



ANTI-VIBRATION
DYNAMICS

CATÁLOGO HVAC

AMORTECEDORES DE VIBRAÇÃO

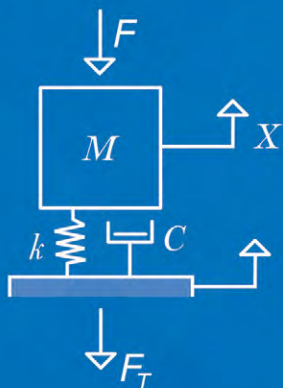


TEORIA DE ISOLAÇÃO DE VIBRAÇÃO

1. SISTEMA DE 1 GRAU DE LIBERDADE

1.1 MASSA MOLA AMORTECEDOR

O equipamento mecânico analisado pode, em muitas vezes, ser simplificado como um sistema massa mola amortecedor igual ao mostrado na figura abaixo:



Onde:

M = Massa do Equipamento

k = Rigidez da Suspensão

C = Amortecimento da Suspensão

A frequência natural da suspensão é dada por:

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

1.2 REDUÇÃO DA FORÇA TRANSMITIDA PARA A FUNDAÇÃO

Nesse caso a força "F", devido ao funcionamento do sistema é transmitida para a fundação "Ft". A relação entre elas é dada por:

$$T = \frac{F_T}{F} = \sqrt{\frac{1 + (2r\zeta)^2}{(1 - r^2)^2 + (2r\zeta)^2}}$$

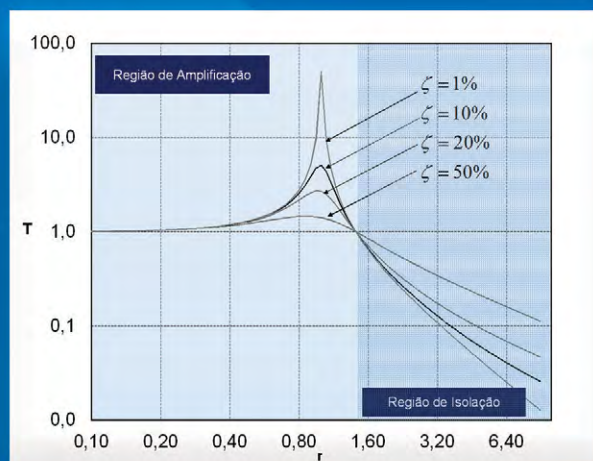
Onde:

r = Razão de Frequência de Excitação/Frequência Natural

ζ = Razão de Amortecimento

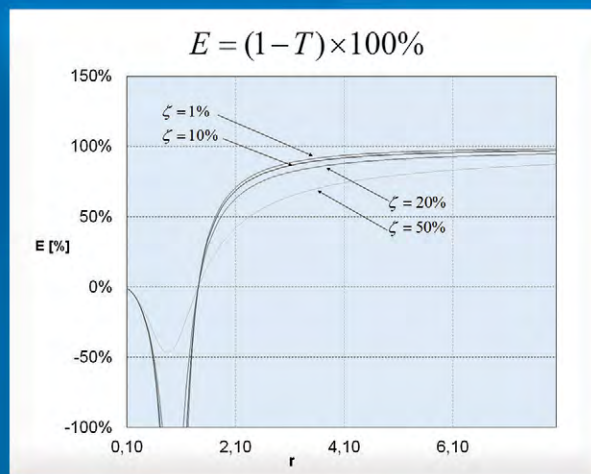
1.3 ISOLAÇÃO DA VIBRAÇÃO

Em ambas situações o objetivo é reduzir a Transmissibilidade T, cuja curva esquemática está ilustrada abaixo:



1.4 EFICIÊNCIA DA SUSPENSÃO

Dessa forma pode-se definir a eficiência de isolamento de uma suspensão como:



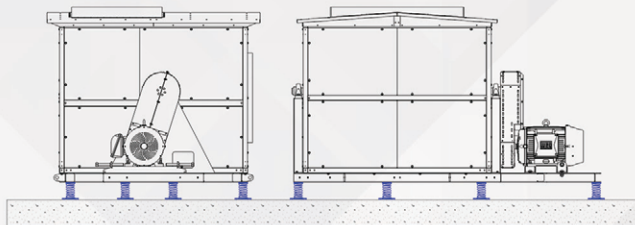
As curvas de transmissibilidade e eficiência mostram que para $r > 3$ a eficiência teórica da suspensão se aproxima de 90%. Dessa forma, um sistema cuja frequência de rotação seja de 30 Hz, necessita de uma suspensão de no máximo 10 Hz para isolar corretamente a vibração transmitida para a estrutura.

