



Manual de Instalação e Operação

Suporte ajustável para barras e cilindros

SA-BC



ATCP Engenharia Física, Divisão Sonelastic®

Rua Lêda Vassimon, nº 735-A - Ribeirão Preto - Brasil - CEP 14026-567

Telefone: +55 (16) 3289-9481

www.sonelastic.com

Manual de Instalação e Operação

Suporte ajustável para barras e cilindros SA-BC

Fabricado por:

ATCP do Brasil – Alves Teodoro Cerâmicas Piezoelétricas do Brasil Ltda.

ATCP Engenharia Física, Divisão Sonelastic®

Rua Lêda Vassimon, 735-A

Ribeirão Preto - SP, Brasil

CEP 14026-567

CNPJ: 03.970.289/0001-60

Inscrição estadual: 797.013.492.110

Indústria Brasileira

www.sonelastic.com

Copyright

Copyright © 2010-2022 by ATCP Engenharia Física

Direitos reservados.

A ATCP Engenharia Física reserva-se
o direito de alterar este manual e
o produto sem aviso prévio.

Versão 6.0
Abril de 2022

ÍNDICE

1. Introdução	05
2. Definições	05
3. Aplicação e características	05
4. Configurações, partes, acessórios e itens opcionais	06
5. Identificação das partes	08
6. Especificações	09
7. Corpos de prova	10
7.1 Razões de aspecto recomendadas e dimensões típicas	10
7.2 Apoiando o corpo de prova	11
8. Instalação do suporte	12
8.1 Requisitos	12
8.2 Disposições típicas	12
8.3 Acoplamento do captador acústico.....	14
8.4 Troca dos cabos-suporte	15
8.5 Instalação do Pulsador Automático IED	16
9. Operação do suporte	17
9.1 Posicionamento do corpo de prova	17
9.2 Posicionamento do captador acústico.....	18
9.3 Posicionamento do Pulsador Automático IED	18
10. Modos de captação e excitação	20
11. Advertências e transporte do suporte	22
12. Manutenção e solução de problemas	22
13. Simbologia	23
14. Assistência técnica e termo de garantia	23
15. Termo de responsabilidade	23
Anotações	24

1. Introdução

Os equipamentos e produtos da empresa ATCP Engenharia Física, Divisão Sonelastic®, são projetados e fabricados para oferecer uma vida útil longa e um ótimo desempenho durante sua utilização. Este Manual de Instalação e Operação contém informações importantes e necessárias para a correta utilização e manutenção do suporte.



Leia atentamente este manual antes de utilizar o Suporte SA-BC. A utilização imprópria pode ocasionar danos ao suporte e comprometer seu desempenho.

2. Definições

Técnica de Excitação por Impulso: A Técnica de Excitação por Impulso (do inglês Impulse Excitation Technique), ou Técnica das Frequências Naturais de Vibração, é uma técnica não-destrutiva para a determinação dos módulos elásticos e do amortecimento de materiais através das frequências naturais de vibração do corpo de prova. Esta técnica é descrita na norma ASTM E1876, ABNT-8522-2:2021 e correlatas.

Frequências de ressonância: Frequências naturais de vibração do corpo de prova.

Módulo de elasticidade: O módulo de elasticidade ou módulo de Young é o coeficiente de proporcionalidade entre tensão e deformação mecânica no regime elástico, conforme descrito pela lei de Hooke. O módulo de elasticidade determinado pela Técnica de Excitação por Impulso também é usualmente denominado como módulo dinâmico (E_d).

Amortecimento: O amortecimento ou atrito interno é o fenômeno que causa a dissipação da energia mecânica em sistemas e elementos vibrantes. O amortecimento está diretamente ligado à presença de defeitos e às características microestruturais do material.

3. Aplicação e características

O Suporte SA-BC é um sistema mecânico empregado no apoio e posicionamento de corpos de prova para a caracterização não-destrutiva dos módulos elásticos e do amortecimento de materiais pela Técnica de Excitação por Impulso de acordo com a norma ASTM E1876, ABNT-8522-2:2021 e correlatas. O Suporte SA-BC foi desenvolvido para ser utilizado como parte dos Sistemas Sonelastic®.

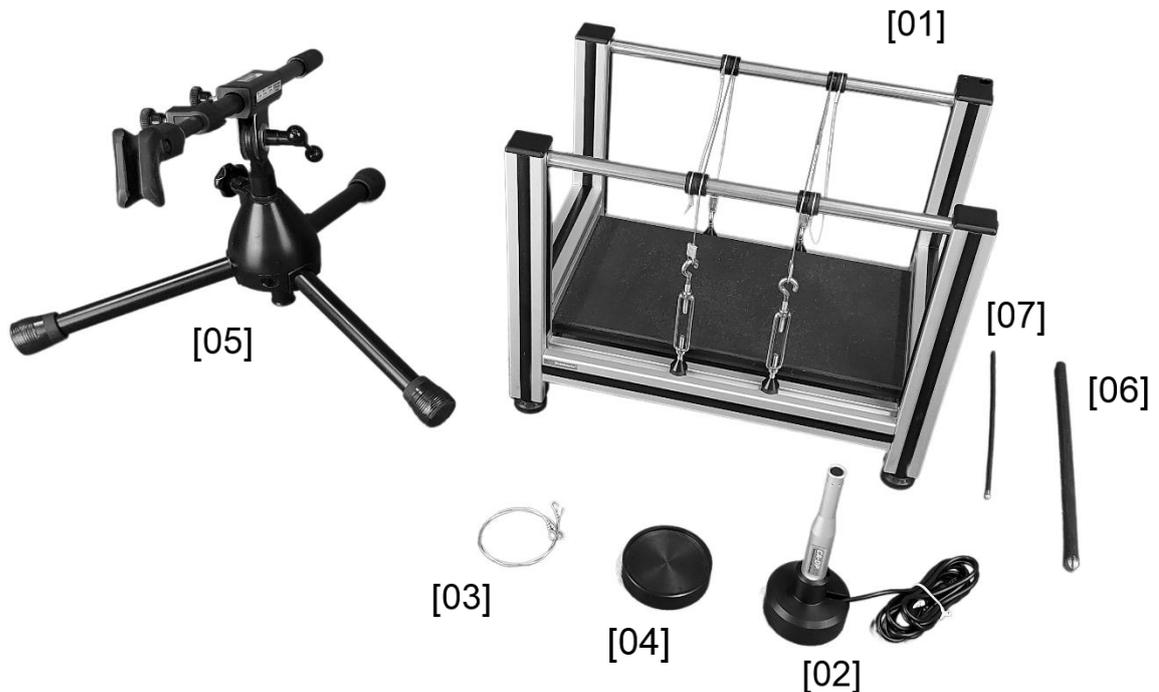
O Suporte SA-BC permite o apoio de corpos de prova com as geometrias de barras retangulares e cilíndricas nas linhas nodais do modo de vibração flexional fundamental (em um corpo de prova com comprimento igual a L , estas linhas nodais ficam afastadas $0,224L$ das extremidades). Este suporte possui um sistema prático de ajuste da distância entre os cabos de apoio e da tensão destes cabos, conforme o tamanho e o peso do corpo de prova. O Suporte SA-BC também permite ensaios através dos modos de vibração torcional e longitudinal fundamental de barras e cilindros.

