cinética a ser absorvida	$E_k = \frac{Mv^2}{2}$
Energia a ser absorvida devido à força de acionamento	$E_d = F_d S$
Energia total a ser absorvida	$E_T = E_k + E_d$
Força de impacto máximo devido à inércia	$F_i = \frac{E_k}{S\xi}$
Força de impacto máximo total	$F_T = F_i + F_d$
Massa de projeto para amortecedor	$M_e = \frac{2.E_T}{nv^2}$

## RESUMO DA NOTAÇÃO

Para evitar convenções confusas em cálculos, sempre use unidades SI em fórmulas e as converta para unidades mais apropriadas se necessário.

Notação	Quantidade	Unidade SI
M	Massa de corpo	kg
$M_e$	Massa de projeto de amortecedor	kg
S	Curso do amortecedor	m
$E_k$	Energia cinética	J
$E_d$	Energia devido à força de acionamento	J
$E_T$	Energia total	J
v	Velocidade	m/s
$F_i$	Força de inércia	N
$F_d$	Força de acionamento	N
$F_T$	Força total	N
n	Número de amortecedores em paralelo	-
$\xi$	Eficiência	-

## Exemplo trabalhado

Por exemplo, Considere um corpo de massa  $M = 20000 \text{ kg}$  (20 toneladas), movendo em velocidade ( $v$ ) de  $1,5 \text{ m/s}$  com uma força de acionamento ( $F_d$ ) de  $20 \text{ kN}$  ( $20000 \text{ N}$ ).

Para encontrar a energia absorvida:

$$E_k = 1/2 Mv^2 = ((20000 \text{ kg}) \times (1,5 \text{ m/s})^2) / 2 = 22500 \text{ J} = 22,5 \text{ kJ}$$

Portanto, selecionaremos um tipo 21-150

$$E_d = F_d \cdot S = 20000 \text{ N} \times 0,15 \text{ m} = 3000 \text{ J} = 3 \text{ kJ}$$

Energia total a ser absorvida

$$E_T = E_k + E_d = 22500 \text{ J} + 3000 \text{ J} = 25500 \text{ J} = 25,5 \text{ kJ}$$

Para encontrar a força de impacto máxima:

$$F_{i \text{ máx}} = E_k / (S \cdot \xi) = 22500 \text{ J} / (0,15 \text{ m} \times 0,8) = 187500 \text{ N} = 187,5 \text{ kN}$$

$$F_{d \text{ máx}} = 20000 \text{ N} = 20 \text{ kN}$$

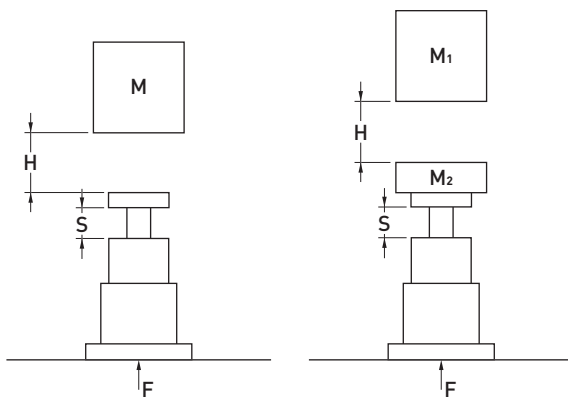
$$F_{T \text{ máx}} = F_{i \text{ máx}} + F_{d \text{ máx}} = 187500 \text{ N} + 20000 \text{ N} = 207500 \text{ N} = 207,5 \text{ kN}$$

Para encontrar a massa de projeto de amortecedor para seleção de pinos de medição:

$$M_e = 2.E_T / (n.v^2) = 2 \times 25500 \text{ J} / (1 \times 1,5 \text{ m/s})^2 = 22667 \text{ kg} = 22,667 \text{ toneladas}$$

Selecione um amortecedor do tipo 21-150 com uma capacidade dinâmica de  $30 \text{ kJ}$  e uma carga máxima permissível de  $250 \text{ kN}$ , para atender a estas exigências. Portanto, selecione o código de pino de medição 155, para massas de até  $25000 \text{ kg}$  (25 toneladas).

## IMPACTO VERTICAL



### RESUMO DA NOTAÇÃO

Para evitar convenções confusas em cálculos, sempre use unidades SI em fórmulas e as converta para unidades mais apropriadas se necessário.

