

**TEB APEX200**  
**Esteira Ergométrica**

---

**MANUAL DO USUÁRIO PARA INSTALAÇÃO E  
OPERAÇÃO**

---

**Versão do Manual: 00**

**Revisão 05 – Outubro de 2018**



A TEB visa sempre, através de um desenvolvimento constante em seus projetos, a atualização de seus produtos. Desta maneira é possível que informações, procedimentos e especificações técnicas contidas neste manual sejam alterados com o decorrer do tempo. Neste caso, a TEB reserva-se o direito de fazer tais alterações sem prévio aviso.

Nenhuma parte deste manual poderá ser copiada ou transmitida por qualquer meio e para qualquer finalidade sem autorização por escrito da TEB.

Este equipamento foi fabricado no Brasil e teve seu projeto eletrônico (hardware, software) e Design inteiramente desenvolvidos pela TEB Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda.

## **Registro ANVISA**

Esteira Ergométrica TEB APEX200 - 10265690021

## **Responsável Técnico**

Percival Gomes Netto

CREA nº. 0600791121

## **Fabricado e fornecido por:**

### **TEB Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda.**

Av. Diederichsen, 1057 - Vila Guarani - São Paulo - SP - 04310-000

CNPJ: 46.055.703/0001-18

Inscrição Estadual: 110.547.244.18

Tel. (11) 5018 8855

Fax (11) 5017 6472

E-mail - suporte técnico:

tebserv@teb.com.br

Informações comerciais: vendas@teb.com.br

# i Índice

<b>1. Introdução</b>	<b>5</b>
Simbologia Utilizada no Equipamento e Neste Manual	5
Abreviaturas	6
Finalidade	6
Princípio de Funcionamento	6
<b>2 Características Principais</b>	<b>7</b>
<b>3 Composição e Instalação</b>	<b>8</b>
Composição	8
Instalação	9
Movimentando a Esteira	9
Acomodação ao Piso	11
Conexão à Rede Elétrica	11
Conexão com os Sistemas de Monitorização Computadorizados	12
Conexão com os Sistemas de Monitorização TEB APEX1000 e TEB APEX2000	13
Cuidados Especiais	13
<b>4 Operação</b>	<b>15</b>
Ligando a Esteira	15
Postura do Paciente	15
Errado	16
Certo	16
Segurança	17
Redução de Artefatos no ECG	17
Parada de Emergência	18
Configuração da Esteira Através dos Sistemas APEX1000 ou APEX2000	18
Modo Automático	18
Modo Semiautomático	18
Controle com os Sistemas TEB APEX1000 ou TEB APEX2000	19
Controle por Outros Sistemas de Monitorização	19

<b>5 Limpeza</b>	<b>20</b>
Desinfecção e Esterilização	20
<b>6 Conservação e Manutenção</b>	<b>21</b>
Teste Operacional do Usuário	21
Procedimentos Após o Uso	22
Manutenção Preventiva e Assistência Técnica	22
Substituição de Partes por Desgaste	23
Ajuste da Lona	23
Proteção Ambiental	24
<b>7 Acessórios</b>	<b>25</b>
<b>8 Especificações Técnicas</b>	<b>26</b>
Fabricante	26
Equipamento	26
Classificação	26
Alimentação	26
Dimensões	26
Peso	27
Especificações Funcionais	27
Condições Ambientais	27
Operação	27
Transporte e Armazenamento	27
Nota sobre Biocompatibilidade	28
<b>9 Termo de Garantia</b>	<b>29</b>
<b>A1 Precisão Ergométrica</b>	<b>30</b>
Referência Bibliográfica	31

# 1. Introdução

Este manual apresenta informações gerais sobre características, composição, instalação, especificações técnicas e operação da Esteira TEB APEX200.

No texto a seguir, por simplicidade, a Esteira TEB APEX200 poderá ser referida apenas como esteira, TEB APEX200 ou APEX200.

## Simbologia Utilizada no Equipamento e Neste Manual



Indica uma particularidade para a qual o usuário deve consultar os documentos para obter informações necessárias para sua utilização, com segurança.



Este símbolo é utilizado em todo ponto ligado ao terra de proteção.



Equipamento tipo CF, à prova de desfibrilador.



Indica posicionamento correto (este lado para cima) no armazenamento e transporte (utilizado na embalagem).



Indica necessidade de cuidado no manuseio devido a fragilidade (utilizado na embalagem).



Indica que teme água (utilizado na embalagem).



Indica o empilhamento máximo durante o armazenamento (utilizado na embalagem).

## Abreviaturas

**ECG** – Eletrocardiograma

**DC** – Corrente (ou tensão) contínua

**m/s** – Metros por segundo

**Vac** – Tensão alternada em 50 ou 60Hz

**LED** – Diodo Emissor de Luz

## Finalidade

A esteira ergométrica tem a finalidade de aplicar uma determinada resistência ao movimento de um paciente sob monitorização de seu eletrocardiograma, de modo que este despenda valores definidos de energia em períodos de tempo estabelecidos.

Através de um sistema de monitorização, um médico especialista realiza o diagnóstico do eletrocardiograma do paciente sob esta condição de esforço.

A Esteira TEB APEX200 é um equipamento apropriado para testes ergométricos atendendo às especificações de inclinação e velocidade dos diversos protocolos médicos existentes.

## Princípio de Funcionamento

O movimento de caminhada ou corrida é provocado no paciente através do deslocamento de um “tapete” que desliza sobre uma plataforma de apoio. O paciente, em pé sobre o tapete, é forçado a caminhar para se manter na plataforma.

O ritmo de caminhada ou corrida é dado pela velocidade de deslocamento do tapete, que é controlada pela rotação de um motor acoplado. O controle desta velocidade é um dos parâmetros de dispêndio de energia do paciente.