Para maior praticidade, o Suporte SA-BC pode ser utilizado em conjunto com o Pulsador Automático IED e com o Pedestal Robusto.

4. Configurações, partes, acessórios e itens opcionais

O Suporte SA-BC é fornecido nas configurações manual e automática. São oferecidos itens opcionais para adequar os Sistemas Sonelastic® às necessidades específicas de cada cliente.

Configuração manual



Partes:

[01] – Suporte SA-BC;
[02] – Captador Acústico CA-PD com base de montagem vertical.

Acessórios:

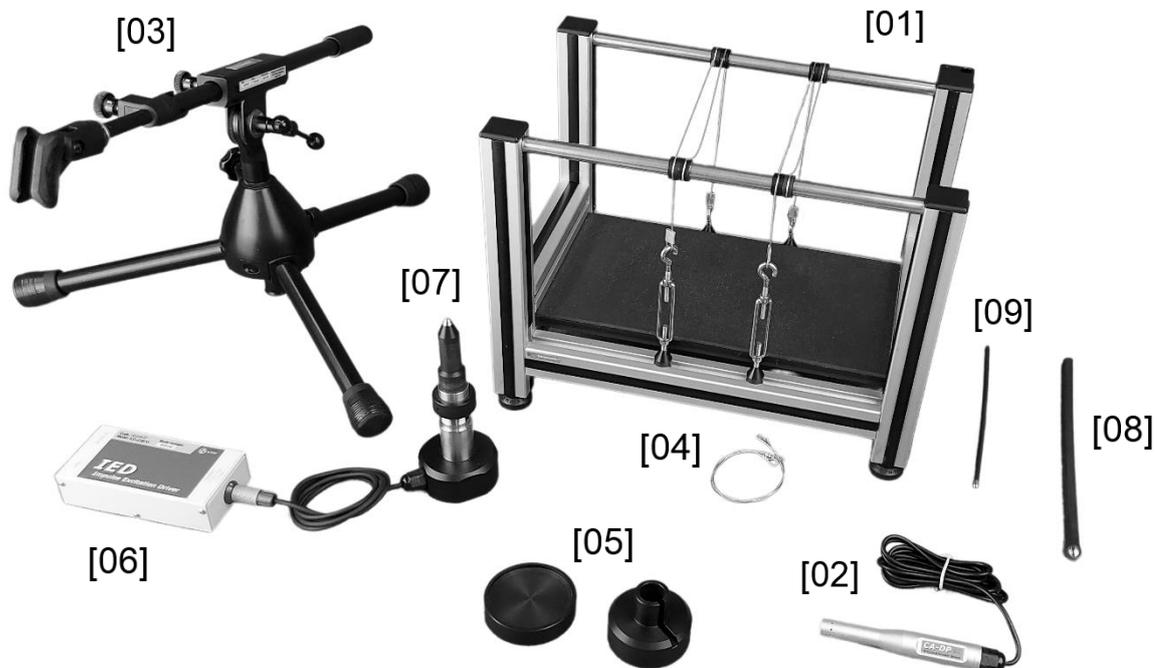
[03] – Jogo avulso de cabos-suporte;
[04] – Disco de ajuste de altura;
[06] – Pulsador Manual Médio;
[07] – Pulsador Manual Leve.

Obs.: O Suporte SA-BC inclui uma capa de proteção que não está sendo mostrada na imagem.

Itens opcionais:

[05] – Pedestal Robusto.

Configuração automática



Partes:

- [01] - Suporte SA-BC;
- [02] - Captador Acústico CA-DP.

Acessórios:

- [04] - Jogo avulso de cabos-suporte;
- [05] - Disco de ajuste de altura e base para o captador;
- [06] - Pulsador Automático IED – Unidade de controle;
- [07] - Pulsador RT Médio;
- [08] - Pulsador Manual Médio;
- [09] - Pulsador Manual Leve.

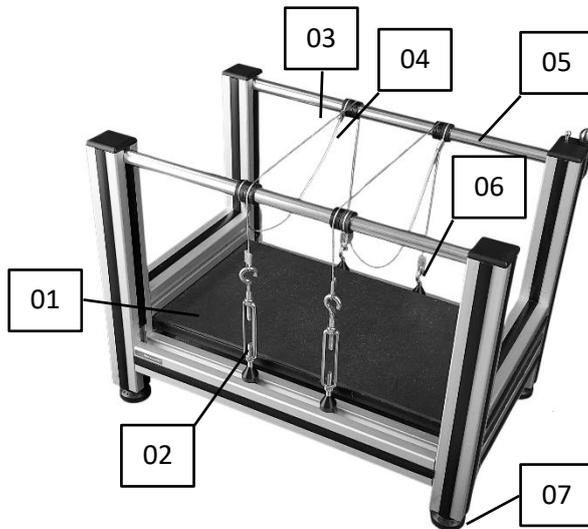
Obs.: O Suporte SA-BC inclui uma capa de proteção que não está sendo mostrada na imagem.

Itens opcionais:

- [03] – Pedestal Robusto.

5. Identificação das partes

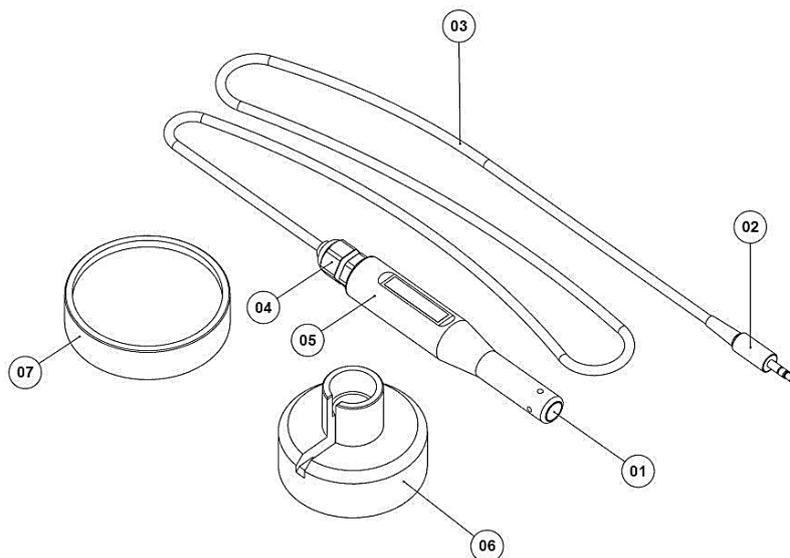
Suporte SA-BC



- 01- Base de sustentação;
- 02- Esticador do cabo-suporte;
- 03- Cabo-suporte;
- 04- Cabos de segurança;
- 05- Haste de apoio;
- 06- Terminal de fixação;
- 07- Pé nivelador.