2. DIMENSIONAMENTO

São necessários os seguintes parâmetros para o dimensionamento de uma suspensão para equipamentos do segmento de ar condicionado:

- Peso e Posição do CG ou Carga Estimada nos Apoios
- Posição dos Pontos de Fixação
- Rotação do Equipamento

A partir desses dados é possível determinar o isolador de vibração mais adequado para cada ponto de apoio, determinar a eficiência da suspensão e a resposta do sistema no domínio da frequência.



3. APLICAÇÕES

A AVD apresenta soluções para o controle de vibração em várias situações, auxiliando projetistas, arquitetos e demais profissionais da área a superar os desafios encontrados no dia a dia.



VENTILADORES

São equipamentos que transportam e comprimem um gás por meio de uma hélice acoplada a um motor elétrico. Qualquer desbalanceamento das pás será capaz de gerar ruído estrutural.



SISTEMAS DE AR CONDICIONADO

A principal causa de ruído nesses equipamentos se deve ao funcionamento da unidade motor-hélice. A instalação dos isoladores de vibração nesses casos é simples e rápida.



BOMBAS D'ÁGUA

Equipamentos que geralmente são fixados diretamente na estrutura; cujo peso pode variar de alguns kgf no caso de piscinas, até toneladas em casos industriais.



CHILLERS

Os compressores dos chillers geram ruído estrutural que pode ser transmitido para o restante da edificação.



TUBULAÇÕES

Tubulações que transportam água para as estações de ar condicionado e torres de resfriamento. Esses sistemas devem ser suspensos por elementos flexíveis para evitar a transmissão de ruído estrutural, além de serem conectados às bombas por meio de juntas flexíveis.



TORRES DE RESFRIAMENTO

Torres de resfriamento que são instaladas nos topos de edifícios geralmente necessitam de um isolador de vibração especial, o qual limita o deslocamento vertical do sistema durante os ciclos de enchimento e esvaziamento do reservatório de água.

4. LINHA DE PRODUTOS

A linha de produtos AVD para ar condicionado apresenta os seguintes benefícios:

- Livre de manutenção
- Baixo custo de instalação
- Longo ciclo de vida
- Design compacto e robusto
- Incluem placa de borracha para filtrar ruídos de alta frequência

Frequência
de Excitação

45Hz

24Hz

14Hz

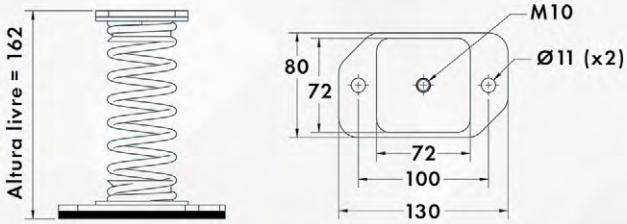
9.0Hz

5.4Hz

Produto	HVAC-1000 HVAC-1001 HVAC-1002	HVAC-1003 HVAC-1004 HVAC-1005	HVAC-1006 HVAC-1007 HVAC-1008	RB-1000 RB-1001 RB-1002 RB-1003 RB-1004 RB-1005	RB-1006
Frequência de Excitação (Hz)	5.4 até 9.0	9.0 até 14	Maior que 14	Maior que 24	Maior que 45
Carga por Peça (kgf)	12 até 2400	10 até 2400	13 até 2400	8 até 1700	3 até 36