A plataforma de sustentação do tapete pode ser inclinada horizontalmente em relação ao piso, simulando uma condição de “caminhada em subida”. O controle desta inclinação é outro parâmetro associado ao gasto de energia do paciente.

## 2 Características Principais

A Esteira TEB APEX200 é um ergômetro controlado exclusivamente por sistemas de monitorização computadorizados com softwares que apresentem controles compatíveis. É controlada através de interface serial RS232.

Possui ampla faixa de operação, velocidade e inclinação, que abrange todos os protocolos convencionais de ergometria.

É fornecida para funcionamento em rede elétrica 110 ou 220Vac, pré-configurada na fábrica.

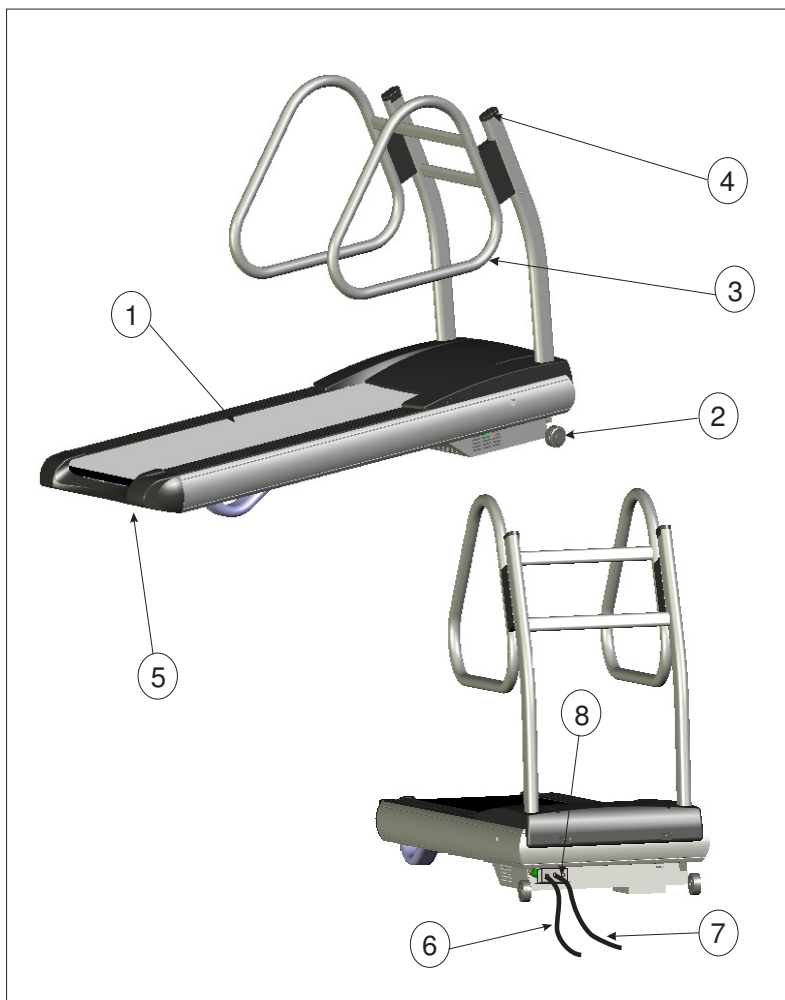
Forma, em conjunto com os Sistemas de Monitorização e Análise de Teste Ergométrico TEB APEX1000 e TEB APEX2000, os Sistemas Integrado para Ergometria TEB APEX1200 e TEB APEX2200 respectivamente, constituindo-se num equipamento completo, integrado e perfeitamente compatível para este procedimento médico.

Os sistemas de monitorização citados acima, individuais ou integrados à esteira, são fabricados e fornecidos pela TEB.

# 3 Composição e Instalação

## Composição

Na figura a seguir, temos a vista da esteira TEB APEX200 com a identificação de suas partes.





1. Lona (área de trabalho): A lona da esteira tem área de trabalho de 140 x 43 cm. É confeccionada em material antiderrapante e autolubrificante.
2. Sistema de Inclinação: sistema de inclinação da esteira é feito através de cabos de aço e roldanas.
3. Apoio para Paciente (Segurador): apoio para o paciente é revestido de borracha para maior conforto e segurança. O projeto ergonômico permite que o paciente se posicione sempre na posição ideal para o teste, independentemente de sua altura.
4. Chave de Parada de Emergência: Pára imediatamente a esteira, mantendo a inclinação.
5. Sistema de Ajuste da Tensão da Lona: Ajusta a tensão e alinhamento da lona.
6. Cabo de Força: Para conexão à rede elétrica.
7. Cabo Serial: Para a conexão ao sistema de monitorização.
8. Fusíveis de Proteção: Em caso de algum problema na esteira que eleve o consumo de corrente da rede de alimentação elétrica, haverá queima de um ou ambos fusíveis, para que não haja danos na instalação.