Notação	Quantidade	Unidade SI
M	Massa de corpo	kg
M <sub>1</sub>	Massa de corpo 1	kg
M <sub>2</sub>	Massa de corpo 2	kg
M <sub>e</sub>	Massa de projeto do amortecedor	kg
H	Altura de queda livre	m
S	Curso do amortecedor	m
E <sub>p</sub>	Energia em potencial	J
v	Velocidade	m/s
F	Força de impacto máxima	N
g	Aceleração devido à gravidade	m/s <sup>2</sup>
n	Número de amortecedores em paralelo	-
ξ	Eficiência	-

Caso de massa simples:

$$\text{Energia potencial a ser absorvida } E_p = Mg(H+S)$$

$$\text{Força de impacto máxima } F = \frac{E_p}{S\xi}$$

$$\text{Massa de projeto para amortecedor } M_e = \frac{2E_p}{nv^2} \quad \text{OU} \quad M_e = \frac{M(H+S)}{nH}$$

$$\text{Velocidade inicial do êmbolo } v = \sqrt{2gH}$$

Caso de massa simples:

$$\text{Energia potencial a ser absorvida } E_p = M_1g(H+S) + M_2gS$$

$$\text{Força de impacto máxima } F = \frac{E_p}{S\xi}$$

$$\text{Velocidade inicial do êmbolo } v = \left( \frac{M_1}{M_1+M_2} \right) \sqrt{2gH}$$

$$\text{Massa do projeto do amortecedor } M_e = \frac{2E_p}{nv^2}$$

### Exemplo trabalhado

Por exemplo, Considere um corpo de massa (M<sub>1</sub>) = 22000kg (22 toneladas) / em queda livre sobre outro corpo de massa (M<sub>2</sub>) 3000kg (3 toneladas) suportadas por um amortecedor. A altura (H) de queda livre é 0,15m. Um exemplo típico disso está em amortecedores de mecanismo para elevadores de minas onde 4 amortecedores do tipo 4-114mm de curso são usados; isso é um caso de massa múltipla.

Para encontrar a energia equivalente absorvida:

$$E_p = M_1 g (H+S) + M_2 g S = (22000) \cdot (0,15+0,114) \times 9,81 + 3000 \times 9,81 \times 0,114 = 60331,5 \text{ J} = 60,3315 \text{ kJ}$$

Para encontrar a força final de impacto máxima:

$$F = \frac{E_p}{S\xi} = \frac{60331,5}{0,114 \times 0,8}$$

$$F = 661529,6 \text{ N} = 661,5296 \text{ kN}$$

Para encontrar a massa equivalente para seleção de pinos de medição:

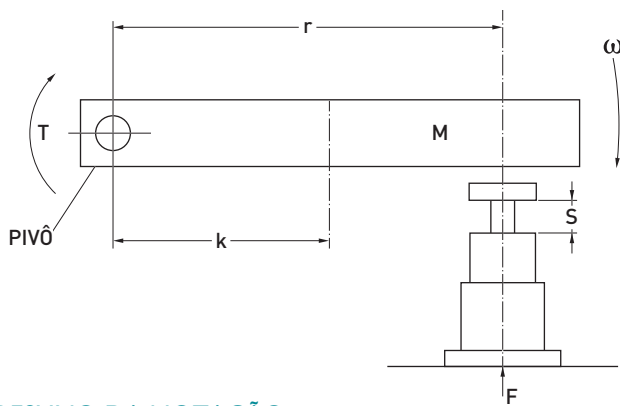
$$\text{Velocidade inicial do êmbolo } v = \frac{M_1 \sqrt{2gH}}{M_1+M_2} = \frac{22000 \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 0,15}}{22000 + 3000} = 1,5 \text{ m/s}$$

$$\text{Massa de projeto de amortecedor } M_e = \frac{2E_p}{nv^2} = \frac{2 \times 60331,5}{4 \times 1,5^2} = 13407 \text{ kg} = 13,4 \text{ toneladas}$$

Ao selecionar um amortecedor do tipo 4 com uma capacidade dinâmica de 1000kN, estas exigências são atendidas. Portanto, selecione o código de pino de medição 05 para massas de até 20000kg (20 toneladas).