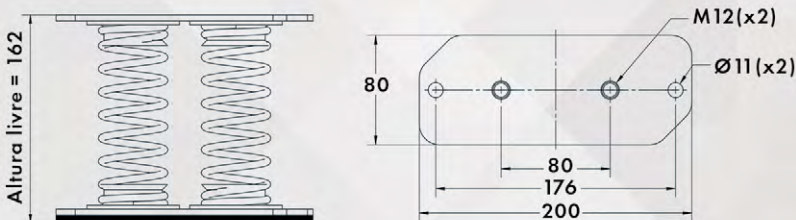
AMORTECEDOR HVAC-1000

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1000-01	0.2	8 - 13	2.2 - 1.8	51.3 - 78.2
HVAC-1000-02	0.2	12 - 21	2.2 - 1.7	51.3 - 86.1
HVAC-1000-03	0.4	20 - 33	2.2 - 1.7	51.3 - 83.4
HVAC-1000-04	0.7	32 - 48	2.3 - 1.9	47.0 - 70.5
HVAC-1000-05	1.0	39 - 65	2.5 - 1.9	39.8 - 67.1
HVAC-1000-06	1.5	60 - 104	2.5 - 1.9	39.8 - 68.1
HVAC-1000-07	2.5	91 - 147	2.6 - 2.0	36.8 - 59.3
HVAC-1000-08	4.3	145 - 238	2.7 - 2.1	34.1 - 55.8
HVAC-1000-09	5.3	180 - 278	2.7 - 2.2	34.1 - 52.7



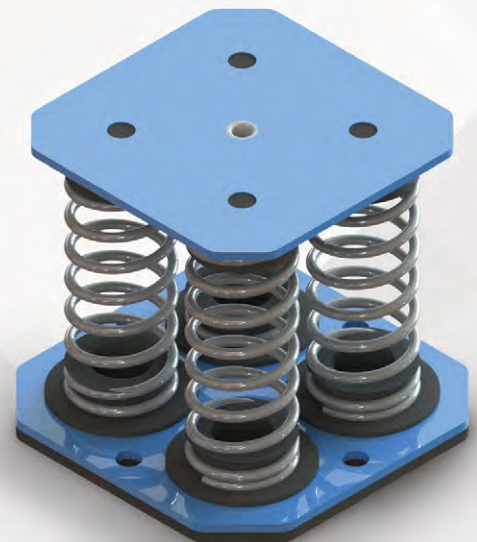
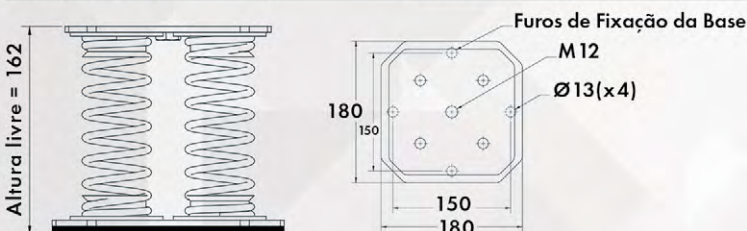
AMORTECEDOR HVAC-1001

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1001-01	1.9	77 - 130	2.5 - 1.9	39.8 - 67.1
HVAC-1001-02	3.0	116 - 207	2.6 - 1.9	38.2 - 68.1
HVAC-1001-03	5.0	163 - 294	2.8 - 2.0	32.9 - 59.3
HVAC-1001-04	8.5	270 - 476	2.8 - 2.1	31.7 - 55.8
HVAC-1001-05	10.6	335 - 557	2.8 - 2.2	31.7 - 52.7



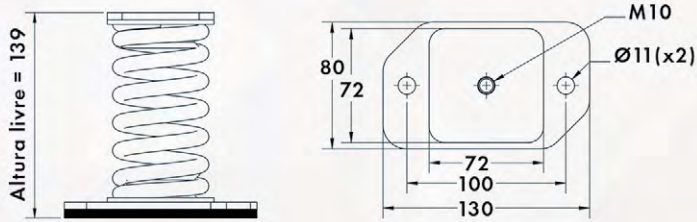
AMORTECEDOR HVAC-1002

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1002-01	3.9	154 - 260	2.5 - 1.9	39.8 - 67.1
HVAC-1002-02	6.1	224 - 414	2.6 - 1.9	36.8 - 68.1
HVAC-1002-03	9.9	350 - 588	2.7 - 2.0	35.4 - 59.3
HVAC-1002-04	17.1	541 - 952	2.8 - 2.1	31.7 - 55.8
HVAC-1002-05	21.1	669 - 1113	2.8 - 2.2	31.7 - 52.7