Observação: São fornecidos dois jogos de cabos: um com diâmetro de 1,2mm para corpos de prova pesados e um com diâmetro de 0,7 mm para corpos de prova leves.

Captador CA-PD

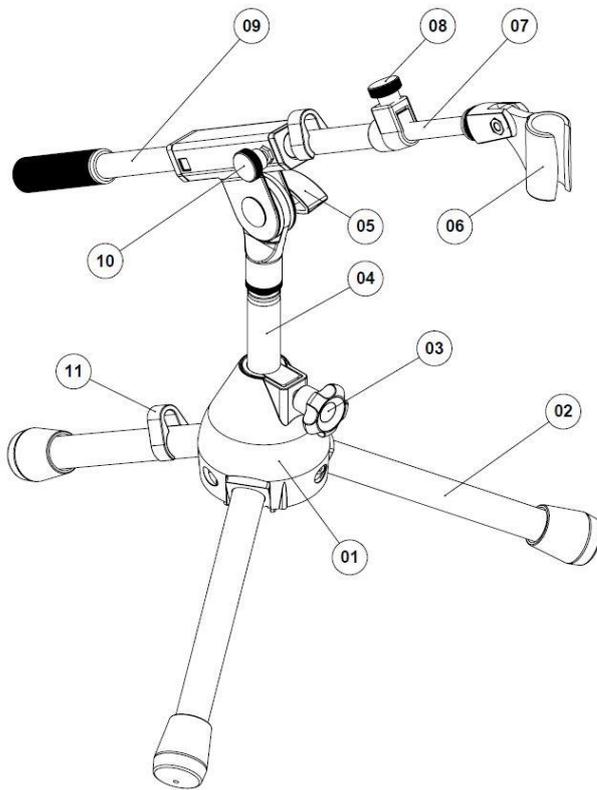


- 01- Sensor;
- 02- Plugue P2 (3.5mm);
- 03- Cabo flexível;
- 04- Prensa-cabo;
- 05- Corpo do captador;
- 06- Base de montagem vertical*;
- 07- Disco de ajuste de altura**.

* A base de montagem vertical possibilita o posicionamento do Captador CA-DP na vertical debaixo do corpo de prova para realização de medições na configuração manual.

** O disco de ajuste de altura deve ser utilizado para compensar a altura do Captador CA-DP e/ou do Pulsador RT Médio no ensaio de corpos de prova leves.

Pedestal Robusto



- 01- Corpo;
- 02- Tripé articulado;
- 03- Manípulo de fixação da coluna;
- 04- Coluna;
- 05- Manípulo de fixação da articulação da haste;
- 06- Cachimbo do captador;
- 07- Haste interna;
- 08- Manípulo de fixação da haste interna;
- 09- Haste externa;
- 10- Manípulo de fixação da haste externa;
- 11- Organizador de cabos.

Observação: O Pedestal Robusto é um item opcional para a medição do modo de vibração longitudinal.

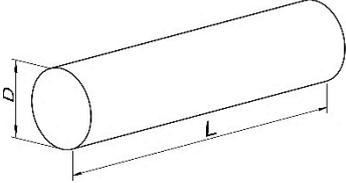
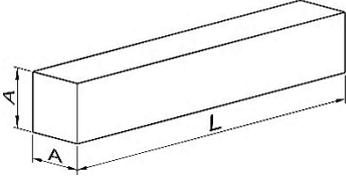
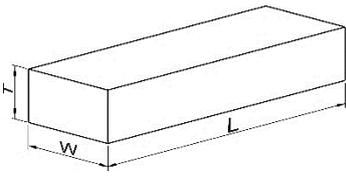
6. Especificações

Código	10-018-27
Modelo	SA-BC-G2
Dimensões máximas para corpos de prova cilíndricos (L x D)	450 x 200 mm
Dimensões mínimas para corpos de prova cilíndricos (L x D)	100 x 5 mm
Dimensões máximas para corpos de prova retangulares (L x W x T) ..	450 x 170 x 170 mm
Dimensões mínimas para corpos de prova retangulares (L x W x T) ...	100 x 5 x 5 mm
Peso máximo suportado quando utilizando o cabo-suporte Ø 0,7mm .	10 Kg
Peso máximo suportado quando utilizando o cabo-suporte Ø 1,2mm ..	30 kg
Abertura entre as hastes de apoio dos cabos (mínima - máxima)	62 - 200 mm
Abertura entre os cabos de apoio (mínima - máxima)	15 - 275 mm
Dimensões do suporte (L x P x A)	360 x 230 x 270 mm
Peso do suporte sem corpo de prova	4,2 kg
Faixa de temperatura de trabalho	10 - 40 °C

7. Corpos de prova

7.1 Razões de aspecto recomendadas e dimensões típicas

Há razões de aspecto mínimas que devem ser observadas para que não ocorra o acoplamento entre os modos de vibração do corpo de prova. Além disso, a razão de aspecto determina o padrão de frequências da resposta acústica, sendo recomendável a padronização para facilitar a correta identificação das frequências. A tabela abaixo apresenta as razões de aspecto recomendadas e as dimensões típicas para cilindros e barras retangulares.