# IMPACTO ROTACIONAL



## RESUMO DA NOTAÇÃO

Para evitar convenções confusas com cálculos sempre use unidades SI em fórmulas e as converta para unidades mais apropriadas se necessário.

Notação	Quantidade	Unidade SI
M	Massa de corpo	kg
$M_e$	Massa de projeto de amortecedor	kg
S	Curso do amortecedor	m
k	Raio de rotação	m
$E_k$	Energia cinética	J
$E_d$	Energia devido à força de acionamento	J
$E_T$	Energia total	J
$\omega$	Velocidade angular	rad/s
I	Momento de inércia	kg.m <sup>2</sup>
T	Torque	Nm
F	Força de impacto	N
n	Número de amortecedores em paralelo	-
$\xi$	Eficiência	-

Fórmula básica

$$\text{Energia cinética a ser absorvida} \quad E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{Mk^2\omega^2}{2}$$

$$\text{Energia devido à força de acionamento} \quad E_d = \frac{TS}{r}$$

$$\text{Energia total a ser absorvida} \quad E_T = E_k + E_d$$

$$\text{Força de impacto máxima} \quad F = \frac{E_T}{S\xi}$$

$$\text{Massa de projeto para amortecedor} \quad M_e = \frac{2 E_T}{n (\omega r)^2}$$

## Exemplo trabalhado

Por exemplo, Considere uma ponte giratória, com um momento de inércia (I) de 7500000kgm<sup>2</sup>, raio de braço de amortecedor (r) 8m, velocidade angular ( $\omega$ ) de 0,174 rad/s e um torque de acionamento (T) de 1500000Nm. Usando 2 amortecedores.

Para encontrar a energia a ser absorvida:

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{7500000 \times 0,174^2}{2} = 113535 \text{ J} = 113,54 \text{ kJ}$$

Vamos selecionar um tipo 4 com curso de 114mm:

$$E_d = \frac{TS}{r} = \frac{1500000 \times 0,114}{8} = 21,375 \text{ kJ}$$

Energia total a ser absorvida:

$$\text{Portanto } E_T = E_k + E_d = 113535 + 21375 = 134910 \text{ J} = 134,91 \text{ kJ}$$

Para encontrar a força de impacto máxima:

$$F = \frac{E_T}{S\xi} = \frac{134910}{0,114 \times 0,8} = 1479276 \text{ N} = 1479,3 \text{ kN}$$

Para encontrar a massa equivalente para a seleção de pinos de medição:

$$M_e = \frac{2E_T}{n (\omega r)^2} = \frac{2 \times 134910}{2 \times (0,174 \times 8)^2} = 69,625 \text{ toneladas}$$

Portanto, selecione o código de pino de medição 08 para massas de até 80000kg (80 toneladas).



## CASOS DE CARGA

PARA AMORTECEDORES DO MESMO TIPO USADOS JUNTOS

Nº de caso	Velocidade $V_e$ (m/s)	Massa por amortecedor $M_e$ (kg)
1	$V$	$M$
2	$\frac{V}{2}$	$2M$
3	$V_1 + V_2$	$\frac{M_1 M_2}{M_1 + M_2}$
4	$\frac{V_1 + V_2}{2}$	$\frac{2M_1 M_2}{M_1 + M_2}$

PARA AMORTECEDORES DE TIPOS DIFERENTES COM ORIFÍCIO DE CILINDRO IDÊNTICO USADOS JUNTOS (ex. TIPO 9 COM UM TIPO 15)



Velocidade $v_e$ (m/s)	Massa por amortecedor $M_e$ (kg)	Massa de projeto para seleção de pinos
$\frac{V}{1,5}$	$1,5M$	Tipo 15 $1,5M$ Tipo 9 $3,0M$