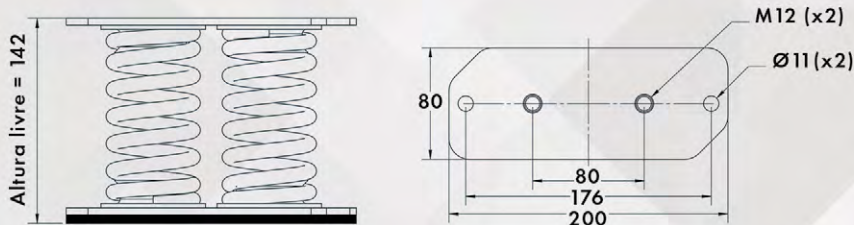
AMORTECEDOR HVAC-1003

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1003-01	0.4	10 - 25	3.0 - 1.9	27.6 - 66.9
HVAC-1003-02	0.5	15 - 33	3.0 - 2.0	27.6 - 62.3
HVAC-1003-03	0.9	25 - 57	3.0 - 2.0	27.6 - 63.0
HVAC-1003-04	1.5	42 - 81	3.0 - 2.2	27.6 - 53.1
HVAC-1003-05	2.0	56 - 102	3.0 - 2.2	27.6 - 50.0
HVAC-1003-06	3.1	85 - 162	3.0 - 2.2	27.6 - 52.2
HVAC-1003-07	5.0	137 - 233	3.0 - 2.3	27.6 - 46.8
HVAC-1003-08	9.7	221 - 349	3.3 - 2.6	22.8 - 36.0
HVAC-1003-09	15.0	304 - 458	3.5 - 2.9	20.3 - 30.6



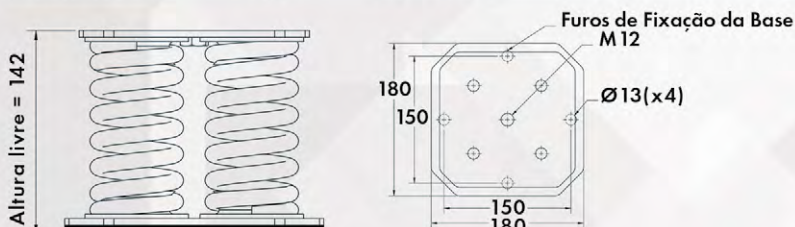
AMORTECEDOR HVAC-1004

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1004-01	4.1	112 - 203	3.0 - 2.2	27.6 - 50.0
HVAC-1004-02	6.2	171 - 323	3.0 - 2.2	27.6 - 52.2
HVAC-1004-03	10.0	275 - 466	3.0 - 2.3	27.6 - 46.8
HVAC-1004-04	19.4	393 - 697	3.5 - 2.6	20.3 - 36.0
HVAC-1004-05	30.0	608 - 917	3.5 - 2.9	20.3 - 30.6



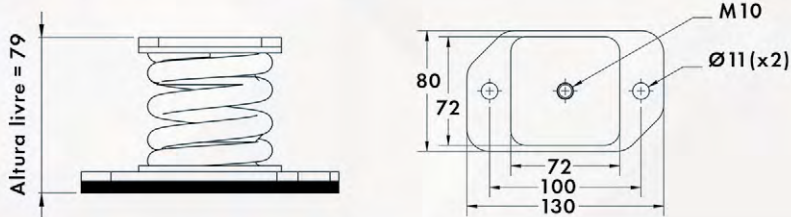
AMORTECEDOR HVAC-1005

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1005-01	8.1	224 - 407	3.0 - 2.2	27.6 - 50.0
HVAC-1005-02	12.4	342 - 646	3.0 - 2.2	27.6 - 52.2
HVAC-1005-03	19.9	549 - 931	3.0 - 2.3	27.6 - 46.8
HVAC-1005-04	38.7	786 - 1395	3.5 - 2.6	20.3 - 36.0
HVAC-1005-05	59.9	1216 - 1834	3.5 - 2.9	20.3 - 30.6