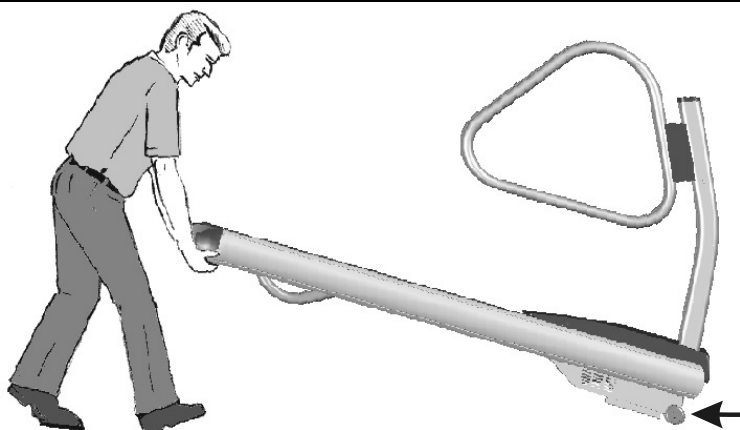
## Instalação

**A instalação deve ser realizada ou supervisionada pela TEB ou assistência técnica autorizada.**

**Pelo número de itens que compõe a esteira APEX200 e pela simplicidade de conexões, não se faz necessário o uso de qualquer equipamento de proteção, como por exemplo, luvas ou óculos de proteção.**

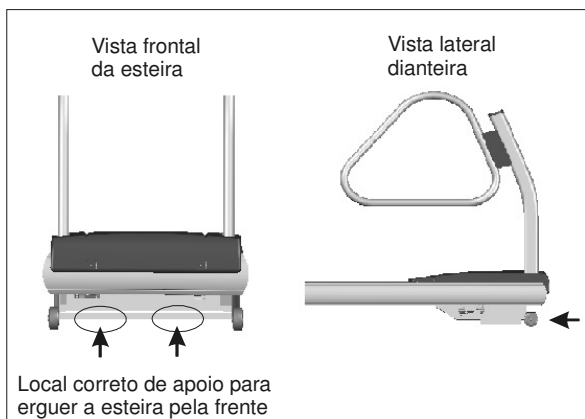
## Movimentando a Esteira

Para movimentar a esteira fora da embalagem, suspenda apenas a parte traseira (utilizando as rodas dianteiras para movimentação).



**ATENÇÃO:** Evite erguer a parte dianteira da esteira.

Se for absolutamente necessário erguer a parte dianteira da esteira (lado das rodas), faça-o segurando-a pelas barras transversais que estão entre as rodas e jamais segure ou apoie a esteira na carenagem inferior, que protege o motor.



## Acomodação ao Piso

A Esteira TEB APEX200 deve ser colocada sobre piso perfeitamente plano e, para conforto do paciente, é sempre aconselhável a instalação da esteira em ambientes ventilados.



**ATENÇÃO:** O uso da esteira APEX200 em pisos desnivelados causa danos ao sistema de elevação e invalida a garantia.

## Conexão à Rede Elétrica

A esteira só deve ser ligada à rede elétrica com tensão nominal, 110 ou 220Vac, na qual está configurada e frequência de 50 ou 60Hz.

A ligação à rede elétrica deve ser feita obrigatoriamente utilizando-se tomadas de 3 pinos, compatíveis com o plug do cabo de força original do aparelho. Nestas tomadas, o pino central constitui a ligação terra, que é essencial. Em caso de dúvida sobre esta ligação terra, deve ser consultado um eletricista habilitado.

Se houver necessidade de substituição dos fusíveis, estes devem ser do tipo e valor mencionados abaixo, de dimensões 6 x 32 mm e fabricados de acordo com a Norma Brasileira de Fusíveis de Pequeno Porte NBR 5372, ou equivalente.

110 Volts	Fusível de ação retardada 20 Ampère/250 Volts
220 Volts	Fusível de ação retardada 10 Ampère/250 Volts



**ATENÇÃO:** Sempre que for necessário realizar a substituição dos fusíveis de rede, deve-se fazer a substituição do par, sempre de acordo com a especificação fornecida.



**ATENÇÃO:** Caso a esteira tenha sido fornecida em conjunto com os Sistemas TEB APEX1000 ou TEB APEX2000 esta deverá ser ligada em tomada apropriada na régua de tomadas dos sistemas, situada na parte traseira dos equipamentos.



**ATENÇÃO:** A esteira TEB APEX200 não possui chave liga/desliga, para desenergizar a esteira use a chave dos sistemas AEX1000, APEX2000 ou do sistema de ergometria utilizado.

## Conexão com os Sistemas de Monitorização Computadorizados

A esteira APEX200 pode ser interligada a sistemas de monitorização de outras marcas desde que atendam os seguintes requisitos:

- Registro na Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA);
- Certificação de Equipamento Eletromédico, em atendimento as normas de segurança da série NBR IEC 60601;
- Interface serial padrão RS232;
- Software de controle compatível.

Para fazer a conexão da esteira TEB APEX200 com sistemas de monitorização computadorizados, conecte o cabo serial da esteira (tipo DB9) à respectiva saída serial de controle disponível no sistema. Geralmente essa saída é a própria porta de comunicação serial COM1 ou COM2 disponível nos computadores desses sistemas.

A interface serial da esteira obedece às características da comunicação tipo RS232 dos computadores padrão IBM PC ou compatível.

Para controle da esteira através da porta serial do computador, é necessário que o software de controle siga o protocolo de comunicação estabelecido para a esteira TEB APEX200.

A TEB fornece, sob solicitação, as informações do protocolo de comunicação serial para controle da esteira TEB APEX200.