Geometria	Razões de aspecto recomendadas	Dimensões típicas
 Cilindro	$\frac{L}{D} \geq 2$ A razão entre o comprimento (L) e o diâmetro (D) deve ser maior ou igual a 2.	(L x D) - 100 x 50 - 150 x 75 - 200 x 100 mm - 300 x 150 mm - 450 x 50 mm
 Barra de seção quadrada	$\frac{L}{A} \geq 3$ A razão entre o comprimento (L) e a aresta (A) deve ser maior ou igual a 3.	(L x A x A) - 150 x 25 x 25 mm - 150 x 35 x 35 mm - 250 x 60 x 60 mm - 450 x 50 x 50 mm
 Barra de seção retangular	$\frac{L}{W} \geq 4$ A razão entre o comprimento (L) e a largura (W) deve ser maior ou igual a 4. $\frac{W}{T} \leq 8$ A razão entre a largura (W) e a espessura (T) deve ser menor ou igual a 8.	(L x W x T) - 150 x 30 x 10 mm - 150 x 37,5 x 5 mm - 300 x 60 x 20 mm - 450 x 100 x 35 mm

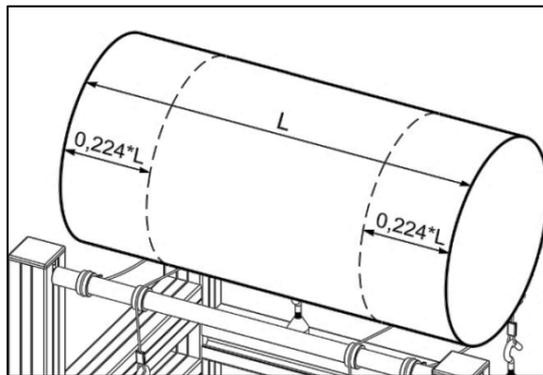
Observações importantes para a preparação e acabamento dos corpos de prova:

- A tolerância dimensional recomendável é de $\pm 1\%$;
- As faces devem ser pano-paralelas;
- Os cantos não devem ser arredondados.

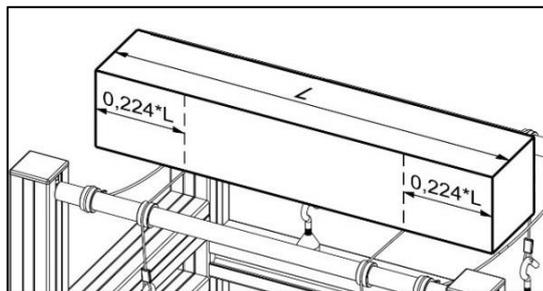
Nota: As dimensões mínimas podem variar em função da razão de aspecto e do módulo de Young do material; a frequência do modo de vibração desejado deve ser inferior à frequência máxima do Captador Acústico CA-DP e do dispositivo de aquisição. É possível estimar a frequência com o Software Sonelastic®. A frequência é proporcional à raiz quadrada do módulo de elasticidade e inversamente proporcional a densidade.

7.2 Apoiando o corpo de prova

O corpo de prova deve ser apoiado de forma simétrica sobre os cabos-suportes com estes afastados $0,224L$ das extremidades (L é o comprimento do corpo de prova). Por exemplo, um corpo de prova com comprimento L igual a 100 mm, deve ser apoiado sobre os cabos-suportes posicionados a uma distância de 22,4 mm das respectivas extremidades. As posições $0,224L$ correspondem às linhas nodais do modo de vibração flexional.



Posicionamento típico para um cilindro ou corpo de prova de concreto.



Posicionamento típico para uma barra retangular.

O cálculo da distância correspondente a $0,224L$ é realizado automaticamente e informado pelo Software Sonelastic®. A marcação do corpo de prova é usualmente realizada com um lápis com uma régua ou paquímetro. A posição dos cabos-suportes é ajustada deslocando os terminais de fixação.

8. Instalação do suporte

8.1 Requisitos

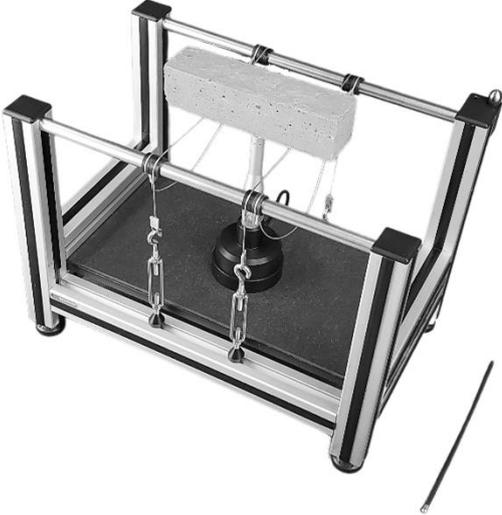
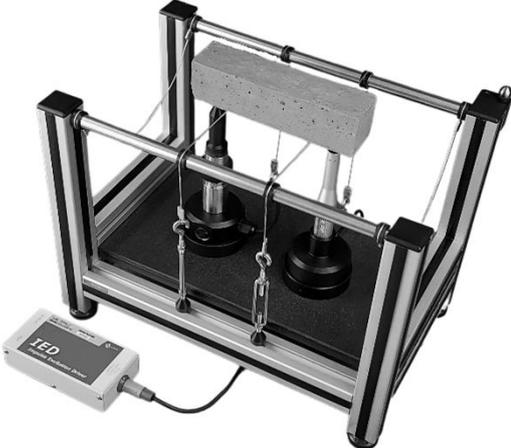
- Bancada plana e nivelada com espaço livre de pelo menos 40 x 100 cm (profundidade x largura). Este espaço é suficiente para o Suporte SA-BC, o computador e eventuais opcionais.

- Tomada de energia elétrica 127 ou 220 VAC com sistema de aterramento. Essa tomada é necessária para a alimentação do computador utilizado em conjunto com o Suporte SA-BC.

A instalação do suporte consiste essencialmente em posicioná-lo sobre a bancada, acoplar o Captador Acústico na base vertical ou no Pedestal Robusto, e em escolher e montar o conjunto de cabos-suporte.

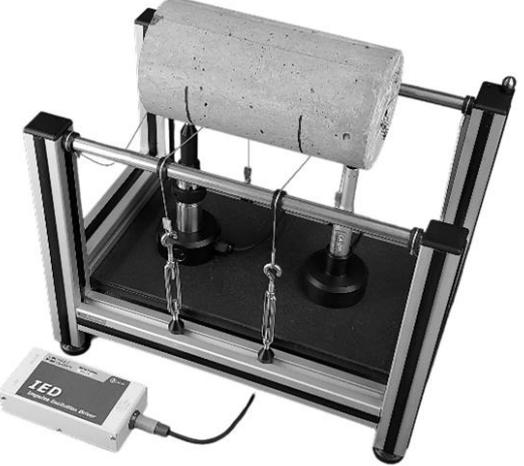
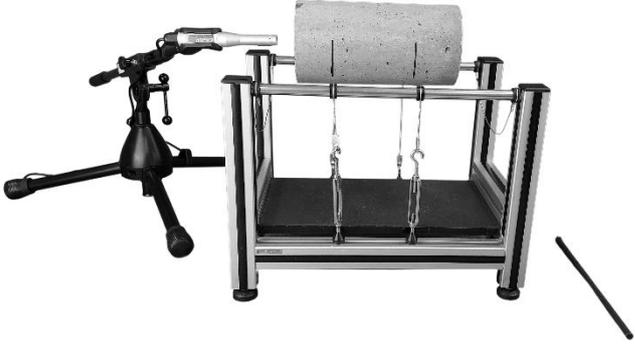
8.2 Disposições típicas

A seguir são apresentadas as disposições típicas do Suporte SA-BC.