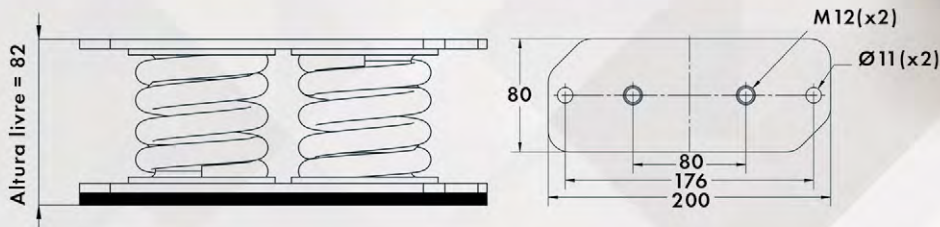
AMORTECEDOR HVAC-1006

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1006-01	1.1	11 - 31	5.0 - 2.9	9.9 - 29.1
HVAC-1006-02	1.6	16 - 43	5.0 - 3.0	9.9 - 27.4
HVAC-1006-03	2.6	26 - 72	5.0 - 3.0	9.9 - 27.7
HVAC-1006-04	4.3	43 - 95	5.0 - 3.4	9.9 - 22.1
HVAC-1006-05	6.2	62 - 142	5.0 - 3.3	9.9 - 23.0
HVAC-1006-06	8.5	85 - 143	5.0 - 3.8	9.9 - 16.8
HVAC-1006-07	15.0	133 - 250	5.3 - 3.9	8.8 - 16.7
HVAC-1006-08	21.6	191 - 292	5.3 - 4.3	8.8 - 13.5
HVAC-1006-09	30.0	246 - 310	5.5 - 4.9	8.2 - 10.4



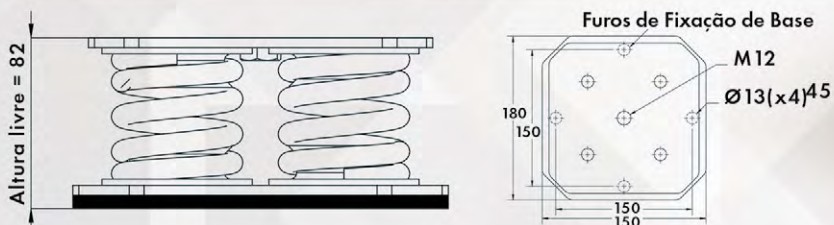
AMORTECEDOR HVAC-1007

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1007-01	12.4	123 - 284	5.0 - 3.3	9.9 - 23.0
HVAC-1007-02	17.1	170 - 287	5.0 - 3.8	9.9 - 16.8
HVAC-1007-03	30.1	266 - 501	5.3 - 3.9	8.8 - 16.7
HVAC-1007-04	43.3	383 - 584	5.3 - 4.3	8.8 - 13.5
HVAC-1007-05	59.9	530 - 620	5.3 - 4.9	8.8 - 10.4



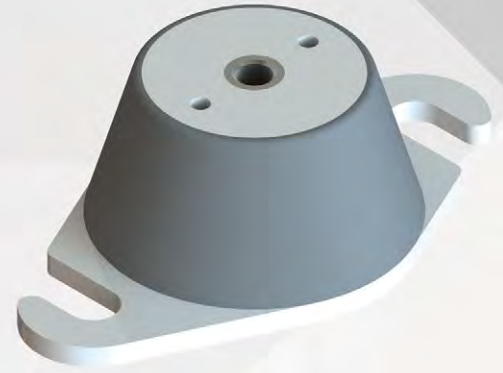
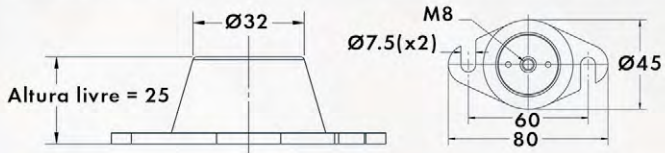
AMORTECEDOR HVAC-1008