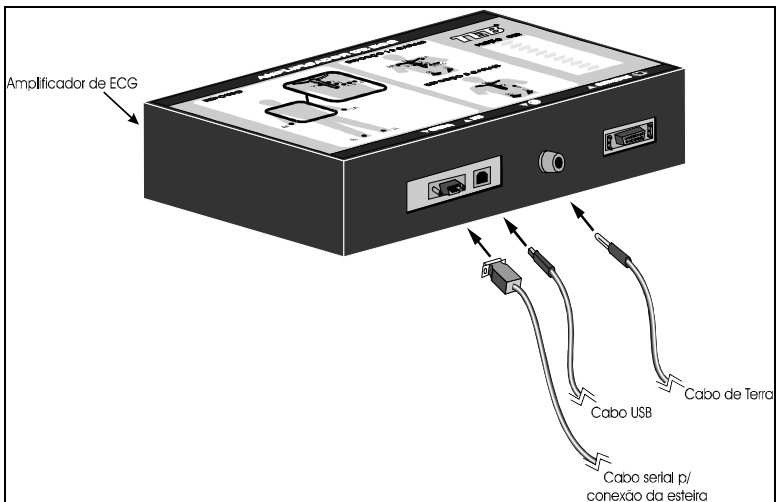
**ATENÇÃO: Utilize apenas computadores e equipamentos de informática certificados segundo a norma IEC 60950.**



**ATENÇÃO: Uma vez que os equipamentos de informática não são aparelhos médicos, mantenha-os afastados do paciente em pelo menos 1,5m de distância.**

## Conexão com os Sistemas de Monitorização TEB APEX1000 e TEB APEX2000

Para se fazer a conexão da esteira com os Sistemas de Monitorização TEB APEX1000 e TEB APEX2000, conecte o cabo serial da esteira (tipo DB9) com respectivo conector serial disponível no módulo do amplificador.



**ATENÇÃO:** Nunca deixe os cabos esticados, tanto o elétrico como o de comunicação com o computador, pois com o movimento de inclinação da esteira, estes poderão romper-se.

## Cuidados Especiais

- Quando o APEX200 estiver conectado a um computador, o próprio APEX200 e todos os equipamentos de informática devem estar conectados ao mesmo terra de proteção.
- O APEX200 só deve ser conectado a computadores e periféricos certificados pela norma IEC 60950 ou equivalente.

- O sistema deve ser instalado em ambiente onde as instalações elétricas obedecem aos requisitos de segurança da NBR 13534, ou equivalente.
- Os outros equipamentos elétricos ou eletrônicos que forem usados no mesmo paciente, ou nas suas proximidades, devem estar aterrados (ou seja, devem estar ligados em tomadas de três pinos, ou então, com seus fios terra ligados em pontos convenientes). Entre esses equipamentos encontram-se os equipamentos de monitorização. Estes equipamentos devem estar em acordo com a norma de segurança da série NBR IEC 60601-1. Nesta situação, a somatória das correntes de fuga dos vários aparelhos pode ultrapassar os valores máximos admissíveis, o que pode causar riscos de segurança, tais como micro-choques, ou até fibrilação cardíaca.
- Não deixe nenhum objeto sobre o cabo de força do APEX200 e nem posicione o sistema de modo que o cabo de força possa ser danificado.
- Não utilize o equipamento em locais próximos à água, tais como: banheiras, aquários, pias, ou em locais onde a umidade não seja adequada às suas especificações.
- Não instale o equipamento em superfícies inclinadas ou em superfícies que não suportem o seu peso.



**ATENÇÃO: Consulte os documentos dos itens de informática para maiores detalhes de operação, instalação e segurança.**

# 4 Operação

## Ligando a Esteira

A esteira TEB APEX200, não possui chave geral tipo Liga/Desliga. Sua alimentação ocorre simplesmente pela conexão do plugue do cabo de força a uma tomada de rede elétrica energizada.

Ao energizar a esteira, imediatamente é executado um autoteste, onde a esteira inclina até 6 % e volta à posição de 0 % (horizontal). Após esta inicialização, a esteira aguarda por comandos de velocidade e inclinação vindos através da interface serial do sistema de monitorização.

## Postura do Paciente

Um dos fatores mais importantes para o bom andamento do teste ergométrico com esteira é a postura do paciente sobre a mesma. Uma postura incorreta poderá acarretar mudanças de velocidade na lona e problemas no traçado do ECG devido a tremor muscular.

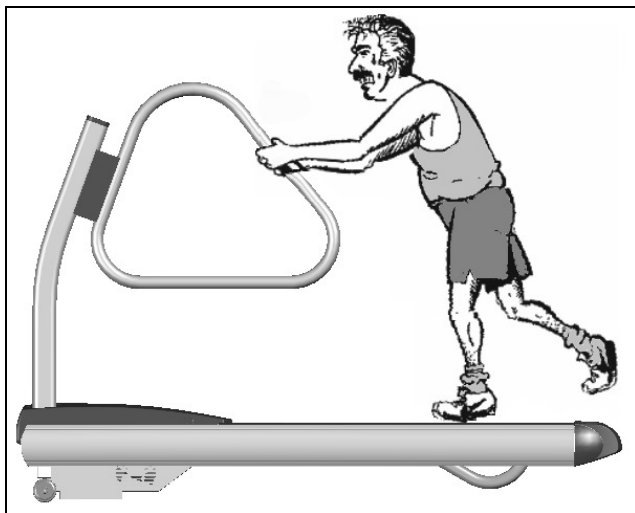
Há ainda considerações sobre o gasto de energia do paciente (este assunto é abordado com maiores detalhes no apêndice 1 deste manual).

Portanto é recomendável que se oriente o paciente antes do início de um exame, para que o mesmo possa se adaptar a esteira.

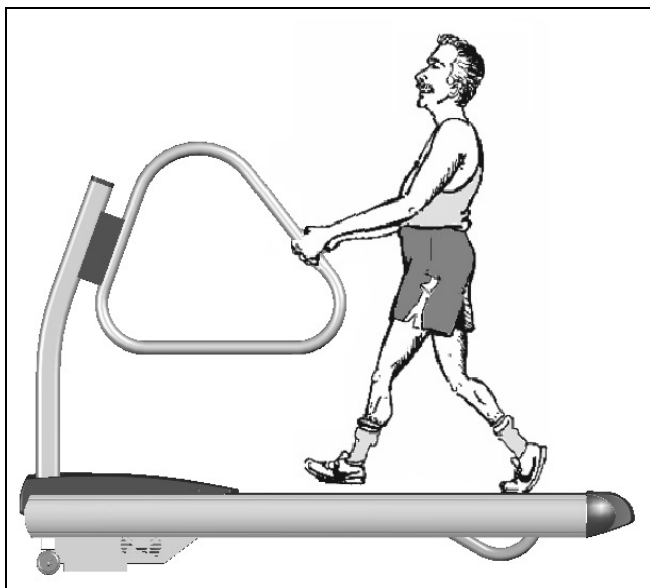
Posicionando-se de maneira errada sobre a esteira, o paciente poderá provocar:

- Tremor muscular;
- Queda;
- Imprecisão ergométrica;
- Dores musculares por má postura.