<p>[1]</p> 	<p>Configuração: Manual.</p> <p>Corpo de prova: Barra de secção quadrada.</p> <p>Captador: Com base de montagem vertical e com disco de ajuste de altura.</p> <p>Pulsador: Pulsador Manual Leve.</p>
<p>[2]</p> 	<p>Configuração: Automática.</p> <p>Corpo de prova: Barra de secção quadrada.</p> <p>Captador: Com base de montagem vertical e com disco de ajuste de altura.</p> <p>Pulsador: Pulsador Automático IED com pulsador RT Médio e disco de ajuste de altura.</p>
<p>[3]</p> 	<p>Configuração: Manual.</p> <p>Corpo de prova: Barra de secção retangular de tamanho médio.</p> <p>Captador: Com Pedestal Robusto (item opcional).</p> <p>Pulsador: Pulsador Manual Leve.</p>



Atenção! Antes de começar a utilizar o Suporte SA-BC, verifique se o mesmo se encontra com os quatro pés de borracha totalmente apoiados sobre a bancada. Caso algum dos pés não esteja totalmente apoiado, ajuste-os até conseguir o apoio perfeito de todos os pés.

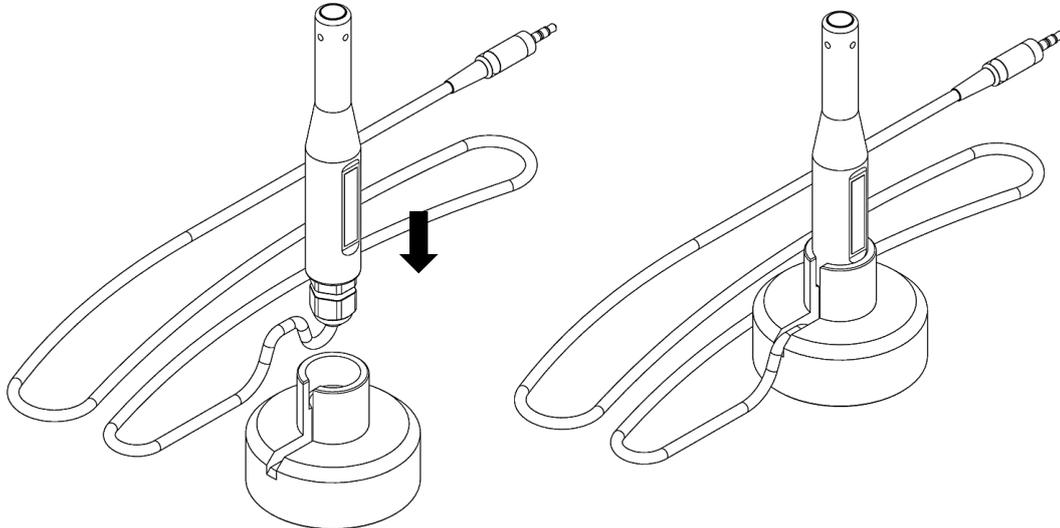
<p>[4]</p> 	<p>Configuração: Manual.</p> <p>Corpo de prova: Cilindro pesado.</p> <p>Captador: Com base de montagem vertical, mas sem disco de ajuste de altura.</p> <p>Pulsador: Pulsador Manual Médio.</p>
<p>[5]</p> 	<p>Configuração: Automática.</p> <p>Corpo de prova: Cilindro pesado.</p> <p>Captador: Com base de montagem vertical.</p> <p>Pulsador: Pulsador Automático IED com pulsador RT Médio.</p>
<p>[6]</p> 	<p>Configuração: Manual.</p> <p>Corpo de prova: Barra de secção quadrada leve.</p> <p>Captador: Com Pedestal Robusto. Nesta disposição o captador está posicionado para maximizar a captação do modo longitudinal.</p> <p>Pulsador: Pulsador Manual Médio.</p>

Nota: Nas disposições típicas apresentadas, a forma de apoio ótima para o modo flexional também é proposta para o modo longitudinal. As linhas nodais e o apoio ideal para este modo de vibração não coincidem com as do modo flexional, porém o modo longitudinal é pouco sensível aos locais de apoio por fios (desde que as faces estejam livres). Em função disso, é possível empregar as condições de contorno do modo flexional para caracterizar o modo de vibração longitudinal sem comprometer o resultado.

8.3 Acoplamento do captador acústico

Na base vertical:

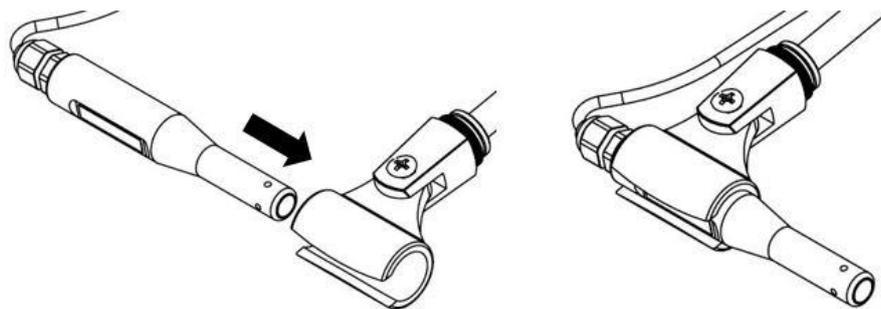
Passo 01 – Insira o captador acústico na base de montagem vertical observando para que o fio coincida com o canal lateral da base, conforme mostrado na figura a seguir:



Passo 02 – Em seguida, empurre a base contra o captador até que o mesmo encaixe totalmente e fique completamente fixo na base.

No Pedestal Robusto:

Passo 01 – Insira o captador acústico no cachimbo do pedestal robusto conforme mostrado na figura a seguir:



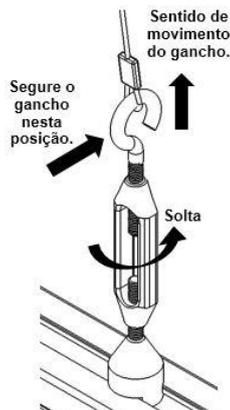
Passo 02 – Avance o captador acústico até que todo o seu corpo esteja no interior do cachimbo e em seguida, acomode adequadamente o fio sobre a haste do Pedestal Robusto;

Passo 03 – Conecte o captador à entrada de áudio da placa de aquisição.