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
HVAC-1008-01	24.8	246 - 568	5.0 - 3.3	9.9 - 23.0
HVAC-1008-02	34.1	339 - 573	5.0 - 3.8	9.9 - 16.8
HVAC-1008-03	60.1	415 - 1001	6.0 - 3.9	6.9 - 16.7
HVAC-1008-04	86.6	598 - 1169	6.0 - 4.3	6.9 - 13.5
HVAC-1008-05	119.9	827 - 1240	6.0 - 4.9	6.9 - 10.4



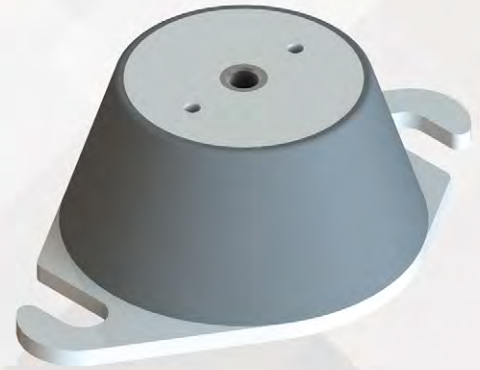
AMORTECEDOR RB-1000

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
RB-1000-01	1.97	8 - 10	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8
RB-1000-02	3.94	15 - 19	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8
RB-1000-03	6.31	24 - 30	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8
RB-1000-04	10.65	41 - 51	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8



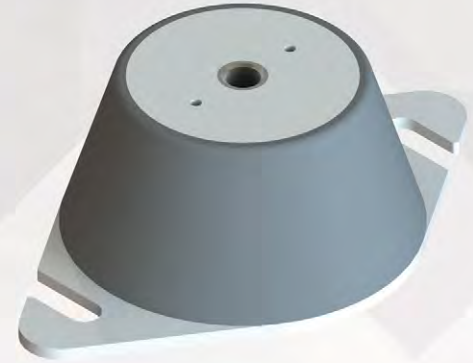
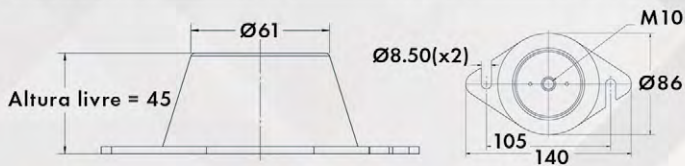
AMORTECEDOR RB-1001

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
RB-1001-01	9.61	46 - 58	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1001-02	12.60	60 - 76	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1001-03	18.90	90 - 114	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1001-04	25.20	120 - 152	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0



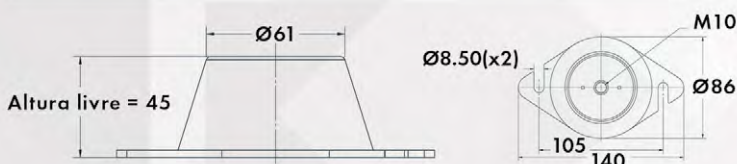
AMORTECEDOR RB-1002

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
RB-1002-01	37.80	180 - 228	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1002-02	53.54	255 - 323	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1002-03	62.99	300 - 380	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1002-04	69.29	330 - 418	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0



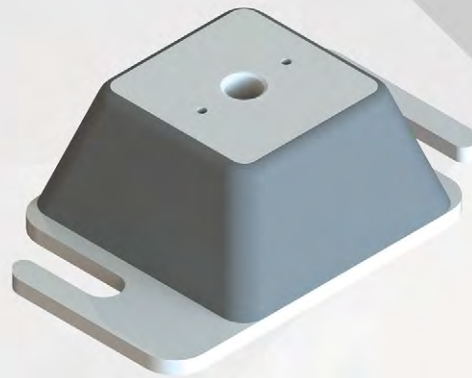
AMORTECEDOR RB-1003

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
RB-1003-01	9.86	38 - 48	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8
RB-1003-02	15.78	60 - 76	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8
RB-1003-03	23.67	90 - 114	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8
RB-1003-04	41.42	158 - 200	8.1 - 7.2	3.8 - 4.8