## **Errado**



## **Certo**





A posição correta é como indicada na figura anterior, com o corpo do paciente ereto, utilizando os apoios laterais apenas como ponto de equilíbrio e não como peça para exercer força sobre ela. Com o correto posicionamento, o paciente não necessitará fazer força nos braços e consequentemente não gerará ruídos por tremor muscular, garantindo também maior precisão ergométrica.

A postura correta é fundamental para a qualidade do exame e todo o empenho deve ser utilizado em orientar e, se necessário, até mesmo treinar o paciente para que ele a observe.

A observância da forma correta de postura e uso dos seguradores atende a três aspectos importantes. O primeiro aspecto é relacionado à precisão com que é medido o gasto de energia, por parte do paciente. Este aspecto está detalhado no apêndice A1. Os outros dois aspectos são os que passamos a discutir.

## Segurança

O risco de queda é inerente ao teste em esteira e por isso o paciente deve sempre utilizar-se dos seguradores.

Mesmo em velocidades elevadas, ele deve manter as mãos apoiadas nas barras laterais, enquanto for possível. Só se deve concordar que um paciente corra sem apoiar as mãos se, indubitavelmente, ele possuir aptidão física e equilíbrio adequados.



**ATENÇÃO: A queda é um risco inerente ao teste com esteira.**  
**A condição de equilíbrio do paciente deve ser supervisionada continuamente durante o teste.**



**ATENÇÃO: Nunca tente subir na esteira quando sua lona já estiver em movimento.**

## Redução de Artefatos no ECG

Se o paciente mantiver os músculos dos braços e do tórax tensionados agindo sobre os seguradores, empurrando ou puxando, ou simplesmente apertando com força, haverá intensa interferência de origem muscular. Especialmente as derivações D1 e D2 podem ser totalmente comprometidas.

A esteira TEB APEX200 possui barras laterais inclinadas que servem de apoio para o paciente com um mínimo de torção da musculatura dos braços.

O responsável pela condução do teste, em função da observação da estatura e comportamento do paciente, deverá, caso a caso, avaliar e orientar a melhor posição para apoio.

## Parada de Emergência

Quando houver uma situação de emergência e for necessário parar a esteira, deve-se acionar a parada de emergência. Para tanto, pressione o botão vermelho, travando-o (veja o desenho das partes da Esteira, no capítulo “Composição e Instalação”). Neste instante, a esteira irá parar imediatamente, mantendo a inclinação. Passada a situação de emergência, desacione o botão vermelho e acione no sistema de monitorização o comando de Parada, F1 (no APEX). Isto fará a esteira retornar à inclinação zero. Se a parada de emergência for feita em inclinação muito alta, pode ser necessário acionar este comando mais de uma vez até que a esteira encontre posição de inclinação 0 %.



**ATENÇÃO: A esteira não aceitará nenhum comando enquanto o botão de parada de emergência estiver pressionado.**

## Configuração da Esteira Através dos Sistemas APEX1000 ou APEX2000

Na tela de configuração dos Sistemas de Monitorização TEB APEX1000 ou TEB APEX2000, deve-se escolher a esteira APEX200 entre as opções disponíveis. Feito isso, selecione o modo de utilização: automático ou semiautomático.

### Modo Automático

Avança automaticamente nos estágios, controlando a esteira, baseado no cronômetro do sistema. Desta maneira, não será possível retardar ou antecipar o final do estágio.

### Modo Semiautomático

Neste modo, o sistema espera que o operador confirme a mudança de estágio, possibilitando um maior controle sobre o teste.

## **Controle com os Sistemas TEB APEX1000 ou TEB APEX2000**

Na tela de teste ergométrico dos Sistemas de Monitorização TEB APEX1000 ou TEB APEX2000 há três botões para controle da esteira, acessados através do mouse ou diretamente pelo teclado:

F1 - Pára esteira - Cessa o movimento da lona, voltando a inclinação a 0.

F2 - Pausa - Cessa o movimento da lona, mantendo a inclinação.

F5 - Início - Posiciona a esteira na inclinação e velocidade do estágio corrente e faz a esteira retornar ao estado antes dos comandos de parar ou pausa (F1 ou F2).

## **Controle por Outros Sistemas de Monitorização**

Para ser controlada por sistemas de monitorização computadorizados é necessário que estes tenham software de controle compatível com a esteira TEB APEX200. Para configuração e controle por estes sistemas, consulte os respectivos manuais.

## 5 Limpeza

A Esteira TEB APEX200 é sensível à umidade e à penetração de líquidos. É muito importante que, durante sua limpeza, se tome muito cuidado para evitar que os líquidos utilizados para sua higienização não penetrem em seu interior.



**ATENÇÃO:** Antes de limpar a esteira, retire o plug do cabo de força da tomada.

Para limpar a esteira, use apenas um pano macio levemente umedecido com água e sabão neutro, evitando a penetração de líquidos através das áreas de ventilação e demais frestas.



**ATENÇÃO:** Na limpeza, nunca utilize thinner, solventes ou produtos abrasivos. Não use aerossóis sobre o aparelho, pois a névoa do produto pode penetrar seu interior.