8.4 Troca dos cabos-suporte

Quando mais fino for o cabo-suporte, menor será a sua interferência na medição. Porém, é necessário observar o peso máximo suportado por cada uma das duas opções de cabo-suporte disponíveis. O Suporte SA-BC é fornecido com os cabos-suporte de Ø1,20 mm instalados (opção recomendada para corpos de prova com peso entre 10 a 30 kg). Para a troca pelos de Ø0,70 mm (opção recomendada para corpos de prova com peso de até 10 kg), siga os passos descritos a seguir.

Passo 01 – Gire o corpo do esticador do cabo-suporte no sentido anti-horário segurando-o pelo gancho para que o mesmo não gire junto com o corpo até perceber que o cabo-suporte está totalmente frouxo;



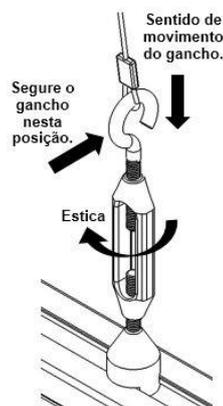
Passo 02 – Desconecte as extremidades (olhas) do cabo-suporte dos respectivos ganchos (terminal esticador e terminal fixo) até que o mesmo fique totalmente solto;

Passo 03 – Repita os passos anteriores para retirar o outro cabo-suporte;

Passo 04 – Pegue o novo cabo-suporte que será inserido no suporte e engate o olhal de uma das extremidades no gancho do terminal fixo;

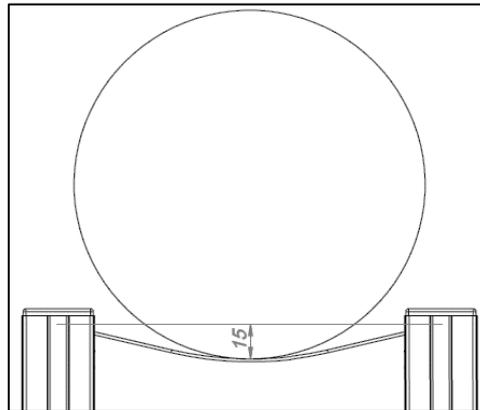
Passo 05 – Mantendo-o ligeiramente tracionado, passe o novo cabo sobre as hastes de apoio observando para que o mesmo fique perfeitamente encaixado sobre o canal existente em cada uma das três luvas de apoio do cabo-suporte, em seguida engate o outro olhal no gancho do terminal esticador;

Passo 06 – Segurando o gancho conforme indicado anteriormente no *Passo 01*, gire o corpo do terminal esticador agora no sentido horário fazendo com que o novo cabo-suporte inserido fique esticado;



Passo 07 – Repita os passos anteriores para colocação do outro cabo-suporte.

Para corpos de prova leves (até 10 kg), tracione os cabos-suportes para que fiquem totalmente esticados. Para corpos de prova pesados, ajuste a tração nos cabos-suporte de forma que o corpo de prova colocado sobre eles desça aproximadamente 15 mm com relação à sua posição inicial, conforme mostrado na figura a seguir:



Deslocamento necessário para o corpo de prova pesado com os cabos-suporte $\varnothing 1,20\text{mm}$.

Se o descolamento for inferior a 15 mm no caso dos ensaios de corpos pesados, os cabos-suportes serão sobrecarregados e podem arrebentar.

8.5 Instalação do Pulsador Automático IED

As informações necessárias para a instalação do Pulsador Automático IED (unidade de controle e Pulsador RT Médio) encontram-se descritas no Manual de Instruções que acompanha o respectivo produto. Sua leitura é necessária para a correta utilização em conjunto com o Suporte SA-BC.

9. Operação do suporte

Após seguir os passos descritos no tópico 8. *Instalação do Suporte*, o suporte estará pronto para o início dos trabalhos de caracterização.

9.1 Posicionamento do corpo de prova

Para que a caracterização dos corpos de prova empregando o Suporte SA-BC seja rápida e precisa, siga cuidadosamente os passos a seguir:

Passo 01 – Instale o suporte de acordo com a caracterização e o porte do corpo de prova (veja o tópico 8. *Instalação do suporte* deste manual);

Passo 02 – Utilizando um lápis e uma régua ou paquímetro, marque as linhas nodais na face de apoio e nas laterais do corpo de prova. Estas linhas ocorrem a uma distância de $0,224L$ das extremidades, sendo L o comprimento do corpo de prova (veja o tópico 7.2 *Apoio no suporte*);

Passo 03 – Desloque os esticadores, terminais e luvas de apoio deslizantes juntamente com os respectivos cabos de apoio de forma que a distância final entre eles permita o apoio do corpo de prova exatamente nas linhas nodais ($0,224L$);

Passo 04 – Apoie o corpo de prova sobre os cabos de apoio observando atentamente se as marcas realizadas no corpo de prova coincidem com os cabos de apoio.

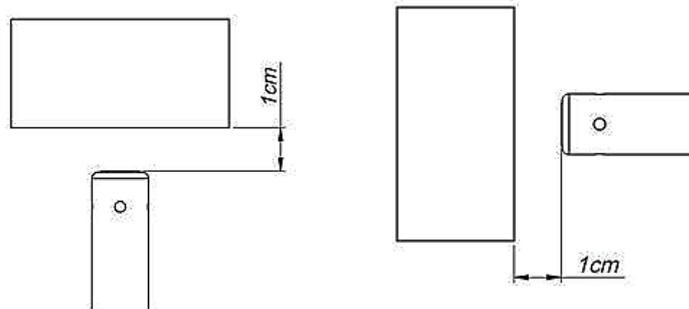
Após a realização dessa sequência de passos, o corpo de prova estará corretamente apoiado e posicionado para ser caracterizado.

Nota: Para medições incluindo o modo torcional em barras retangulares, é necessário também marcar o corpo de prova nas posições $0,32L$ como local de captação e excitação. Para maiores detalhes, por favor, consultar o tópico 10. *Modos de captação e excitação*.

9.2 Posicionamento do captador acústico

Passo 01 – Instale o captador acústico no Pedestal Robusto ou na base de montagem vertical, conforme descrito no tópico 8.3 *Montagem do captador na base vertical e no Pedestal Robusto*;

Passo 02 – Regule o afastamento do captador acústico para que a extremidade fique a uma distância de aproximadamente 1 cm do corpo de prova, conforme mostrado nas imagens a seguir; *Nota: Esta distância não é crítica para o resultado do ensaio.*



Passo 03 – Posicione o captador acústico de acordo com o modo(s) de vibração em foco. A posição pode ser no centro da face inferior do corpo de prova quando for o modo de vibração flexional, alinhada e no topo do corpo de prova quando for o modo longitudinal ou na lateral da face inferior (próxima aos cabos-suporte na posição 0,32L) quando se desejar obter simultaneamente os modos flexional e torcional.