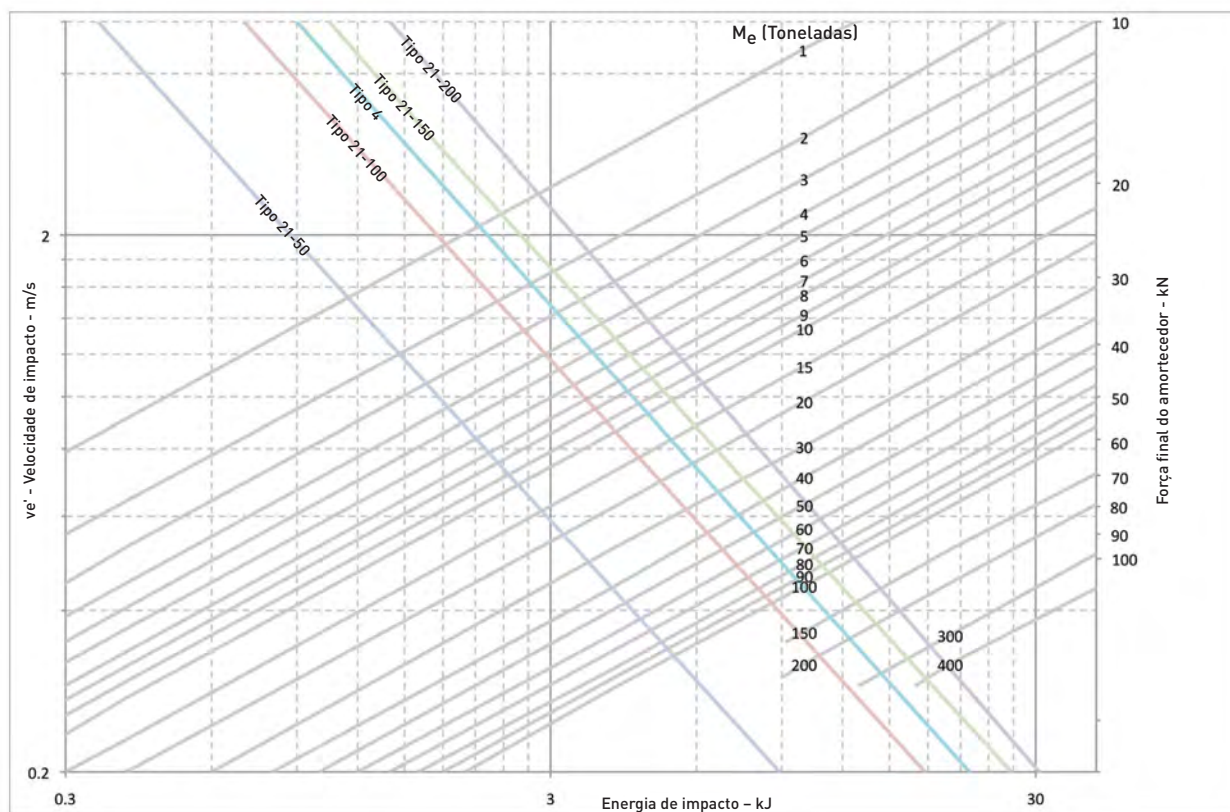


Velocidade $v_e$ (m/s)	Massa por amortecedor $M_e$ (kg)	Massa de projeto para seleção de pinos
$\frac{V_1 + V_2}{1,5}$	$\frac{1,5M_1 M_2}{M_1 + M_2}$	Tipo 15 $\frac{1,5M_1 M_2}{M_1 + M_2}$ Tipo 9 $\frac{3M_1 M_2}{M_1 + M_2}$



# NOMÓGRAFO

## Gráfico de desempenho



Antes de usar o gráfico, é necessário conhecer a massa de impacto ' $M_e$ ' e a velocidade de impacto ' $v_e$ ' da máquina de movimentação. Em máquinas com trilhas muito largas, como pontes móveis, a massa sobre a via pode variar consideravelmente devido à carga assimétrica ou à posição do carrinho. Nestes casos a massa máxima na ferrovia PRECISA SER usada e cada lado da ponte lidada separadamente.

Como usar o gráfico:

### Impacto em paradas

#### (Caso de impacto 1 ou 2 consulte a página 10)

Projete uma linha horizontal a partir da escala ' $v_e$ ' ao longo do gráfico, para fazer uma interseção com a linha de massa de impacto inclinado ' $M_e$ '. Através deste ponto, faça uma linha vertical para a escala inferior para obter a energia de impacto a ser absorvida pelo amortecedor. A partir dos pontos em que esta linha vertical cruza com as linhas diagonais do amortecedor, projete linhas horizontais à escala direita para obter a força por amortecedor.