Os cabos do equipamento (cabo serial e o cabo de força) também devem ser submetidos a limpeza. Não utilize pressão excessiva. Evite a flexão contínua dos cabos, pois isto pode danificar os fios internos.



**ATENÇÃO:** O conector serial e o plugue de força não devem ser imersos em água ou qualquer tipo de solução.

## Desinfecção e Esterilização

Para evitar danos, nenhuma parte ou acessório fornecido com o equipamento deve ser submetida a qualquer procedimento de desinfecção ou esterilização. Eles apenas devem ser limpos de acordo com o procedimento de limpeza descrito acima.

# 6 Conservação e Manutenção

A Esteira TEB APEX200 requer os cuidados normais de conservação que devem ser tomados com equipamentos eletrônicos: não deve ser submetido à batidas, quedas, poeira excessiva, exposição prolongada ao sol, altas temperaturas, umidade ou penetração de líquidos.



**ATENÇÃO: O acidente mais comum que danifica equipamentos eletrônicos em ambientes hospitalares é a penetração de líquidos. Evite que isto ocorra: jamais manuseie medicamentos sobre a esteira.**



**ATENÇÃO: Se algum líquido molhar acidentalmente a esteira, esta deve ser desligada. O plug de rede deve ser retirado da tomada e a assistência técnica deve ser solicitada imediatamente.**

Como se deve fazer com qualquer ferramenta ou instrumento de trabalho convém verificar periodicamente se o equipamento está operando normalmente. Esta verificação deve ser realizada, pelo próprio usuário, através do “Teste Operacional do Usuário”, descrito abaixo. Recomendamos que a sua periodicidade seja diária.

O procedimento de Manutenção Preventiva deve ser realizado por um técnico autorizado pela TEB.

Se houver qualquer desconfiância de que o aparelho apresenta um problema, ou alguma parte exiba sinais de desgaste ou mau estado, a assistência técnica da TEB deve ser chamada imediatamente.

## Teste Operacional do Usuário

Recomenda-se fazer o seguinte teste diariamente antes de seu uso, para verificar o funcionamento da esteira:

1. Ligue a esteira.
2. Imediatamente é executado um autoteste, onde a esteira inclina até 6 % e volta à posição de 0 % (horizontal).
3. Através do Sistema de Monitorização, selecione: 1 estágio de Bruce (1,7mph x 10%) e comande a esteira.
4. A esteira deve responder ao comando com o deslocamento da lona e

sistema de elevação.

5. Acione no Sistema de Monitorização o comando de Parada (F1, no APEX).
6. A esteira deve parar o deslocamento da lona e retornar a inclinação 0% repetindo novamente a manobra de autoteste.

Caso alguma das verificações acima não ocorrer como o esperado, considere o equipamento defeituoso e solicite assistência técnica.

## Procedimentos Após o Uso

Como medida de conservação, após cada utilização do equipamento, proceda da seguinte maneira:

1. Desligue a esteira.
2. Inspeção os cabos de força e serial procurando quaisquer sinais de falha de isolamento, amassamento do conector ou danos aos fios. Se houver alguma constatação ou suspeita de falha solicite assistência técnica.
3. Limpe esteira com um pano umedecido em água e sabão. Nunca use álcool, benzina ou qualquer outro solvente.

## Manutenção Preventiva e Assistência Técnica

Como equipamento mecânico, algumas partes móveis da esteira sofrem um processo de desgaste natural pelo uso. Tal desgaste pode ser retardado por uma manutenção preventiva que se resume basicamente à lubrificação de partes e peças e troca do cabo de aço do sistema de elevação.

A experiência mostra que muitas suspeitas de defeitos são efetivamente procedimentos indevidos de uso e que um contato direto do usuário com a fábrica pode impedir muitas retiradas inúteis de equipamentos em bom funcionamento.

A TEB executa reparos e fornece acessórios de reposição diretamente aos usuários, a baixo custo, por isso a bem do correto desempenho do equipamento, não se deve hesitar em remeter qualquer acessório para reparos ou substituição ao menor sinal de dano.

A TEB fornece também esquemas de manutenção corretiva ou preventiva, sob contrato a preço de custo, sempre com objetivo principal de manter os equipamentos em bom e ininterrupto funcionamento.

Durante a vigência do prazo de garantia, a assistência técnica será executada dentro do disposto no Termo de Garantia.

## Substituição de Partes por Desgaste

Após 4000 testes ergométricos utilizando a esteira, deverão ser substituídos os cabos de aço do sistema de elevação. Para isso contate a assistência técnica TEB da sua região.

Se a esteira estiver sendo utilizada em conjunto com o Sistema de Monitorização TEB APEX1000 ou TEB APEX2000, após o teste nº 3800, o programa apresentará uma advertência indicando a necessidade da manutenção preventiva.

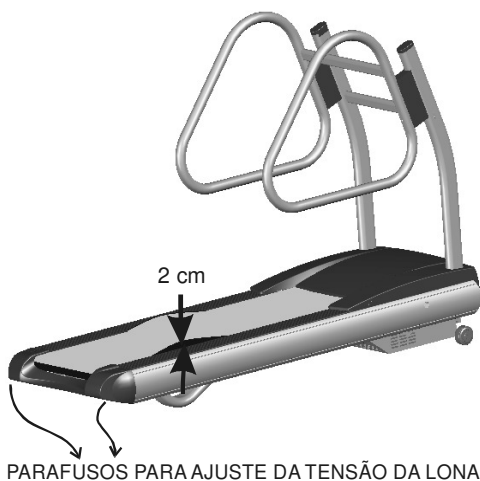
Esta advertência será mantida a cada novo exame, até o exame de número 4000. Ao ser atingido esse número, se a manutenção não foi realizada, por segurança o sistema não permitirá novos exames.