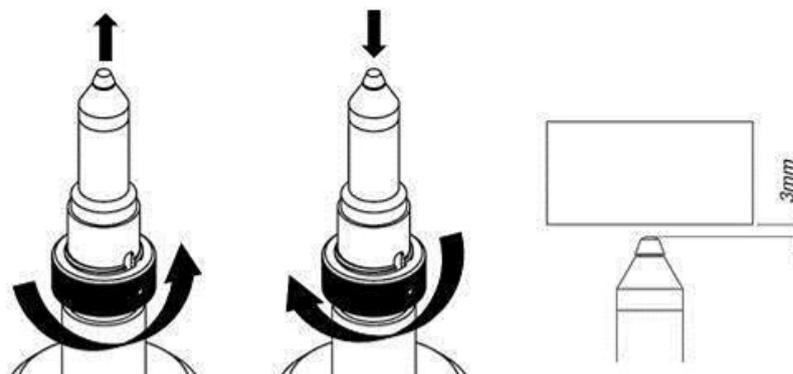
Nota: Para mais detalhes de como posicionar corretamente o captador acústico em relação ao corpo de prova, veja o tópico 10. Modos de captação e excitação.

9.3 Posicionamento do Pulsador Automático IED

Passo 01 – Verifique se o Pulsador RT Médio se encontra posicionado no centro da face inferior do corpo de prova caso o foco seja o modo flexional ou na lateral da face inferior (na posição 0,32L) para a medição dos modos flexional e torcional;

Nota: Para maiores detalhes de como posicionar corretamente o Pulsador RT Médio em relação ao corpo de prova, ver o tópico 10. Modos de captação e excitação.

Passo 02 – Gire a porca de ajuste existente no corpo do Pulsador RT Médio a fim de que a sua ponta se movimente verticalmente e fique a aproximadamente 3 mm de distância do corpo de prova, conforme ilustrado na imagem a seguir:



Passo 03 – Configure a intensidade da pancada a ser aplicada pelo Pulsador RT Médio no corpo de prova (veja mais informações no Manual de Instruções que acompanha o Pulsador Automático IED).

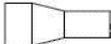
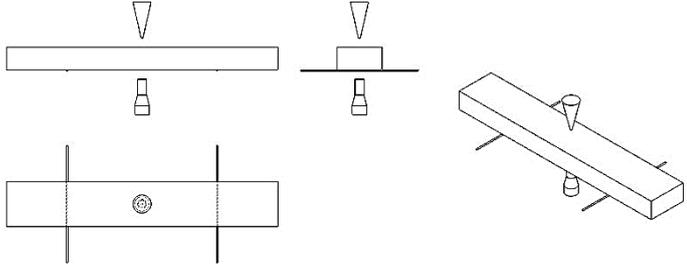
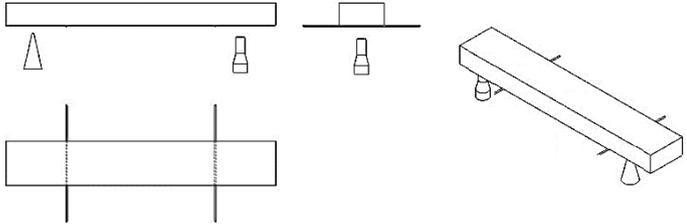
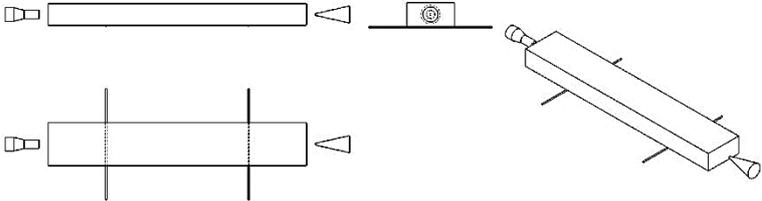
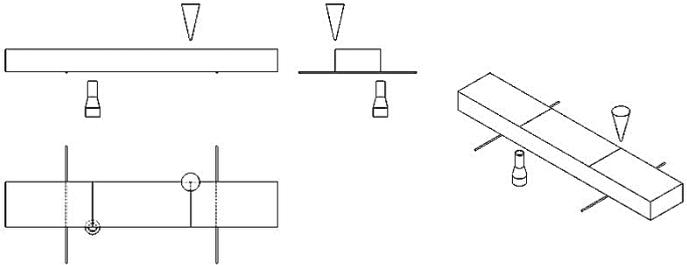
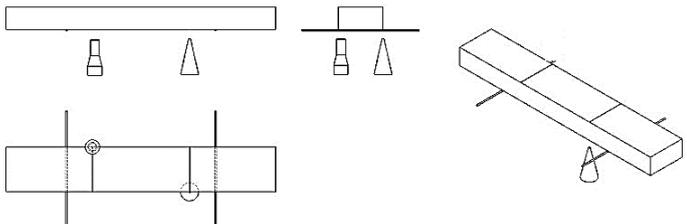
Nota: *Todas as informações referentes ao Pulsador Automático IED encontram-se descritas detalhadamente no respectivo Manual de Instalação e Operação que acompanha o produto.*



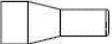
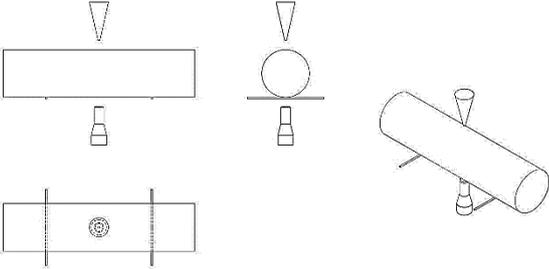
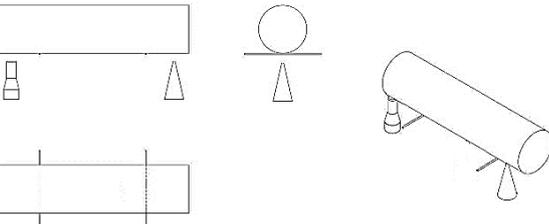
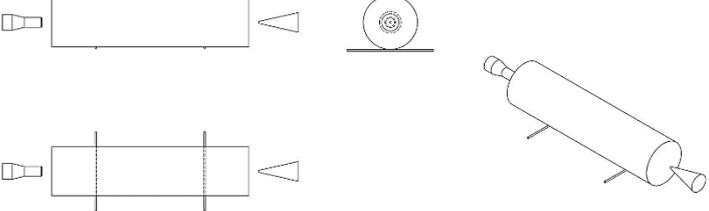
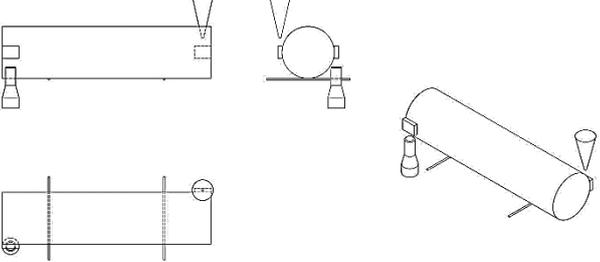
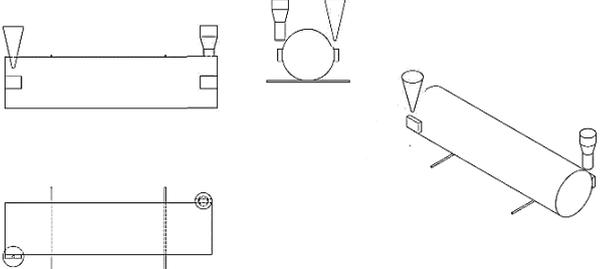
Atenção! *Durante a utilização de corpos de prova pesados, os cabos de segurança devem ser posicionados sempre próximos aos cabos de apoio para evitar a possibilidade de que o corpo de prova caia sobre a mão do operador no caso do rompimento de um dos cabos-suporte.*