Pode-se descobrir que uma interseção entre a linha de velocidade e a linha de massa de impacto não pode ser feita no gráfico. Isso indica que a energia a ser absorvida está acima da capacidade de um único amortecedor e o exercício acima deve ser repetido

para um impacto do caso 2. Ex. adicionar um amortecedor extra, certificar-se de que a massa de impacto ' $M_e$ ' e a velocidade de impacto ' $v_e$ ' são corretas. Esta fórmula é mostrada na seção Casos de carga.

### Os impactos entre duas estruturas móveis

#### (Caso do impacto 3 ou 4)

O procedimento é o mesmo do delineado acima, mas novamente faça primeiro as correções para a massa ' $M_e$ ' e a velocidade ' $v_e$ ' do impacto da fórmula na seção Casos de carga, que leva em conta a velocidade e a massa nas duas máquinas.

Comece com o caso 3 e repita para o caso 4 se a capacidade de energia do amortecedor tiver sido excedida ou se a resistência do amortecedor for alta demais, adicione um amortecedor extra.

### Amortecedores em paralelo

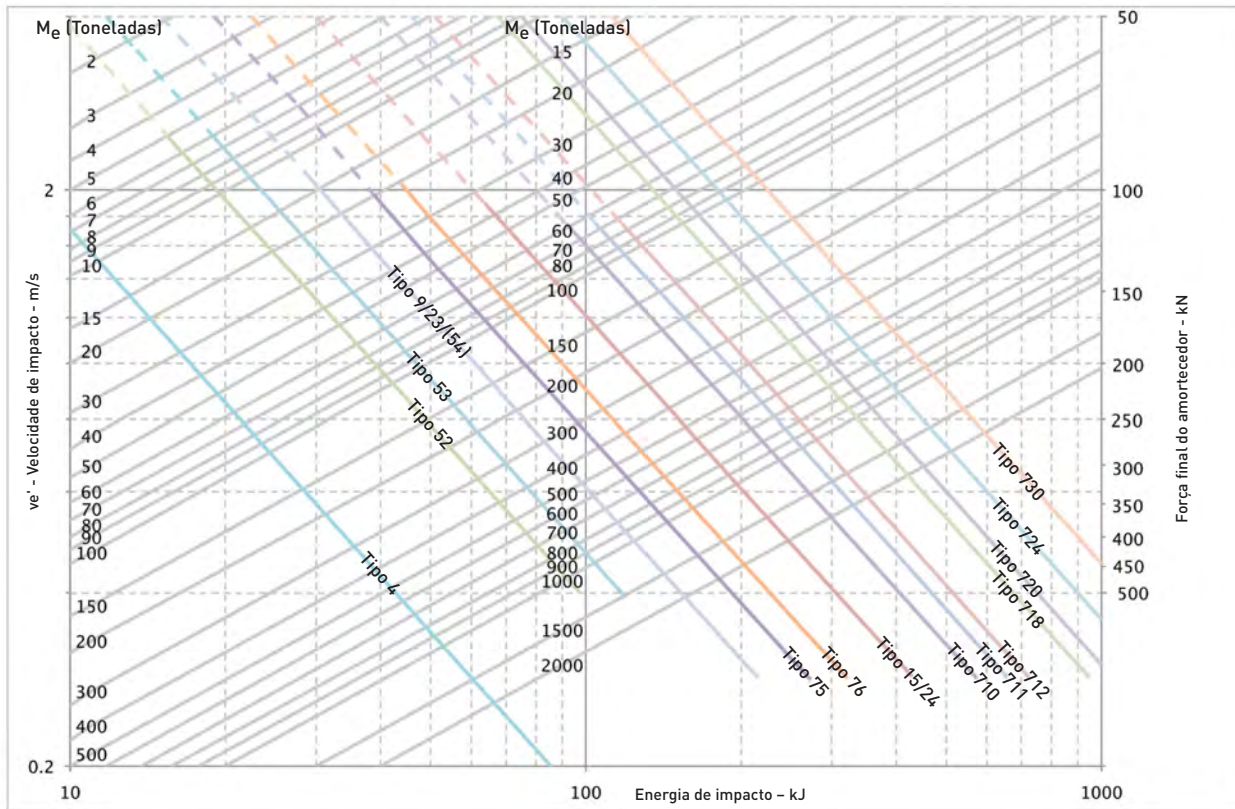
As condições de impacto de 1 a 4 cobrem um único amortecedor ou dois em série. Para obter capacidade de absorção de energia adicional, estes arranjos podem ser duplicados, para que as forças sejam compartilhadas. Quando isso é feito, a massa de impacto por amortecedor ' $M_e$ ' dada na tabela precisa ser reduzida à metade.