Além da manutenção preventiva, recomenda-se que a limpeza e a lubrificação da lona seja feita a cada 12 meses.

### Ajuste da Lona

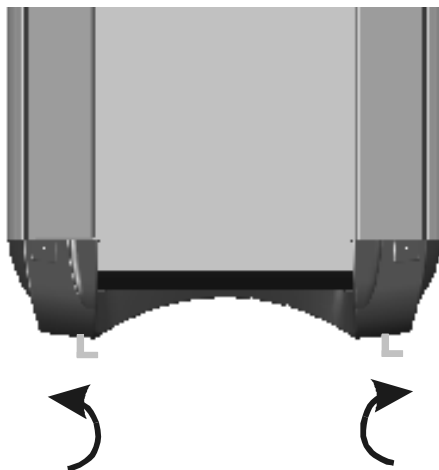
A esteira é entregue em condições de uso (já com a lona amaciada, lubrificada e tensionada de fábrica). No entanto, podem ser necessários pequenos ajustes na tensão da lona devido a desajustes durante o uso.

O ajuste da tensão da lona é feito através dos parafusos Allen indicados na figura abaixo. A tensão ideal permite que se eleve a lona a até 2 cm, como indicado.



Uma vez ajustada a tensão, é necessário se fazer outro ajuste de alinhamento da lona. Para isso, ligue a esteira e verifique se a lona tende a se deslocar para a esquerda ou para a direita.

Caso isso aconteça, faça o ajuste pelos parafusos, dando  $\frac{1}{4}$  de volta no sentido horário ou anti-horário, sempre compensando a tensão, isto é: a cada  $\frac{1}{4}$  de volta num dos parafusos num sentido, faça o mesmo movimento no outro parafuso, porém no sentido contrário, até o perfeito alinhamento.



## Proteção Ambiental

A esteira TEB APEX200 e suas partes originais utilizam, em sua fabricação, materiais que não são biodegradáveis, e a sua eliminação sem cuidados será prejudicial ao meio ambiente.

A eliminação de partes originais do equipamento ou do equipamento completo ao final de sua vida útil deverá seguir a política de proteção ambiental do hospital ou entidade proprietária ou, na ausência desta política, os elementos descartados deverão ser enviados de volta à fábrica.



# 7 Acessórios

A seguir relacionam-se os acessórios da Esteira TEB APEX200, com seus respectivos códigos de referência, para solicitações de fornecimento ou reposição.

Quantidade	Item	Código
1	Manual de Instalação e Operação	IM133
1	Chave Allen 3/16"	PM496
2	Fusível de Vidro 20A 6x32(Configuração 110Vac)	EP020
2	Fusível de Vidro 10A 6x32 (Configuração 220Vac)	EP039



**Utilize apenas acessórios do mesmo tipo dos fornecidos junto ao aparelho, ou adquiridos através da TEB.**

# 8 Especificações Técnicas

## Fabricante

TEB Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda.

Todos os direitos reservados

## Equipamento

- Nome Técnico: Esteira Ergométrica
- Nome Comercial: Esteira TEB APEX200
- Modelo Comercial: Esteira TEB APEX200

## Classificação

- Quanto ao risco de choque elétrico: Equipamento Tipo B, de Classe I.
- Equipamento comum (sem proteção contra penetração de água).
- Os métodos de esterilização e/ou desinfecção estão descritos no capítulo 5.
- Este equipamento não é adequado ao uso na presença de misturas anestésicas inflamáveis com o ar.
- Equipamento adequado para operação em modo contínuo.

## Alimentação

- Rede elétrica: 110Vac ou 220Vac. (pré-configurada de fábrica)
- Frequência: 50Hz ou 60 Hz.
- Potência de Entrada: Típico 900 VA – Máximo 1100 VA
- Fusíveis de proteção: Fusíveis Tipo T (ação retardada), de 20A x 250V para operação em 110Vac ou 10A x 250V para operação em 220Vac

## Dimensões

- Esteira montada: 66 x 137 x 195 cm
- Esteira engradada: 85 x 110 x 205 cm

## Peso

- 105 Kg ( Sem embalagem )
- 146 Kg ( No engradado)

## Especificações Funcionais

Razão de Inclinação	0 a 26 %	
Velocidade da lona	0 a 16 Km/h	
Peso suportado	200 kg	
Área de trabalho	1,40 x 0,43 m	
Protocolos Atendidos	Bruce, Bruce Modificado, Ellestad, Balke, Astrand Naughton, Kattus e qualquer outro dentro dos limites de velocidade e inclinação	
Tipo de tracionamento da lona	Motor AC 1,5 CV (1,48 HP) com transmissão por polia "Poli-V"	
Comunicação com Computador	Padrão	RS232
	Velocidade	9600 bauds
	Nº. de bits de dados	8
	Start bit	1
	Stop bit	1
	Paridade	Sem paridade

## Condições Ambientais

### Operação

- Temperatura: +10°C a +40°C.
- Umidade Relativa: 30% a 75% (sem condensação).
- Pressão Atmosférica: 525mmHg a 795mmHg.

### Transporte e Armazenamento

A Esteira TEB APEX200 dever ser armazenada em local protegido de umidade excessiva e exposição prolongada ao sol. Dê preferência à sua própria embalagem, na posição indicada por esta. Evite colocar outros objetos sobre sua embalagem ou colocá-lo sob outros materiais, principalmente pontiagudos.

No transporte, também devem ser observados os cuidados acima. Para transporte de longa distância, é recomendável envolver a embalagem em um engradado de madeira.