10. Modos de captação e excitação

A tabela a seguir detalha as formas de posicionamento do captador acústico e do pulsador para a caracterização de corpos de prova retangulares empregando os modos de vibração flexional, torcional e longitudinal.

Excitação: 	Captação: 
<p>Modo flexional - I <i>Excitação por cima c/ captação por baixo, ambas no centro do corpo de prova.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo flexional - II <i>Excitação e captação por baixo, ambas nas extremidades do corpo de prova.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo longitudinal <i>Excitação e captação centradas nos topos e contrapostas.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo flexional + torcional - I <i>Excitação por cima c/ captação por baixo em laterais opostas na posição 0,32L.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo flexional + torcional - II <i>Excitação e captação por baixo em laterais opostas na posição 0,32L.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	

A tabela a seguir complementa a anterior para o caso de corpos de prova cilíndricos.

Excitação: 	Captação: 
<p>Modo flexional - I <i>Excitação por cima c/ captação por baixo, ambas no centro do corpo de prova.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo flexional - II <i>Excitação e captação por baixo, ambas nas extremidades do corpo de prova.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo longitudinal <i>Excitação e captação centradas nos topos e contrapostas.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo flexional + torcional - I <i>Excitação por cima c/ captação por baixo em laterais opostas nas extremidades.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	
<p>Modo flexional + torcional - II <i>Excitação e captação por cima em laterais opostas nas extremidades.</i> Cabos na posição 0,224L.</p>	

Nas formas de posicionamento apresentadas para a captura dos modos de vibração torcional e longitudinal, o apoio com cabos na posição 0,224L não é o ideal e pode comprometer a medição do amortecimento, porém apresenta influência desprezível (<0,1 %) na determinação dos módulos elásticos.

11. Advertências e transporte do suporte

- ▲ A leitura de todas as informações contidas neste manual de instalação e operação é indispensável para a correta utilização do suporte;
- ▲ A rede de energia elétrica onde serão conectados os acessórios e opcionais para uso com o suporte deverá possuir obrigatoriamente um aterramento funcional;
- ▲ Não utilizar o suporte para outras finalidades que não sejam as indicadas;
- ▲ O não cumprimento das instruções descritas neste manual durante a utilização do suporte poderá fazer com que o período de garantia seja reduzido ou cancelado.

Transporte do suporte:

- O suporte deve ser transportado com cuidado;
- Evitar impactos e quedas do suporte durante o seu transporte;
- Não transportar sob chuva ou neve, mesmo em sua embalagem original.

12. Manutenção e solução de problemas

- Dependendo do material do corpo de prova, poderá ocorrer o desprendimento de resíduos do mesmo durante o seu manuseio. Para evitar riscos e possíveis danos, realize uma limpeza geral frequentemente utilizando um pano ligeiramente umedecido em água;
- Para manter o bom funcionamento do suporte e prolongar sua vida útil mantenha sempre limpos os acessórios, os opcionais e os canais por onde deslizam os terminais deslizantes dos fios.

Solução de problemas:

Problema	Possível Causa	Solução
Esticador e/ou terminal deslizante do cabo travado (não se desloca).	Os canais de deslizamento dos terminais estão sujos ou obstruídos.	Aspire os canais e retire qualquer objeto que possa estar obstruindo o canal.
O suporte fica manco ao colocá-lo sobre uma bancada.	A superfície da bancada não se encontra totalmente plana ou apresenta irregularidades.	Girar os pés de borracha até que todos os pés estejam totalmente apoiados.
O corpo de prova chega a tocar o cabo de segurança atrapalhando a medição.	Peso do corpo de prova acima do limite ou Cabo-suporte pouco tracionado	Consultar os limites de peso no tópico 6. <i>Especificações</i> . Consultar a maneira correta de tracionar os Cabos-suporte no tópico 8.4 <i>Troca do jogo de Cabos-suporte</i> .
Corpo de prova não cabe entre as hastes de apoio dos fios.	Dimensões do corpo de prova acima do limite.	Consultar os limites de dimensões no tópico 6. <i>Especificações</i> .

13. Simbologia



Atenção! Risco de Perigo.

14. Assistência técnica e termo de garantia

Caso o suporte apresente alguma anormalidade, verifique se está relacionada com algum dos problemas listados no quadro do tópico *12. Manutenção e solução de problemas*. Se mesmo assim não for possível solucionar o problema, entre em contato com a ATCP.

A ATCP Engenharia Física oferece para este suporte a garantia de 12 meses, a partir da data de compra, contra defeitos de material e/ou fabricação que nele se apresentar. Fatores que implicam na perda da garantia:

- 1 - Inobservância dos cuidados recomendados neste manual com relação à instalação e operação do suporte;
- 2 - Acidente, queda, instalação inadequada ou qualquer outro dano provocado por uso incorreto ou ação de agentes naturais.
- 3 - Violação, conserto ou qualquer outra modificação ou alteração executadas no suporte ou em suas partes por pessoal não autorizado pela ATCP Engenharia Física.

Após o vencimento do período de garantia, as peças, despesas e serviços serão cobrados.

15. Termo de responsabilidade

A empresa ATCP Engenharia Física assume a total responsabilidade técnica e legal pelo produto Suporte SA-BC e afirma que todas as informações aqui prestadas são verdadeiras.