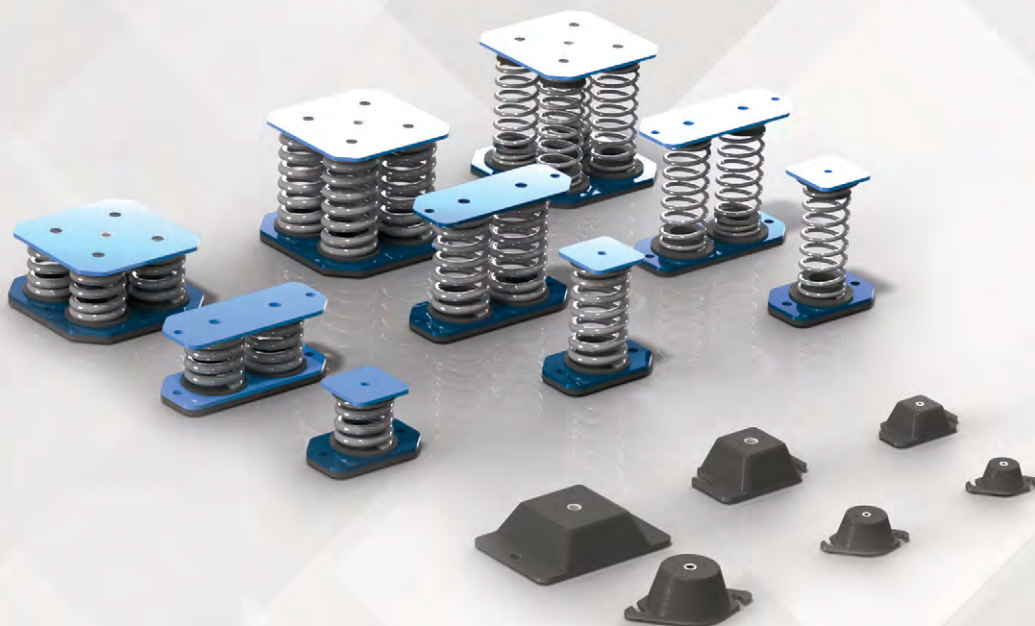
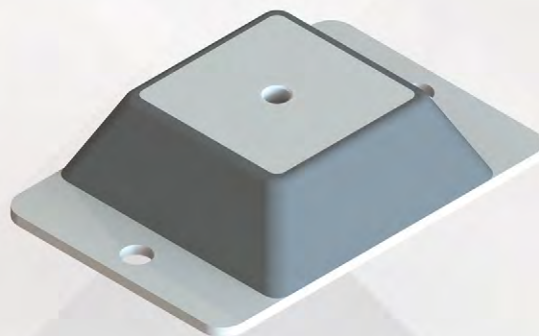
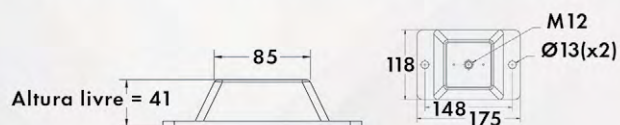
AMORTECEDOR RB-1004

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
RB-1004-01	35.43	169 - 214	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1004-02	51.97	248 - 314	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1004-03	62.99	300 - 380	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1004-04	80.00	381 - 483	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0



AMORTECEDOR RB-1005

Modelo	Rigidez Vertical [kgf/mm]	Faixa de Carga [kgf]	Faixa de Frequência Natural [Hz]	Faixa de Deflexão [mm]
RB-1005-01	107.09	510 - 646	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1005-02	160.63	765 - 969	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1005-03	214.17	1020 - 1292	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0
RB-1005-04	285.67	1361 - 1723	7.2 - 6.4	4.8 - 6.0





ANTI-VIBRATION
DYNAMICS

CONTATO:

São Paulo: 11 2668-6514

info@avd-solution.com

www.avd-solution.com