Este tipo de arranjo é, às vezes, vantajoso quando o comprimento é limitado e as forças nas barreiras finais não são vitais, então o Caso 1 duplicado pode ser usado em vez do Caso 2.



# NOMÓGRAFO

## Gráfico de desempenho



### Exemplo – Ponte móvel suspensa

Peso de grua total	700 toneladas
Peso do carrinho	200 toneladas
Velocidade da grua	0,6m/s

Os amortecedores para uma grua em uma barreira final Tome a condição de impacto do caso I

Lide com a massa na via em cada extremidade da ponte separadamente. Massa da ponte **SÓ** em uma extremidade = 250.000kg = 250 toneladas

Massa adicional do carrinho posicionado na extremidade (0,75 do intervalo total) = 150.000kg = 150 toneladas  
 $M_e = 150.000\text{kg} + 250.000\text{kg} = 400$  toneladas

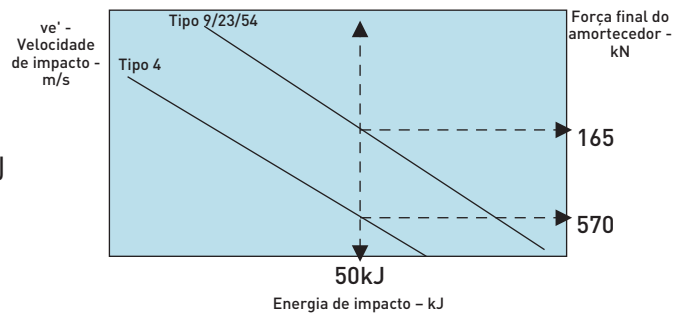
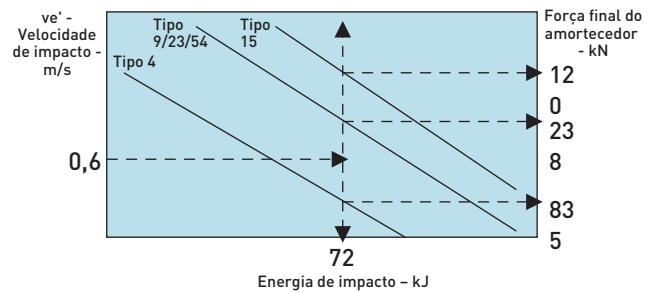
Velocidade de impacto máximo,  $v_e = 0,6\text{m/s}$

Leia do gráfico: Energia a ser absorvida por amortecedor = 72kJ  
 Força de amortecedor do Tipo 4 = 835kN  
 Força de amortecedor do Tipo 9 = 238kN\*  
 Força de amortecedor do Tipo 15 = 120kN

\* Uma escolha ideal seria o amortecedor de tipo 9

Por exemplo, amortecedor para rolagem de corpo para uma barreira final, com a exigência de que a energia de impacto máxima não exceda 50kJ. Use o nomograma para avaliar a força final.

Tipo 4 = 570kN  
 Tipo 9, 23, 54 =165kN





ELEVADOR



BARREIRAS FINAIS



INDUSTRIAL



FERROVIAS

## FORNECEMOS SOLUÇÕES NÃO APENAS PRODUTOS



**MATRIZ** Grovelands Longford Road Exhall Coventry CV7 9NE Reino Unido

T +44 (0)24 7664 5555 F +44 (0)24 7664 5900 E [info@oleo.co.uk](mailto:info@oleo.co.uk) [OLEO.CO.UK](http://OLEO.CO.UK)

### Notas para todos os amortecedores industriais da Oleo:

Condições aceitáveis de temperatura ambiente -25°C a +70°C. Nota: para condições especiais fora das especificações acima, consulte a OLEO International.

A OLEO International é uma divisão da T A Savery and Co Limited, uma empresa da Brigam Limited  
T A Savery and Co Limited é uma empresa estabelecida na Inglaterra e no País de Gales, sob o número 00272170  
cujo escritório está situado em Grovelands, Longford Road, Exhall, Coventry, CV7 9NE, Reino Unido



FM 552731



EMS 552732