As condições ambientais deverão permanecer dentro dos seguintes limites:

- Temperatura: -40°C a +70°C.
- Umidade Relativa: 10% a 100% (incluindo condensação).
- Pressão Atmosférica: 375 mmHg a 795 mmHg.

## **Nota sobre Biocompatibilidade**

A pintura e a borracha utilizadas nos seguradores e o material que reveste a lona são adequados para entrar em contato com o paciente. Eles são classificados pela norma ISO 10993-1 como dispositivos, quanto à sua natureza, como de contato superficial com a pele, e quanto à sua duração, como de contato limitado. A TEB atesta que, segundo sua experiência, os materiais empregados obedecem aos critérios de Citotoxicidade, Sensibilização, Irritabilidade e Reatividade Intracutânea prescritas na referida norma.

Somente a utilização de partes e peças adquiridas através da TEB, ou de seus representantes, podem garantir a necessária biocompatibilidade destes itens.

# 9 Termo de Garantia

A TEB Tecnologia Eletrônica Brasileira Ltda. assegura, ao proprietário da Esteira TEB APEX200, garantia contra qualquer defeito de material ou de fabricação que nele se apresentar no prazo de doze meses, contados da data de aquisição pelo primeiro adquirente.

A responsabilidade da garantia é restrita ao conserto ou substituição de peças defeituosas e reparos de fabricação e ajustes que se façam necessários para que o aparelho opere dentro de suas especificações.

A TEB obriga-se a prestar os serviços acima referidos somente se o aparelho for posto em sua sede, a Av. Diederichsen, 1057 - Vila Guarani - São Paulo - SP, com despesas e riscos de transporte e embalagem por conta do proprietário.

Estão excluídos desta garantia cabos de força e outros cabos eventualmente fornecidos quando apresentarem defeitos por desgaste natural. Esta garantia será nula se o aparelho, a critério da TEB, tiver sofrido dano por acidente, queda, uso em tensão de alimentação errada, sobre tensões ou ainda apresentar sinais de ajustes ou tentativa de reparação por pessoas não autorizadas.

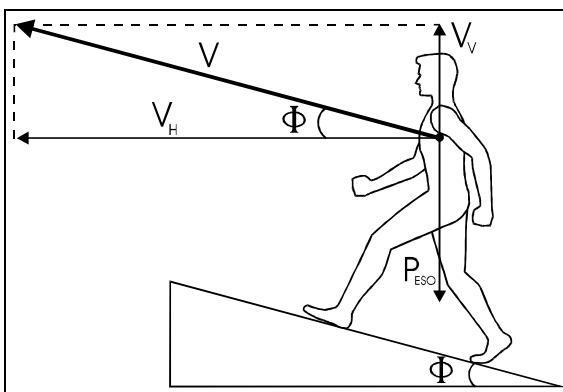
Qualquer alteração ou extensão da garantia, além das estritas condições deste termo, só serão válidas quando assumidas, por escrito, diretamente pela TEB.

# A1 Precisão Ergométrica

Cada estágio dos diferentes protocolos pressupõe que o paciente esteja realizando um determinado trabalho (no sentido da Física) ou despendendo certa Potência.

Esta potência é dada pelo produto da componente vertical da velocidade do paciente pelo seu peso.

O Trabalho de uma Força é dado pelo produto do seu valor pelo deslocamento na sua direção; já a Potência é o produto da Força pela Velocidade do ponto em que é aplicada, na sua direção.



Se o paciente estiver aplicando uma força nos seguradores, haverá um dispêndio adicional de potência que poderá invalidar o significado energético do estágio.

Consideremos, por exemplo, um paciente de 70Kg, no segundo estágio de Bruce ( 1,12m/s , 0,12 ), caminhando livremente sobre a esteira:

Componente vertical da velocidade:

$$V_V = V \times \text{sen } \Phi$$

Potência dispendida:

$$P_{ot} = V_V \times P_{eso}$$

Usando os valores do segundo estágio do protocolo:

$$V = 1,12 \text{ m/s}$$

$$\Phi = \text{arctg}(12/100) = 6,84^\circ$$

$$\text{sen } \Phi = 0,12$$

$$\text{Peso} = 70 \text{ Kg} = 686 \text{ N}$$

---

Temos:

$$P_{ot} = 1,12 \times 0,12 \times 686 = 91,34 \text{Watts}$$

Consideremos agora que o paciente aplique uma força de 5 Kgf “empurrando” os seguradores. A potência adicional envolvida pode ser calculada pelo produto dessa força pela velocidade de deslocamento da esteira:

$$P_a = 49 \times 1,12 = 54,76 \text{Watts}$$

ou seja, 60% a mais ! (mais do que o terceiro estágio)

Note-se que a parcela de erro acima calculada refere-se apenas ao empurrar ou puxar. O erro energético causado por apertar os seguradores (“hand grip”) não é tão fácil de avaliar.

Há ainda uma forte objeção ao tipo de esforço executado ao empurrar, puxar ou apertar os seguradores: estes esforços são do tipo isométrico e provocam alterações fisiológicas substancialmente distintas do esforço dinâmico (1,2,3).

Esses erros tendem a diminuir, porcentualmente, nos estágios elevados, de um lado porque o esforço total aumenta e, de outro lado porque é difícil exercer grande força nos seguradores, em velocidades elevadas. Entretanto é preciso haver consciência de que a sua ocorrência invalida totalmente os aspectos energéticos do exame

## Referência Bibliográfica

<sup>1</sup>Ellestad, Myrvin H - Prova de Esforço, Cultura Médica, 2a. edição, pg. 111.

2Duarte, Gilberto Marcondes - Ergometria Bases da Reabilitação Cardiovascular, Cultura Médica, pg.18.

3Wasserman, Karlman et al. - Principles of Exercise Testing and Interpretation, Lea & Febiger, 2a.edição, pg.10